



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

**CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA**

EFICACIA DE LAS TÉCNICAS RESTAURATIVAS EN DIENTES PERMANENTES  
JÓVENES CON HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVO SEVERA. UNA  
REVISIÓN SISTEMÁTICA Y META-ANÁLISIS.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN  
CIRUJANO DENTISTA

**P R E S E N T A**

**KAREN LILIANA CUENCA BALDERAS**

DIRECTORA: MTRA. MARÍA GEORGINA LÓPEZ JIMÉNEZ

ASESORA: ESP. LAURA ELENA ALLENDE TREJO

ASESOR: DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ

CIUDAD DE MÉXICO, ABRIL 2024





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM, Proyecto PAPIME PE203421, por la beca recibida para la realización de la tesis de licenciatura. También a la Red Académica Asesora de Revisiones Sistemáticas (RAARS) de la FES Zaragoza UNAM, por la asesoría metodológica.

Al doctor Víctor Manuel Mendoza Núñez por su valiosa asesoría y apoyo para la culminación de este proyecto.

A la maestra María Georgina López Jiménez por la dedicación, tiempo invertido, por el apoyo y orientación durante la realización de mi tesis.

A la especialista Laura Elena Allende Trejo, por su invitación al proyecto, por la confianza depositada en mí. Por su apoyo desde mi servicio social.

## **Dedicatoria**

A mis padres Liliana y Hugo por apoyarme a lo largo de la vida, por creer en mí y no dejarme desistir, por ser mi impulso para ser mejor cada día. Por su amor infinito y la educación que me han brindado. Les agradezco la dedicación y el esfuerzo que han puesto para darme lo mejor. Me siento muy orgullosa de ser su hija. Todo lo que soy es gracia a ustedes. De igual manera a mi hermana Lorena por ser mi inspiración, mi ejemplo a seguir y mi guía cuando más lo necesito, gracias por todos tus consejos.

A mis abuelitos, tíos, primos, sobrinos y familia en general por su inmenso amor y apoyo.

A Salvador por confiar en mí desde primer día de conocernos, por escucharme, darme motivación y alentarme incluso en los momentos más difíciles. A mis amigos más cercanos por su apoyo y palabras de aliento cuando más las necesite.

A la Universidad Nacional Autónoma de México en especial a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por permitirme finalizar mis estudios profesionales de licenciatura y haberme brindado excelentes profesores en el camino que me han dado las bases y herramientas para desarrollarme tanto profesionalmente, como personalmente.

“Por mi raza hablará el espíritu”

## ÍNDICE

ABREVIATURAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE CUADROS	8
RESUMEN	9
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	13
II.1 Revisiones sistemáticas y meta-análisis	13
II.1.1 Importancia de las revisiones sistemáticas	13
II.1.2 Debilidades de las revisiones sistemáticas	13
II.1.3 Meta-análisis	14
II.1.4 Ventajas del meta-análisis	14
II.1.5 Declaración QUOROM	14
II.1.6 Declaración PRISMA	14
II.2. Hipomineralización Molar Incisivo (HMI)	15
II.3 Epidemiología	15
II.4 Patogenia	16
II.5 Etiología	17
II.6 Características clínicas	18
II.7 Características del esmalte afectado	20
II.7.1 Microestructura	20
II.7.2 Densidad mineral	20
II.7.3 Propiedades mecánicas	20
II.8 Diagnóstico	21
II.9 Diagnóstico diferencial	25
II.10 Tratamiento	27
II.10.1 Remineralizantes	28
II.10.2 Selladores de fosetas y fisuras	29
II.10.3 Microabrasión	30
II.10.4 Resina infiltrativa	31
II.10.5 Tratamiento restaurativo atraumático (TRA)	32
II.10.6 Restauraciones con ionómero de vidrio	34
II.10.7 Restauraciones adhesivas	35
II.10.8 Amalgama	37
II.10.9 Coronas	37
II.10.10 Incrustaciones	38
II.10.11 Carillas de porcelana	39
II.10.12 Tratamiento pulpar	39
II.10.13 Extracción	40
II.10.14. Evaluación de las restauraciones	40
II.11 Revisiones sistemáticas	41

Eficacia de las técnicas restaurativas en dientes permanentes jóvenes con hipomineralización molar incisivo severa. una revisión sistemática y meta-análisis.

Karen Liliana Cuenca Balderas

III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	45
IV.	OBJETIVO	47
V.	MÉTODOS	48
	V.1 Fuentes de información	48
	V.2. Palabras clave y estrategia de búsqueda	48
	V.3 Selección de estudios	50
	V.4 Criterios de elegibilidad	50
	V.5 Extracción de datos	51
	V.6. Evaluación del riesgo de sesgo	51
	V.7 Meta- análisis	51
VI.	RESULTADOS	52
	VI.1. Selección de estudios	52
	VI.2. Riesgo de sesgo (calidad de los estudios)	54
	VI.3 Análisis de resultado	55
	VI.3.1 Análisis cualitativo (meta-análisis)	60
	VI.3.1.1 Efecto de la retención en el grabado total y autograbado	60
	VI.3.1.2 Efecto de la adaptación marginal con respecto al grabado total y Autograbado	61
	VI.3.1.3 Efecto de la forma anatómica con respecto al grabado total y autograbado.	61
	VI.3.1.4 Efecto de la superficie respecto a la técnica de grabado total y autograbado	62
	VI.3.1.5 Efecto de la decoloración marginal respecto a la técnica de grabado total y autograbado	62
VII.	DISCUSIÓN	63
VIII.	IMPLICACIONES EN LA PRÁCTICA	67
IX.	IMPLICACIONES EN LA INVESTIGACIÓN	68
X.	CONCLUSIONES	69
XI.	REFERENCIAS	70
	ANEXO A	79
	ANEXO B	82
	ANEXO C	87
	ANEXO D	88
	ANEXO E	91

## ABREVIATURAS

<b>EAPD</b>	Academia Europea de Odontología
<b>GIC</b>	Cemento de Ionómero de Vidrio
<b>HMI</b>	Hipomineralización Molar Incisivo
<b>ITR</b>	Técnica de Restauraciones Terapéuticas Temporales
<b>MA</b>	Meta-análisis
<b>RS</b>	Revisiones sistemáticas
<b>TRA</b>	Tratamiento de Restauración Atraumático
<b>USPHS-modificado</b>	United States Public Health Service

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II.1	Incisivos permanentes con hipomineralizaciones moderadas.	18
Figura II.2	Arcadas superiores que muestran la presencia de HMI en molares de forma asimétrica.	19
Figura II.3	Molar superior con ruptura posteruptiva que afecta a casi dos tercios de la superficie oclusal.	19
Figura II.4	Características de la HMI en molares.	21
Figura II.5	Incisivos centrales superiores muestran la distribución asimétrica de la HMI, se observan los distintos grados de severidad.	26
Figura II.6	Los incisivos centrales superiores se encuentran con un defecto en el esmalte.	31
Figura II.7	Resina Infiltrativa ICON.	32
Figura II.8	Técnica de Tratamiento Restaurador Atraumático.	33
Figura II.9	Proceso de restauración con resina.	35
Figura II.10	Primer molar superior derecho con HMI severa y posterior restauración.	39
Figura VI.1	Diagrama de flujo PRISMA que muestra la identificación y selección de los ensayos incluidos en la revisión sistemática.	53
Figura VI.2	Gráfico de riesgo de sesgo, se presentan como porcentajes entre todos estudios incluidos.	54
Figura VI.3	Evaluación del riesgo del sesgo y calidad metodológica de cada ensayo clínico incluido. La mayoría de los ensayos clínicos muestran un bajo riesgo de sesgo.	54
Figura VI.4	Retención de la restauración por tipo de tratamiento.	60
Figura VI.5	Adaptación marginal de la restauración por tipo de tratamiento.	61
Figura VI.6	Forma anatómica de restauración por tipo de tratamiento.	61
Figura VI.7	Textura de la superficie de la restauración por tipo de tratamiento.	62
Figura VI.8	Decoloración marginal de la restauración por tipo de tratamiento.	62

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro II.8.1	Índice Modificado del Defecto Dental	22
Cuadro II.8.2	Criterios diagnósticos de HMI	23
Cuadro II.8.3	Descripción del nivel de gravedad según los criterios de EAPD	24
Cuadro II.8.4	Formulario de puntuación de HMI	25
Cuadro II.1	Revisiones sistemáticas sobre técnicas restaurativas para HMI	43
Cuadro III.1	Características de los pacientes, intervención y resultados.	46
Cuadro V.1	Estrategias de búsqueda	49
Cuadro VI.1	Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática	56
Cuadro VI.2	Eficacia clínica de las técnicas restaurativas con base a los criterios de USPHS	59

## RESUMEN

**Introducción:** La hipomineralización molar incisivo (HMI) es un defecto cualitativo del esmalte que afecta a uno o más primeros molares permanentes e incisivos. El tratamiento depende de la gravedad de HMI que presente el paciente. Los casos de HMI severa son los más desafiantes debido a la fractura posteruptiva del esmalte, sobre todo en dientes permanentes jóvenes, para estos casos destacan las restauraciones de composite, ionómeros de vidrio, incrustaciones y coronas.

**Objetivo:** Presentar una síntesis del conocimiento respecto a la eficacia de las técnicas restaurativas de molares permanentes jóvenes con hipomineralización molar incisivo severa.

**Método:** Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo los lineamientos de PRISMA-2009, a través de la búsqueda en las plataformas de documentos científicos: *PubMed, Web of Science, Scopus, Springer, SciELO y TESIUNAM*, hasta el 22 de agosto del 2022. Las palabras clave y estrategia de búsqueda fueron: “*treatment*” OR *therapy* OR “*clinical approach*” OR “*therapy minimal intervention*” AND “*molar-incisor-hypomineralization*”. La efectividad terapéutica fue analizada a través de diferencias en porcentajes y razón de momios (RM), considerando como significancia estadística cuando el intervalo de confianza no incluya el valor de “1”. También se consideró como una heterogeneidad adecuada cuando  $I^2 < 50\%$ . Para el meta-análisis se utilizó el software RevMan 5.41.

**Resultados:** Con la estrategia de búsqueda se identificaron 176 estudios, de los cuales 35 cumplieron los criterios de inclusión y de éstos, 3 los criterios de elegibilidad para la revisión sistemática y 2 para el meta-análisis. Se observó una efectividad terapéutica mayor con la técnica de autograbado en comparación con el grabado total de un 14% hasta 18%, sin embargo, en el meta-análisis no se encontraron diferencias estadísticamente significativas [RM=1.13, IC 95%, 0.46, 2.28,  $p=0.75$ ].

**Conclusiones:** Nuestros hallazgos sugieren que las técnicas restaurativas de autograbado y grabado total en dientes permanentes jóvenes con HMI incisivo severa tienen la misma eficacia terapéutica, no obstante, considerando que son escasos los estudios, es necesario llevar a cabo más ensayos clínicos para confirmar los resultados.

**Palabras clave:** hipomineralización molar incisivo, técnicas restaurativas, autograbado, grabado total.

## ABSTRACT

**Introduction:** Molar incisor hypomineralization is a qualitative enamel defect affecting one or more permanent first molars and incisors. Treatment depends on the severity of MIH presented by the patient. Cases of severe MIH are the most challenging due to posterior enamel fracture, especially in young permanent teeth. Composite restorations, glass ionomers, inlays and crowns are used for these cases.

**Objective:** To present a synthesis of knowledge regarding the efficacy of restorative techniques for young permanent molars with severe molar incisor hypomineralization.

**Method:** A systematic review was carried out following the PRISMA-2009 guidelines, in the scientific document platforms: *PubMed*, *Web of Science*, *Scopus*, *Springer*, *SciELO* and *TESIUNAM*, until 22 August 2022. The search strategy included the following keywords: "*treatment*" OR *therapy* OR "*clinical approach*" OR "*therapy minimal intervention*" AND "*molar-incisor-hypomineralization*". Therapeutic effectiveness was analysed through differences in percentages and odds ratios (OR), considering statistical significance when the confidence interval does not include the value of "1". Adequate heterogeneity was also considered when  $I^2 < 50\%$ . RevMan 5.41 software was used for the meta-analysis.

**Results:** The search strategy identified 176 studies, of which 35 met the inclusion criteria and of these, 3 met the eligibility criteria for the systematic review and 2 for the meta-analysis. A higher therapeutic effectiveness was observed with the self-etching technique compared to total etching of 14% to 18%, however, in the meta-analysis no statistically significant differences were found [RM=1.13, 95% CI, 0.46, 2.28,  $p=0.75$ ].

**Conclusions:** Our findings suggest that self-etch and total-etch restorative techniques on young permanent teeth with severe HMI have the same therapeutic efficacy, however, considering that studies are scarce, further clinical trials are needed to confirm the results.

**Key words:** Molar incisor hypomineralization, restorative techniques, self-etch, total-etch.

## I. INTRODUCCIÓN

La hipomineralización molar incisivo (HMI) es considerada como un defecto del esmalte que afecta frecuentemente a los primeros molares permanentes así como a los incisivos, se define como un defecto cualitativo del desarrollo de origen sistémico y de etiología desconocida, sin embargo, existen algunos factores que se han relacionado como la exposición al tabaco durante el embarazo, parto prematuro, bajo peso al nacer, exposiciones posnatales, entre otras, por lo que se le considera como una alteración del esmalte de origen multifactorial con un componente genético.

Clínicamente las lesiones pueden variar de un paciente a otro, por lo que podemos observar lesiones blanquecinas o de color amarillo a marrón, las cuales no dañan el espesor del esmalte, aunque la mayoría de las veces puede llegar a fracturarse o dañarse rápidamente por caries y después desarrollar hipersensibilidad dentaria, y si no es tratada afecta a nivel pulpar. La opacidades amarillentas y marrones tienen mala organización de los prismas del esmalte lo que los hace más propensos a ser atacados por los ácidos, en los casos más severos se ven afectadas las superficies oclusales involucrando las cúspides, y favorece la rápida progresión de la caries.

El tratamiento dependerá de la severidad, sin embargo, se deben considerar diversos factores como la edad del paciente, el estadio de desarrollo del órgano dentario y las expectativas del paciente. El tratamiento de HMI severa se ha convertido en un desafío debido a la apariencia clínica, el avance de las lesiones y la sensibilidad asociada; por lo cual han surgido nuevos materiales y técnicas restaurativas. Los tratamientos varían entre ionómeros de vidrio, resinas, incrustaciones estéticas o metálicas y coronas totales. Las incrustaciones y las resinas son los tratamientos que han mostrado mayor efectividad clínica a largo plazo en el tratamiento de HMI severa en pacientes jóvenes. El éxito de las resinas

dependerá del tipo de grabado, y la técnica de autograbado es la que ha mostrado mayor eficacia clínica en dientes con HMI.

Por tal motivo, el propósito de este estudio es presentar una síntesis del conocimiento respecto a la eficacia de las técnicas restaurativas de molares permanentes jóvenes con HMI severa, a través de una revisión sistemática (RS) y meta-análisis (MA).

## **II. MARCO TEÓRICO**

El presente estudio se desarrolló acorde con la metodología internacional de PRISMA para RS, por tal motivo, en este capítulo explicaremos los fundamentos y marco conceptual de las RS y MA con el propósito de contextualizar la lectura del Marco teórico con dicho enfoque. Posteriormente, se incluyen los capítulos referentes a RS, HMI, diagnóstico, diagnóstico diferencial y tratamiento para determinar el vacío del conocimiento.

### **II.1 Revisiones sistemáticas y meta-análisis**

Las RS son investigaciones científicas de las cuales el principal objeto de estudio son los estudios previos; son una síntesis de conocimiento de determinada área y con ellas se logran rescatar prioridades de futuras investigaciones. Asimismo, se abordan preguntas que no podrían ser resueltas en un estudio individual, se identifican problemas para las futuras investigaciones y se evalúan teorías sobre el efecto de interés. Para realizar una RS se siguen los siguientes pasos: se define la pregunta de interés, así como los criterios de inclusión y exclusión de los estudios, se localizan y seleccionan los estudios relevantes y se realiza una extracción de datos para posteriormente analizar e interpretar los resultados.<sup>1,2</sup>

#### **II.1.1 Importancia de las revisiones sistemáticas**

Estas herramientas sintetizan la información disponible sobre un tema en particular con el propósito de incrementar la validez de las conclusiones de un estudio individual. Este tipo de estudios permiten analizar las consistencias en los resultados unificando la información de varios estudios individuales, de esta forma aumentando el tamaño de la muestra y, por ende, la influencia estadística.<sup>3</sup>

#### **II.1.2 Debilidades de las revisiones sistemáticas**

Cuando se incluyen estudios de baja calidad metodológica, se producirán resultados no acordes con la realidad y existirán sesgos. Cuando un ensayo clínico presenta una asignación aleatoria incorrecta o no presenta una ocultación de la

secuencia y la pérdida de sujetos en una población determinada sea diferente a la asignada, los resultados se verán afectados.<sup>3</sup>

### **II.1.3 Meta-análisis**

El MA es el análisis estadístico que consta en la recolección de resultados extraídos de 2 o más estudios individuales, el cual tiene el propósito de integrar los hallazgos obtenidos para realizar un resultado global. Éste consiste en calcular las medidas del efecto de cada estudio, su intervalo de confianza y posteriormente calcular el efecto global o combinado de la intervención como una media ponderada.<sup>3,4</sup>

### **II.1.4 Ventajas del meta-análisis**

El MA aumenta la posibilidad de identificar un efecto estadísticamente significativo. Muchos estudios tienen una muestra demasiado pequeña por lo que es complicado detectar errores en ellos, sin embargo, al realizar una combinación de varios estudios hay una mayor probabilidad de detectar un efecto. También aumenta la precisión al obtener más información. Asimismo, responde preguntas que no se plantean en estudios individuales.<sup>3,4</sup>

### **II.1.5 Declaración QUOROM**

La declaración QUOROM surgió en 1999 con el objetivo de establecer un patrón para mejorar los estándares de los informes del MA en ensayos clínicos aleatorizados. Esta declaración incluye una lista de 18 puntos y un diagrama de flujo que especifica el proceso, desde la identificación de estudios hasta su selección definitiva.<sup>5</sup>

### **II.1.6 Declaración PRISMA**

La declaración PRISMA (*Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis*) ha surgido en los últimos años para facilitar la elaboración de RS y MA, cuenta con 27 ítems detallados así como el proceso de estas directrices, mediante 7 cuadros proporciona información muy completa sobre la metodología a utilizar para una RS, los cuales incluyen: terminología, formulación de pregunta de investigación, identificación de estudios y extracción de datos, calidad de los estudios y riesgo de sesgo. A diferencia de la declaración QUOROM, esta nueva

metodología no sólo se limita a ensayos clínicos aleatorizados, sino que incluye otro tipo de estudios.<sup>5</sup>

## **II.2 Hipomineralización Molar Incisivo (HMI)**

La HMI es una patología que se considera un defecto cualitativo del esmalte, de origen sistémico, la cual afecta a uno o más molares permanentes con o sin afectación de los incisivos, en donde hay una translucidez de los tejidos con zonas delimitadas de color blanco, amarillo y marrón.<sup>6-10</sup>

En algunas ocasiones, se ven afectadas las cúspides de los caninos y los segundos molares temporales.<sup>10</sup> El esmalte afectado se encuentra debilitado por lo cual se desprende con facilidad.<sup>6-10</sup> Irigoyen-Camacho et al. (2020) mencionan que Koch y sus colaboradores fueron los primeros en reportar acerca de este defecto en el esmalte, informaron que los niños nacidos entre los años 1966 y 1974 presentaban lesiones graves en el esmalte, que afectaban los primeros molares e incisivos permanentes, las cuales eran alteraciones distintas a la amelogénesis y fluorosis, y la denominaron hipomineralización idiopática.<sup>11</sup> Se le dieron términos alternativos, dentro de los cuales incluían: esmalte moteado; hipoplasia del esmalte interno; opacidades del desarrollo; opacidades delimitadas, difusas o confluentes; aplasia; hipoplasia interna y externa; pozos; surcos; muelas de queso; opacidades del esmalte sin flúor, y opacidades idiopáticas del esmalte.<sup>8</sup> Solís-Espinoza et al. (2019) mencionan que, en 2003, Weerheijm lo definió como hipomineralización incisivo molar (*Molar incisor hypomineralization MIH, por sus siglas en inglés*).<sup>12</sup> En el mismo año Weerheijm y sus colaboradores realizaron una reunión en Atenas en donde unificaron los criterios para diagnosticar HMI y proporcionaron ejemplos del desarrollo de estudios epidemiológicos.<sup>13</sup>

## **II.3 Epidemiología**

La prevalencia mundial de HMI ha sido reportada en estudios realizados en 36 países y actualmente varía entre el 14-15%.<sup>6,14</sup> La prevalencia en niños y adolescentes se encuentra entre un 2.8-40%,<sup>15,16</sup> sin predilección con respecto al sexo, sin embargo, se ha demostrado que existe una mayor prevalencia en niños

menores de 10 años, mientras que niños mayores tienen una mayor probabilidad de sufrir fractura del esmalte.<sup>17</sup> Los países que se encuentran altamente poblados y los de bajos recursos contribuyen significativamente a la carga de casos prevalentes de HMI.<sup>14</sup> En Latinoamérica se ha presentado con una prevalencia de 16%, siendo mayor en Chile y Brasil con un 19.9% y en Venezuela con un 40.2%.<sup>18-20</sup>

En 2012, Biondi observó una prevalencia del 16% en Argentina<sup>6</sup>. Bonilla et al. (2020)<sup>18</sup> realizaron un estudio en Ecuador, donde encontraron una prevalencia del 21.3%. Mientras que en México Irigoyen-Camacho et al. (2020)<sup>20</sup> reportaron una prevalencia del 31.9%. Schwendicke et al. (2018)<sup>14</sup> determinaron que países como India, China, Pakistán e Indonesia son los que presentan más casos de incidencia y prevalencia.

Lopes et al. (2021)<sup>21</sup>, llevaron a cabo un estudio sobre la prevalencia de HMI por continente, en donde se determinó que América obtuvo la prevalencia más alta, mientras que Asia la más baja. Asimismo, concluyeron que los casos en donde los pacientes presentaban sólo un molar afectado con HMI fue del 24.3%, el 26.7% presentaron 2 molares, con 3 molares afectados el 18.1% y 26.8% con 4 molares afectados, mientras que un 38.7% de los casos presentó incisivos afectados.

## **II.4 Patogenia**

El esmalte es el tejido más duro del cuerpo humano, altamente mineralizado y de origen ectodérmico; una vez formado, se caracteriza por su no regeneración, en consecuencia, los defectos que se presentan son permanentes. Los ameloblastos son las células que producen el esmalte por medio de la amelogénesis, estas células se generan a partir de la interacción del ectomesénquima y el epitelio oral, por una serie de acontecimientos. La amelogénesis se da entre la semana 28 de gestación al primer año de vida.<sup>12,22</sup>

Se divide en 3 etapas principales: la secretora, de maduración y de mineralización.<sup>12</sup> En la etapa secretora, los ameloblastos producen una matriz de esmalte en gran cantidad, dentro de la cual se forman cintas de esmalte, principalmente hidroxapatita, para posteriormente crecer longitudinalmente y

aumentar la capa de esmalte en espesor. Los ameloblastos se transforman en ameloblastos maduros, completando el espesor del esmalte, dando lugar a la etapa de maduración. Finalmente, los cristales crecen y el esmalte endurece.<sup>12,23</sup> En la HMI hay una conservación de la microestructura del ameloblasto, el cual funciona de manera normal en la fase secretora, sin embargo, en la fase de maduración hay una menor compactación y organización de los cristales de hidroxapatita, dando lugar a un esmalte delgado e hipoplásico con defectos de la translucidez.<sup>23</sup> El proceso de mineralización se dará durante el periodo gestacional y se completará a los 4 años de vida.<sup>24</sup>

## **II.5 Etiología**

En la actualidad, la etiología se desconoce, sin embargo, se ha comprobado la existencia de factores que pueden estar asociados en el desarrollo de la HMI, como complicaciones prenatales, perinatales y postnatales. Los factores etiológicos actúan en combinación o de manera sinérgica, produciendo esta patología.<sup>7</sup> Existe una asociación genética pues se ha demostrado que los defectos del desarrollo del esmalte pueden ser heredados, por consecuencia de mutaciones en los genes que codifican las proteínas del esmalte o como rasgos de anomalías familiares generalizadas que, a menudo, involucran a otros tejidos como la piel que comparte orígenes embriológicos comunes con los dientes.<sup>7,8,25</sup>

Los factores prenatales que se relacionan con el desarrollo de HMI son la hipertensión gestacional, infecciones virales, complicaciones en el parto, fiebre, fertilización in vitro, estrés psicológico, además de tabaquismo y alcoholismo que pueden provocar cambios en la diferenciación celular y mineralización del esmalte.<sup>8,12,25,26</sup> Los factores perinatales como prematuridad y bajo peso al nacer e hipoxia, la cual se considera un factor de riesgo, conllevan a daños celulares irreversibles.<sup>12</sup>

Los factores postnatales incluyen la lactancia prolongada, ya que se ha visto una relación causal entre la ingesta de dioxinas de la leche materna y contaminantes como bifenilos. Se ve relacionado con enfermedades infecciosas de la infancia

---

como otitis media, bronquitis, neumonía, asma, infecciones urinarias, varicela, fiebre alta, deshidratación, enfermedad pie-mano-boca, dermatitis atópica y medicación con antibióticos como amoxicilina, eritromicina y macrólidos.<sup>13,14,16,25-28</sup>

## II.6 Características clínicas

Las características clínicas de los dientes afectados por HMI presentan una alteración en la translucidez del esmalte. Se observan áreas coloreadas en tono blanco, amarillo a marrón (Figura II.1), sin alteración del espesor del esmalte, las cuales presentan bordes bien definidos y distintos al esmalte sano y tienen una distribución asimétrica (Figura II.2). Estos defectos pueden llegar a desintegrarse rápidamente después de la erupción, lo que causa una exposición de la dentina, a este fenómeno se le denomina ruptura del esmalte (*PEB por sus siglas en inglés*),<sup>6,7,22,29</sup> Debido a la fuerza de masticación hay una ruptura posteruptiva, la cual ocasiona una contaminación bacteriana que puede inducir una respuesta inflamatoria subclínica, afectación por caries y una hipersensibilidad dentinaria. (Figura II.3).<sup>6-8, 22,29,30</sup>



Figura II.1 Incisivos permanentes con hipomineralizaciones moderadas, las cuales se presentan como zonas blancas y amarillentas con bordes bien definidos. Tomada y modificada de Biondi et al. (2017).<sup>49</sup>



Figura II.2 Arcadas superiores que muestran la presencia de HMI en molares de forma asimétrica. Tomada y modificada de Bekes & Weerheijm (2020).<sup>22</sup>



Figura II.3 Molar superior con ruptura posteruptiva que afecta a casi dos tercios de la superficie oclusal. Tomada y modificada de Bekes & Weerheijm (2020).<sup>22</sup>

## **II.7 Características del esmalte afectado**

### **II.7.1 Microestructura**

Los defectos en la mineralización del esmalte son provocados por el mal funcionamiento de las principales proteínas en el esmalte durante la etapa de maduración (ameloblastina, albúmina sérica, antitripsina, enamelinina, tuftelina y amelogenina).<sup>28</sup> La proteína más prevalente en un 80-90% es la amelogenina, tiene la función de regular la formación y orientación de los cristales y previene su crecimiento lateral.<sup>28</sup> Guzmán et al. (2021)<sup>28</sup> en su estudio analizaron el esmalte mediante una técnica de Raman y encontraron que en los órganos dentarios con HMI el esmalte tiene un mayor contenido de carbonato.<sup>22</sup>

La microestructura se encuentra conservada, lo que indica un buen funcionamiento de los ameloblastos en la fase de secreción, sin embargo, los cristales se encuentran menos compactados y organizados en las áreas porosas lo que revelaría una alteración en la fase de maduración, por lo que el problema sucedería durante los 2 primeros años de vida.<sup>14,31</sup>

### **II.7.2 Densidad mineral**

Los órganos dentarios que se ven afectados por HMI tienen una afección en la concentración mineral del esmalte que disminuye desde el límite amelodentinario hacia la zona subsuperficial del esmalte, situación opuesta a la que se presenta en el esmalte normal.<sup>31</sup> Cuando el esmalte se encuentra con una coloración más oscura es indicativo de que el contenido mineral es menor.<sup>32</sup>

### **II.7.3 Propiedades mecánicas**

En los órganos dentarios con HMI existe un defecto en la composición del esmalte, sin embargo, no en el espesor del tejido, debido a esto se ven alteradas las propiedades mecánicas del esmalte de dureza y módulos de elasticidad. Además de presentar grandes cantidades de proteína en comparación con un esmalte sano.<sup>14,32,33</sup>

## II.8 Diagnóstico

La Academia Europea de Odontopediatría (EAPD, por sus siglas en inglés) establece criterios para facilitar el diagnóstico en los cuales se valora el aspecto visual de la lesión, que puede tener una tonalidad opaca, claramente demarcada con un área de esmalte sano y puede variar en color (blanco, amarillo, pardusco).<sup>34</sup> (Figura II.4)

Dentro de los criterios de diagnóstico se encuentran:

1. Presencia de opacidades demarcadas en la superficie del esmalte que muestra un espesor normal.
2. Fractura posteruptiva del esmalte que está asociada a una opacidad preexistente.
3. Presencia de una restauración atípica con bordes en esmalte opaco.
4. Ausencia de un primer molar permanente por extracción, combinada con la presencia de opacidades y/o restauración atípica en otro primer molar o incisivo permanente.
5. El retraso de erupción de un primer molar permanente.<sup>35</sup>

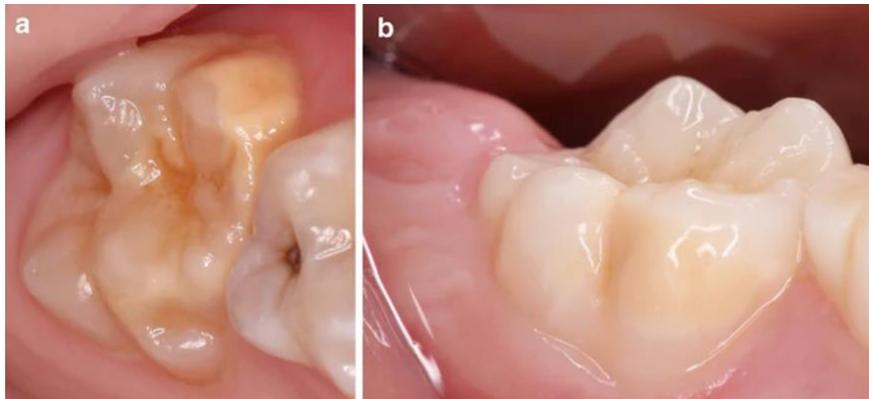


Figura II.4 Características de la HMI en molares: A) Primer molar superior con opacidades en la superficie oclusal, bucal y palatina, B) Primer molar inferior con lesión opaca en la superficie bucal. Tomada y modificada de Bekes & Weerheijm (2020).<sup>22</sup>

Los criterios de diagnóstico para la hipomineralización de los primeros molares permanentes son los señalados en el Índice Modificado del Defecto Dental, proporcionado por la Federación Dental internacional en 1992. (Cuadro II.1)<sup>36</sup>

### Cuadro II.1 ÍNDICE MODIFICADO DEL DEFECTO DENTAL

Índice Modificado del Defecto Dental	
<b>Leve</b>	<30% del área de la superficie del esmalte del diente visiblemente interrumpida
<b>Moderado</b>	31 a 49% del área de la superficie del esmalte del diente visiblemente interrumpida.
<b>Grave</b>	>50% del área de la superficie del esmalte del diente visiblemente interrumpida.

Tomada de Garg et al. (2012).<sup>36</sup>

De acuerdo con el estudio de Mathu-Muju y Wright, Chávez-Jaramillo y Pérez-Granja (2020)<sup>37</sup>, en su estudio siguieron la clasificación de hipomineralizaciones:

- **Leve:** en este grado de HMI el esmalte se encuentra con opacidades aisladas y delimitadas, sin cargas de estrés masticatorio. No hay presencia de caries e hipersensibilidad.
- **Moderada:** en este grado hay presencia de opacidades bien delimitadas en incisivos o molares en el tercio oclusal e incisal donde se ven afectadas una o 2 superficies, sin involucrar las cúspides. No hay fracturas en el esmalte, sin embargo, hay la posibilidad de fractura posterupción. La sensibilidad se encuentra sin alteraciones.
- **Severa:** en este grado hay desintegración del esmalte, los órganos dentarios presentan caries, fracturas y sensibilidad dental. Puede existir compromiso pulpar. Hay una destrucción de la corona y mala estética.

La EAPD refuerza el uso de signos y síntomas clínicos específicos para el diagnóstico de HMI (Cuadro II.2). Estos criterios se complementan con la

Clasificación de la gravedad de las lesiones (Cuadro II.3), lo que permitirá realizar un adecuado diagnóstico y, por lo tanto, desarrollar un plan de tratamiento adecuado para cada paciente.<sup>38</sup>

## Cuadro II.2 CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE HMI

criterio	Descripción del defecto
<b>Dientes involucrados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uno a los cuatro primeros molares permanentes (FPM) con hipomineralización del esmalte.</li> <li>• Simultáneamente, los incisivos permanentes pueden verse afectados.</li> <li>• Al menos un FPM tiene que estar afectado para un diagnóstico de MIH.</li> <li>• Cuanto más afectados los molares, más incisivos comprometidos y más severos los defectos.</li> <li>• Los defectos también se pueden ver en los segundos molares primarios, premolares, segundos molares permanentes y la punta de los caninos.</li> </ul>
<b>Opacidades delimitadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opacidades claramente delimitadas que se presentan con una alteración en la translucidez del esmalte.</li> <li>• Variabilidad en color, tamaño y forma.</li> <li>• Color blanco, cremoso o amarillo a parduzco.</li> <li>• Solo se deben considerar los defectos mayores de 1 mm.</li> </ul>
<b>Ruptura del esmalte después de la erupción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El esmalte severamente afectado se rompe después de la erupción del diente, debido a las fuerzas masticatorias.</li> <li>• Pérdida de la superficie inicialmente formada y grado variable de porosidad de las zonas hipomineralizadas restantes.</li> <li>• La pérdida a menudo se asocia con una opacidad delimitada preexistente.</li> <li>• Áreas de dentina expuesta y posterior desarrollo de caries.</li> </ul>
<b>Sensibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los dientes afectados, con frecuencia revelan sensibilidad que va desde una respuesta leve a los estímulos externos hasta una hipersensibilidad espontánea.</li> <li>• Los molares MIH pueden ser difíciles de anestésiar.</li> </ul>
<b>Restauraciones atípicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tamaño y la forma de las restauraciones no se ajustan al cuadro típico de caries.</li> <li>• En los molares, las restauraciones se extienden hasta la superficie lisa bucal o palatina/lingual.</li> <li>• Se puede notar con frecuencia una opacidad en los márgenes de las restauraciones.</li> <li>• Se recomienda considerar con MIH a los primeros molares permanentes e incisivos con restauraciones que tengan extensiones similares a las opacidades por MIH.</li> </ul>
<b>Extracción de molares debido a MIH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede definir que los dientes extraídos tienen MIH cuando hay: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notas relevantes en los registros,</li> <li>- Opacidades demarcadas o restauraciones atípicas en los otros primeros molares,</li> <li>- Típicas opacidades demarcadas en los incisivos.</li> </ul> </li> </ul>

Tomada y modificada de Lygidakis et al. (2022).<sup>38</sup>

### **Cuadro II.3 DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE GRAVEDAD SEGÚN LOS CRITERIOS DE EAPD**

<b>Nivel de severidad</b>	<b>Signos y síntomas</b>
<b>Leve</b>	Opacidades delimitadas del esmalte sin ruptura del esmalte. Sensibilidad inducida a estímulos externos, por ejemplo, aire/ agua, pero no al cepillado. Preocupaciones estéticas leves sobre la decoloración de los incisivos.
<b>Severo</b>	Opacidades delimitadas del esmalte con ruptura y caries. Hipersensibilidad espontánea y persistente que afecta la función, por ejemplo, cepillado, masticación. Fuertes preocupaciones estéticas que pueden tener un impacto sociopsicológico.

Tomada de Lygidakis et al. (2022).<sup>38</sup>

También, Ghanim et al. (2015)<sup>39</sup> proponen formularios de puntuación para la clasificación y diagnóstico de HMI que son funcionales para la práctica clínica y para las encuestas epidemiológicas. Este método clasifica los defectos del esmalte con hipomineralizaciones en función de su aspecto clínico visual, evalúan el estado clínico del esmalte y la extensión de la lesión. Esta clasificación comprende 3 secciones principales: criterio de estado de erupción, criterio de estado clínico y criterio de extensión de la lesión (Cuadro II.4).

## Cuadro II.4 FORMULARIO DE PUNTUACIÓN DE HMI

Criterio	Puntuación
<b>Criterio de estado de erupción:</b>	<b>Código A:</b> No es visible o menos de 1/3 de la superficie oclusal o de la longitud de la corona del incisivo es visible.
<b>Criterio de estado clínico:</b> (se clasifica del 0 al 7)	<p>0= Sin defecto visible del esmalte</p> <p>1= Defecto de esmalte que no es HMI / HSMT, el cual se subclasifica en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 = Opacidades difusas</li> <li>1.2 = Hipoplasia</li> <li>1.3 = Amelogénesis imperfecta</li> <li>1.4 = Defecto de hipomineralización que no es HMI / HSMT</li> </ul> <p>2= Opacidades demarcadas, las cuales se subclasifican en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 = Color blanco crema</li> <li>1.2 = Color amarillo o marrón</li> </ul> <p>3= Fractura posteruptiva del esmalte</p> <p>4= Restauración atípica</p> <p>5= Caries atípica</p> <p>6= Ausencia por extracción debido a HMI / HSMT.</p> <p>7=No se puede clasificar ya que la gran destrucción coronaria impide determinar la causa potencial del daño en el esmalte.</p>
<b>Criterio de extensión de la lesión.</b>	<p>I = Menos de un tercio de la superficie del diente afectada.</p> <p>II = Al menos un tercio, pero menos de dos tercios de la superficie afectada.</p> <p>III = Al menos dos tercios de la superficie del diente afectada.</p>

Tomada y modificada de Ghanim et al. (2015).<sup>39</sup>

### II.9 Diagnóstico diferencial

Es relevante comprender las características clave para realizar un buen diagnóstico, además, realizar una buena historia clínica de un paciente es obligatorio para buscar etiologías adquiridas, ambientales o genéticas. El diagnóstico diferencial de HMI se realizará con fluorosis, hipoplasias del esmalte, amelogénesis imperfecta, mancha blanca asociada a biopelícula e hipomineralización asociada a traumatismos.<sup>7,39,40</sup>

A diferencia de la fluorosis, los defectos por HMI se presentan de manera delimitada, con bordes claros; mientras que los defectos de la fluorosis son opacidades

irregulares y difusas. Con respecto a la amelogénesis imperfecta, la diferenciación con HMI en un estadio severo puede ser compleja debido a la similitud de los defectos, sin embargo, la amelogénesis imperfecta afecta de manera generalizada tanto a la dentición permanente como a la temporal, y presenta características específicas como molares taurodónticos o mordida abierta anterior. Las lesiones cariosas en fase inicial se presentan en forma de mancha blanca y se suele confundir con HMI, sin embargo, las lesiones cariosas en una fase inicial se encuentran donde se acumula biopelícula en zonas de contacto adyacente a márgenes cervicales del diente y alrededor de márgenes gingivales, las cuales son zonas donde raramente se produce HMI. Las hipoplasias del esmalte son un defecto en la cantidad de esmalte, en la cual hay una reducción en su grosor; presenta bordes regulares y lisos en el esmalte normal, mientras que en la pérdida de sustancia del esmalte asociada al HMI, los bordes del esmalte sano son afilados e irregulares donde el esmalte se ha astillado.<sup>39,40</sup>

Se recomienda realizar una profilaxis con cepillo y pasta profiláctica, además de no secar el esmalte. Deben evitarse los estímulos térmicos como el aire de la jeringa triple y pruebas de sensibilidad térmicas.<sup>8,36</sup> Las lesiones de HMI tienen una distribución asimétrica y pueden variar dentro del mismo diente, éstas se van a encontrar en diferentes grados de severidad (Figura II.5).<sup>6</sup>



Figura II.5 Incisivos centrales superiores muestran la distribución asimétrica de la HMI y se puede observar los distintos grados de severidad. Tomada y modificada de Biondi et al. (2019)<sup>6</sup>

## II.10 Tratamiento

El manejo terapéutico de HMI es complejo ya que la apariencia clínica y las necesidades son individuales para cada paciente. Existe un amplio espectro de tratamientos disponibles los cuales van desde la prevención de las fracturas del esmalte y la cavitación por caries, manejo de la hipersensibilidad o dolor, tratamientos de reconstrucción, hasta la extracción con o sin alineación ortodóncica.<sup>7,14,22,34,41-43</sup>

La decisión de cada tratamiento va a depender de la gravedad de la lesión, la edad y las expectativas de cada paciente.<sup>7</sup> Para los casos de HMI leve, se recomiendan tratamientos preventivos, remineralizantes y restauradores estéticos; en los casos de HMI más severo se recomiendan tratamientos preventivos, remineralizantes, restauraciones temporales o extracción.<sup>22</sup> Mientras que para los casos severos el odontólogo puede restaurar directamente utilizando resina compuesta, restaurar indirectamente usando restauraciones de cerámica o metal, además de utilizar restauraciones temporales con ionómeros de vidrio, en otros casos se puede realizar exodoncia seguido de alineación ortodóncica.<sup>22,43</sup>

Por lo general, los molares que se encuentran muy afectados presentan una hipersensibilidad, son propensos a caries de rápida progresión y pueden ser pacientes de difícil comportamiento por lo que el tratamiento también debe abordar el comportamiento y la ansiedad del niño. Es muy importante que las restauraciones sean duraderas y se evite para el paciente una experiencia dolorosa en la atención odontológica. El objetivo del tratamiento en molares con HMI es importante para la conservación de los molares afectados hasta que se complete el crecimiento, manteniendo de manera adecuada la dimensión vertical y longitud de arcadas, además de conservar la vitalidad pulpar.<sup>44-47</sup>

En el estudio de Gómez y López (2012)<sup>34</sup>, en seguimiento a William y colaboradores, quienes propusieron una Guía de 6 pasos para la atención del paciente con HMI, establecieron lo siguiente:

1. Diagnóstico temprano
2. Remineralización y tratamiento de la hipersensibilidad
3. Prevención de caries y rupturas o fracturas posteruptivas
4. Restauraciones y extracciones
5. Mantenimiento

A continuación, se describen los tratamientos y técnicas indicadas en la HMI:

### **II.10.1 Remineralizantes**

Los dientes afectados por HMI tienen una disminución de minerales, específicamente calcio y fosfato; éstos disminuyen gradualmente desde la unión amelodentinaria al esmalte, por lo que el diente se encuentra más propenso a caries y fracturas. La aplicación tópica de fluoruros en gel y barniz (Duraphat) al 5% con 22600 ppm es indicada para disminuir la sensibilidad dental, fomentar la remineralización y mejorar la resistencia a la desmineralización.<sup>45,48,49</sup> También es importante el uso de pastas fluoradas con 1000 ppm y enjuagues fluorados. El barniz de fluorado al 5% adicionado con fosfato tricálcico (Clinpro) aumenta la retención de iones de flúor y calcio en el medio oral, fomentando la mineralización de las lesiones tempranas.<sup>45</sup>

El uso de pastas con Arginina, carbonato de calcio y 1450 ppm de fluoruro de sodio por 8 semanas disminuye la sensibilidad; esto es debido a que hay un sellado de los túbulos dentinarios obstaculizando el mecanismo hidrodinámico que induce al dolor, disminuyendo la sensibilidad en pacientes con HMI; se indica su uso 2 veces al día.<sup>15</sup>

El fosfopéptido de caseína con calcio y fosfato amorfo (CPP-ACP) es un agente remineralizante que deriva de la caseína proveniente de la leche. Este

remineralizante se presenta en cremas, barnices y dentífricos. Aporta calcio y fósforo biodisponible, promoviendo la remineralización, reduciendo la sensibilidad y mejorando las condiciones estéticas ya que disminuye las manchas blancas. El CPP-ACP aumenta considerablemente la dureza del esmalte e inhibe la adherencia de bacterias.<sup>41,45,49</sup> Cuando el CPP-ACP se combina con fluoruro se convierte en fluorofosfato de calcio amorfo (ACPF), tiene un gran potencial de remineralización en dientes con HMI y también actúa como desensibilizante. El flúor se agrega a la capa superficial del esmalte, mientras que el fosfato de calcio amorfo entra a los cristales del esmalte agregando iones calcio y fósforo, dando como resultado una formación de hidroxiapatita o fluorhidroxiapatita. Existen pastas como Tooth Mousse Plus o MI Paste Plus que contienen CPP-ACP junto con 900 ppm de fluoruro.<sup>48,50</sup>

### **II.10.2 Selladores de foseas y fisuras**

Los primeros molares permanentes que se encuentran afectados por HMI leve necesitan tratamiento preventivo para evitar caries y ruptura posteruptiva, y sensibilidad por exposición dentinaria.<sup>22,34,51</sup> Los selladores con base de resina no siempre son el material de elección debido a que se ha informado que el grabado ácido en el esmalte hipomineralizado expone la parte orgánica de los prismas del esmalte, afectando las propiedades del material de restauración. Este material debe ser colocado con aislamiento absoluto, por lo cual no es indicado para dientes en proceso de erupción en los que es difícil el aislado. Para estos casos se puede utilizar selladores a base de ionómeros de vidrio (GIC) los cuales tienen un efecto protector ya que ayudan a prevenir las desmineralizaciones y detienen el progreso de la hipomineralización, están indicados en dentición permanente y temporal.<sup>22,51,52</sup>

Ha surgido un nuevo material híbrido, el Giómero (S-PRG), que combina las propiedades de la resina con un cemento de ionómero de vidrio. Los selladores con base de giómeros tiene la propiedad de liberar flúor y de recargar flúor por lo cual ayudan a prevenir futuras fracturas, formación de caries, además reduce el biofilm que comúnmente se adhiere a la superficie porosa de los molares con HMI. Dentro de las ventajas que tienen los selladores con base de giómeros, es que son

altamente estéticos, fácil de manipular, tienen alta radiopacidad y resistencia al desgaste.<sup>53,54</sup>

Los giómeros previenen la desmineralización y microfiltraciones. Además, debido a que el grabado utilizado es autograbado, mejora la retención del material; esto se relaciona con que graba la superficie hipomineralizada más profundo en comparación con esmalte sano.<sup>54</sup>

### **II.10.3 Microabrasión**

Para los casos leves, el Manual de Manejo para HMI de la EAPD recomienda una combinación de grabado, blanqueamiento y sellado de las zonas afectadas como un enfoque conservador y, para los casos más severos, la microabrasión.<sup>55</sup> La microabrasión permite eliminar los defectos superficiales e intrínsecos del esmalte. Se debe obtener una superficie lisa, regular y brillante, mediante un proceso de abrasión y erosión.<sup>56</sup>

La microabrasión es una remoción abrasiva ácida y no la disolución de la mancha del esmalte. Estas técnicas han surgido como propuesta de tratamiento a la eliminación de opacidades del esmalte y de manchas de esmalte color marrón, anaranjadas, amarillas o manchas blancas por fluorosis. Siendo una técnica conservadora y con resultados altamente estéticos.<sup>56,57</sup>

Se emplean técnicas de microabrasión para aquellos casos de hipomineralizaciones leves y superficiales del esmalte, existen diversas técnicas como blanqueamiento con peróxido de carbamida, además de microabrasiones con ácido clorhídrico al 18% para remover la capa superficial del esmalte.<sup>34</sup> Otras técnicas conservadoras en el tratamiento de las microabrasiones del esmalte son las combinaciones de ácido clorhídrico (HCL) al 18% y abrasivos como la piedra pómez o HCL (6.6% y 10%) con carburo de sílice o incluso gel de ácido fosfórico (37%), con piedra pómez en proporciones iguales de volumen. (Figura II.6)<sup>58,59</sup>



Figura II.6 Los incisivos centrales superiores se encuentran con un defecto en el esmalte. Se muestra el proceso de microabrasión, en el cual se inicia por un aislamiento absoluto, posteriormente se coloca Opalustre (ácido clorhídrico al 6.6%) en los defectos del esmalte y finalmente se pule con copa de hule y pasta con flúor. Tomada y modificada de Manaia et al. (2021).<sup>56</sup>

#### II.10.4 Resina infiltrativa

Es una técnica mínimamente invasiva y simple, tiene como objetivo mejorar la translucidez, las propiedades ópticas y el color de los incisivos que presentan opacidades por HMI leve. Este tratamiento consiste en la erosión con ácido clorhídrico de la superficie del esmalte hipomineralizado y posteriormente la infiltración de una resina de baja viscosidad, la cual penetra en los espacios del esmalte desmineralizado. (Figura II.7)<sup>39</sup>

Se ha investigado la infiltración de resina de baja viscosidad para mejorar las características clínicas de los defectos relacionados con HMI.<sup>60</sup> El objetivo principal de este tratamiento es la penetración de una resina infiltrada en la porosidad del esmalte hipomineralizado para dar soporte mecánico y aumentar la resistencia al ataque ácido.<sup>60,61</sup> La resina infiltrativa ICON elimina las manchas blancas de HMI, además de arrestar la caries interproximal que llega a una clasificación 2 en el Sistema ICDAS.<sup>39</sup>



Figura II.7 Resina Infiltrativa ICON. Tomada y modificada de Rodríguez (2021).<sup>40</sup>

### **II.10.5 Tratamiento restaurativo atraumático (TRA)**

El tratamiento de restauración atraumático (TRA) es una técnica de mínima intervención que tiene como objetivo retirar la dentina afectada, la cual es removida con excavadoras afiladas. Esta técnica fue diseñada para aquellos casos en los que no se puede realizar un tratamiento dental rutinario por falta de instalaciones o accesibilidad, además, se puede utilizar como medida comunitaria en escuelas. En esta técnica se siguen los principios de la Odontología de Mínima Intervención, removiendo el tejido selectivamente dependiendo de la profundidad de la cavidad sin el uso de anestesia.<sup>32</sup>

Debido a las propiedades del cemento de ionómero de vidrio (GIC), entre las cuales se encuentra la liberación de flúor, la capacidad de adhesión a la dentina y su biocompatibilidad con la pulpa dental, además de su fácil manejo, es considerado el cemento de elección para dientes con HMI severa. Entre las marcas comerciales de los GIC se encuentran Fuji IX y GC Int. Durante los primeros 5 años este tipo de cemento libera iones de fluoruro, lo cual ayudará a evitar el ataque ácido de las

bacterias y favorece la remineralización. Los ionómeros de vidrio de alta viscosidad como Ketac Molar han sido diseñados específicamente para la técnica TRA, éstos tienen propiedades mejoradas como son la resistencia al desgaste y a la compresión. Cuando la técnica TRA se complementa con Cavity Conditioner, ésta mejora el éxito debido a que sella los túbulos dentinarios.<sup>32,62</sup>

Asimismo, en la técnica de restauraciones terapéuticas temporales ITR se indica el uso de ionómeros GIC y de alta viscosidad. A diferencia de la técnica TRA, la ITR está indicada cuando un tratamiento dental no se puede realizar o se necesita posponer. Ésta requiere la eliminación del defecto por medio de material rotatorio y excavadora y, en los casos en los que es necesario, se coloca anestesia local o en algunos casos específicos se realiza bajo anestesia general, para posteriormente restaurar de manera temporal.<sup>62</sup> (Figura II.8)



Figura II.8 Técnica de Tratamiento Restaurador Atraumático. Las imágenes a, d, g muestran el aspecto inicial de primeros molares con diagnóstico de HMI con afectación de caries, b, e, h muestran la evolución de la técnica ART a los 6 meses, mientras que las c, f, i muestran el aspecto clínico posterior a los 12 meses en la cual hay una restauración perdida. Tomada de Grossi (2018).<sup>32</sup>

### **II.10.6 Restauraciones con ionómero de vidrio (GIC)**

El GIC es un cemento que libera iones de flúor en la cavidad bucal, por lo cual protege la superficie del diente contra desmineralizaciones y caries. Está indicado en dientes con HMI severo en etapas tempranas, y son el tratamiento de elección para casos en los que no hay un buen control de la humedad.<sup>41</sup> Entre las desventajas se encuentran: contracción debido a la extensión de la restauración, resistencia reducida debido a la resistencia de unión deteriorada, microfiltración, desgaste oclusal y durabilidad de la restauración.<sup>48,51,53</sup> Para la colocación de esta restauración se recomienda la eliminación del esmalte hipomineralizado, eliminando contornos atípicos de la cavidad y se sugiere un tratamiento con hipoclorito de sodio al 5% sobre el esmalte para eliminar las proteínas que se encuentran sobre la hidroxiapatita.<sup>45,55,63,64</sup>

Los cementos de ionómero de vidrio de alta densidad (Ketac Molar EM, 3M-ESPE; Fuji IX GP, GC; Ionofil Molar ART, VOCO) son materiales que presentan la misma dureza que un GIC, sin embargo, tienen una mejor resistencia a la abrasión, menos fracturas, mejor flexión y sensibilidad a la humedad en comparación que los GIC convencionales. Éstos permiten una reducción en el tiempo de trabajo y endurecimiento, lo cual mejora sus propiedades. Además, libera grandes cantidades de fluoruro lo que ayuda con la sensibilidad asociada a HMI y se puede utilizar la técnica TRA.<sup>62,65</sup>

Por otro lado, EQUIA Forte Fill es un vidrio híbrido que tiene una gran resistencia a la fractura y al desgaste, además libera fluoruro que remineraliza la dentina hipomineralizada cuando éste se encuentra directamente sobre el defecto de la dentina. Este material tiene un fraguado rápido y es muy estético. También se adhiere muy bien a las superficies, sin necesidad de la aplicación de adhesivos. Contiene un Coat que ayudará a mejorar su brillo, transparencia y estética, además mejorará su resistencia.<sup>62</sup>

### II.10.7 Restauraciones adhesivas

Las restauraciones adhesivas directas son una buena alternativa de tratamiento para los casos de HMI moderada a severa. Sin embargo, una de las desventajas que presenta este tratamiento es la preparación cavitaria, la cual debe extenderse hasta el esmalte sano, eliminando por completo el defecto hipomineralizado y la caries, hasta conseguir márgenes sanos para mejorar su adhesión.<sup>40,42</sup> De esta manera, se puede obtener un éxito clínico a largo plazo, garantizando la calidad del margen. Debido al gran contenido proteico y alto contenido mineral, se recomienda realizar una desproteinización a la hidroxiapatita del esmalte con hipoclorito de sodio al 5%.<sup>22,50,63</sup> (Figura II.9)

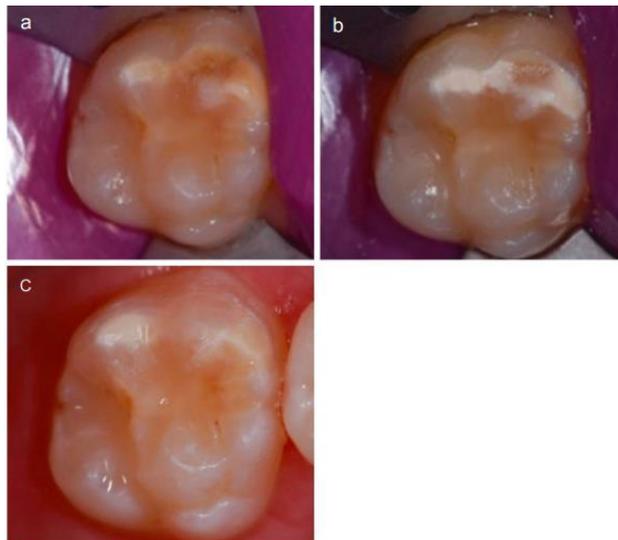


Figura II.9 Las imágenes a, b y c detallan paso a paso el proceso de restauración con resina. Se observa un defecto del esmalte de las cúspides vestibulares de un primer molar superior, posteriormente se realiza el retiro completo del defecto y finalmente muestra la restauración de resina terminada. Tomada y modificada de Bekes & Weerheijm (2022).<sup>22</sup>

Cuando el defecto de HMI se encuentra limitado intracoronalmente, se puede restaurar con resina convencional o resina de relleno masivo (Bulk Fill), sin

embargo, cuando se ven afectadas las cúspides, se debe restaurar con resina fluida o una resina de Bulk Fill fluida o de resina fluida cubierta por resina moldeable.<sup>22</sup>

Las resinas Bulk Fill han surgido con el objetivo de reducir el tiempo de trabajo clínico, lo cual ha sido muy beneficioso para pacientes con HMI de difícil manejo de la conducta. Dentro de sus ventajas se destaca: son materiales translúcidos que permiten un buen alcance de polimerización en su interior, logrando aplicaciones de 4-5 mm por capa de resina, sin necesidad de afectar sus propiedades mecánicas.<sup>42</sup>

El éxito clínico de las resinas dependerá del sistema adhesivo que se utilice. Existen dos sistemas de grabado del esmalte: un sistema adhesivo autograbable y el otro es el grabado en 2 pasos. El sistema autograbado elimina los pasos de lavado y enjuague, lo cual simplifica el procedimiento reduciendo los errores operatorios como el grabado excesivo, la humectación excesiva o el secado excesivo del esmalte. Se ha observado que esta técnica aumenta la fuerza de adhesión del esmalte hipomineralizado ya que contiene monómero MDP, el cual sufre una interacción química a través de la unión iónica con la hidroxiapatita dental, lo que mejora el rendimiento adhesivo en las restauraciones.<sup>40</sup>

El sistema de 2 pasos (grabado y lavado) consiste en la utilización de ácido fosfórico al 37%. Para el uso de este sistema, se puede utilizar una técnica de grabado total o un grabado selectivo del esmalte, en el cual el tiempo de trabajo del ácido grabador será de un máximo de 30 segundos para el esmalte y 15 segundos en dentina. Posteriormente, se debe enjuagar el ácido por 10 segundos y secar con papel o algodón estéril. Una vez que la superficie se encuentra seca, se aplica el adhesivo universal, con un microcepillo frotando por 10 segundos y aplicando aire por 10 segundos a una distancia de 15 centímetros de la cavidad y finalmente se polimeriza por 20 segundos.<sup>39</sup> Esta técnica aumenta los agrietamientos y la profundidad de los poros del esmalte hipomineralizado, por lo que suele interferir con la adhesión de la resina, dando resultados desfavorables.<sup>42,50,66,67</sup>

### **II.10.8 Amalgama**

Martín et al. (2010)<sup>47</sup> descartan la amalgama como un material de elección para la restauración de molares afectados por HMI ya que no se adhiere a la estructura dentaria, por lo que no tiene la capacidad de proteger a la dentina y a la pulpa, y es un mal aislante.<sup>44</sup> Asimismo, Ghanim et al. (2015)<sup>39</sup> realizaron una evaluación en molares con HMI restaurados con amalgama, en donde hallaron que el 78% de las restauraciones eran inaceptables al evaluarlas, por lo que sugieren evitar las amalgamas en molares con diagnóstico de HMI.

Debido a que estas cavidades son atípicas, se aumenta el riesgo de fractura en los márgenes. Se ha recomendado evitar el uso de amalgama en niños menores de 15 años, con excepción de casos en los que sea estrictamente necesario debido al mercurio, de acuerdo con el Reglamento Europeo sobre el Mercurio.<sup>6</sup>

### **II.10.9 Coronas**

En aquellos casos en los que se presenten dientes con HMI severa, las coronas son el tratamiento más indicado y en el que se registra la mayor tasa de éxito ya que brindan una cobertura total de la estructura dental, previniendo un compromiso pulpar y una fractura, también controlan la sensibilidad, además de restablecer el contacto interproximal y oclusal.<sup>47,58,59</sup>

Las coronas metálicas reducen por completo la hipersensibilidad dentinaria en dientes permanentes con HMI severa. También ayudan a prevenir la destrucción de los tejidos, asociado a masticación y caries.<sup>48</sup> Kotsanos et al. (2005)<sup>59</sup> mencionan que la tasa de éxito en coronas metálicas es del 100%. Sin embargo, este tratamiento está indicado cuando se ha completado el desarrollo del órgano dentario y la encía se encuentra a un buen nivel clínicamente. En los casos en los que es necesario un tratamiento más estético, se indican las coronas de zirconia las cuales tienen una gran dureza, estabilidad de color y biocompatibilidad.<sup>47</sup>

Por lo tanto, el tratamiento indicado para molares permanentes con HMI severa, en los que se ven afectadas 2 o más superficies dañadas en etapa de erupción, son las coronas prefabricadas de acero cromo.<sup>45,58,59,68</sup>

### **II.10.10 Incrustaciones**

Las incrustaciones son una opción de restauración en los primeros molares permanentes afectados por HMI severa, son restauraciones conservadoras que se limitan únicamente a restaurar la parte del diente afectado. Con este material de restauración se obtiene un mayor control de los procedimientos de laboratorio, una preparación de márgenes estandarizados y restablecimiento de los contactos y contornos. Existe una gran variedad de materiales para la fabricación de las incrustaciones en dientes permanentes, entre los que se encuentran: metal, resina compuesta, cerámica y zirconia.<sup>69</sup>

Dentro de las ventajas de las incrustaciones de metal fundido se encuentran una excelente resistencia, retención, durabilidad, necesidad de preparación mínima y reproducción anatómica de la parte perdida junto con una buena resistencia a la abrasión. Mientras que las incrustaciones de composite indirectos son una alternativa estética con una contracción de polimerización mínima y tensiones residuales inherentes además de que, gracias a su unión con la estructura del diente, se requiere de una necesidad limitada para la preparación del diente.<sup>45</sup> También existen incrustaciones de resina compuesta, las cuales son buenas alternativas de tratamiento debido a que mejoran la de la adaptación marginal y la ubicación de contactos proximales, además, permite que la restauración tenga una anatomía dental adecuada y que supere el fenómeno de contracción al polimerizar grandes cantidades de resina (Figura II.10).<sup>51</sup> Lo cual es de gran importancia debido a que la polimerización directa en grandes capas puede producir irritación pulpar, caries secundaria, desadaptación y pigmentación marginal. La cementación de este tipo de incrustaciones se debe realizar con resina dual.<sup>51</sup>



Figura II.10 Primer molar superior derecho muestra una HMI severa y posteriormente se restaura con una incrustación de resina, la cual es cementada con resina dual. Tomada y modificada de Cruz-González et al. (2012).<sup>51</sup>

### II.10.11 Carillas de porcelana

En los órganos dentarios que presentan HMI en dentición mixta tardía y permanente, las coronas adhesivas indirectas de cobertura total o parcial son una buena alternativa de restauración. Estas han demostrado una eficacia en los 5 años posteriores a su restauración. Como ventaja, las restauraciones de superposición minimizan el trauma de la pulpa, brindan una gran resistencia, protegen la estructura dental y controlan la sensibilidad.<sup>64</sup>

### II.10.12 Tratamiento pulpar

Los órganos dentarios que presentan HMI severa con exposición pulpar, pulpitis irreversible, necrosis, fístulas o abscesos y aquellos con mayor destrucción coronal son indicados para tratamiento de conductos.<sup>32</sup> La terapia pulpar en dientes con HMI es compleja, debido a que este defecto afecta a permanentes jóvenes que aún no han completado el cierre apical y el desarrollo de la raíz, por lo que en estos casos se indican tratamientos de apicogénesis y apicoformación; mientras, en los dientes que ya presentan completa la formación de las raíces, se indica el tratamiento de

conductos. Por lo tanto, con base en la patología pulpar asociada se determinará el tratamiento adecuado. Las técnicas y los materiales pueden variar dependiendo de la necesidad de cada paciente.<sup>70</sup>

### **II.10.13 Extracción**

El tratamiento indicado en los primeros molares permanentes con hipomineralizaciones dependerá de la edad del paciente, la importancia ortodóncica, presencia de otras anomalías y las condiciones del diente afectado. La edad del paciente es primordial para definir si extraer o conservar el órgano dentario.<sup>34</sup> Algunos autores recomiendan que la edad óptima para la extracción de los primeros molares será entre los 8.5 y los 9 años. En algunos casos los primeros molares hipomineralizados presentan una rápida destrucción y sintomatología dolorosa inmediatamente en el momento de la erupción, sin embargo, la extracción tan temprana de estos órganos dentarios puede provocar asimetrías y sobreerupción de los órganos dentarios antagonistas, entonces es recomendable una evaluación temprana por el ortodoncista, en donde se logrará una migración exitosa del segundo molar permanente.<sup>34,40</sup>

### **II.10.14 Evaluación de las restauraciones**

Es fundamental evaluar la supervivencia de las restauraciones de los órganos dentarios con HMI, por lo cual han surgido criterios que ayudan a evaluar si las restauraciones han tenido éxito clínico.

Los Servicios de Salud Pública de Estados Unidos han propuesto una clasificación para evaluar las restauraciones (USPHS-Modificado) En el cual clasifican los puntajes como Alfa y Bravo a las restauraciones satisfactorias, mientras que se clasifica como Charlie a aquellas restauraciones que son insatisfactorias. Se evalúa la forma anatómica, adaptación marginal, textura de superficie, decoloración marginal, retención y caries secundaria. (Ver anexo C)<sup>39</sup>

## **II.11 Revisiones sistemáticas sobre el efecto de restauraciones en HIM**

Se realizó una investigación previa en donde se encontraron 4 revisiones sistemáticas en las cuales se evalúan la efectividad de diferentes restauraciones en pacientes con HMI. Lygidakis et al. (2010) realizaron una revisión sistemática sobre el tratamiento de los dientes con HMI dependiendo de las severidades, hallaron que en los casos leves y moderados las resinas son el tratamiento de elección, siempre y cuando se utilice los adhesivos modernos, mientras que en los casos más severos los tratamientos de elección son coronas y carillas. En su estudio concluyeron que es necesario realizar más ensayos clínicos a largo plazo para facilitar el manejo de la HMI.<sup>71</sup> Asimismo, Elhennawy et al. (2016)<sup>7</sup> realizaron una revisión sistemática sobre el tratamiento de HMI en donde reportaron como limitación el número de estudios clínicos. Identificaron que el tratamiento que presentaba mayor tasa de fracaso fueron los selladores de fosetas y fisuras, ionómeros de vidrio y el más bajo fue para composite y coronas metálicas preformadas. Por lo tanto, concluyeron que el tratamiento ideal para dientes con HMI con severidad limitada debe ser remineralizante, mientras que para los dientes con severidad grave el tratamiento indicado son las resinas, las coronas y las restauraciones indirectas.

Da Cunha Coelho et al. (2019)<sup>15</sup> realizaron una evaluación en donde reportaron la efectividad de los diferentes tratamientos realizados en dientes hipomineralizados y con amelogénesis. Reportaron la efectividad de desensibilizantes, remineralizantes, infiltración de resina, restauraciones, selladores de fosetas y fisuras, blanqueamiento dental y microabrasión. Concluyeron que los tratamientos más efectivos para dientes con HMI fueron pastas de arginina o barnices de flúor.

Lagarde et al. (2020)<sup>72</sup> realizaron una revisión sistemática en donde analizaron la unión de los materiales adhesivos al esmalte por HMI, e identificaron los mejores protocolos de unión. Las limitaciones de esta revisión fueron que la fuerza de unión del composite del esmalte afectado por HMI no fue significativamente diferente cuando se comparó los adhesivos de autograbado y los adhesivos a 2 pasos. La

desprotección después del grabado y enjuague mejoró la fuerza de unión, demostraron que la desprotección del esmalte después del grabado mejora la fuerza de unión en el uso de resina infiltrativa, hallaron que en los selladores no hubo diferencias significativas en la tasa de retención.

**Cuadro II.5 REVISIONES SISTEMÁTICAS SOBRE TÉCNICAS RESTAURATIVAS PARA HMI**

Autor/año	Objetivo	Población	Intervención	Palabras clave	Bases de datos consultadas y estudios incluidos en la revisión	Outcome (desenlace)	Limitaciones metodológicas generales
Lygidakis et al. (2010) <sup>71</sup>	Revisar la literatura sobre el tratamiento de dientes permanentes con esmalte hipomineralizado molar-incisivo (MIH), comentar posibles deficiencias y proponer áreas de investigación futura.	Pacientes con HMI.	Tratamientos de HMI en dientes permanentes.	Molar, incisor, enamel hypomineralization, MIH, treatment, review.	MedLine Scopus ResearchGate Isis Google Scholar  Estudios incluidos: 14	Aunque los enfoques de tratamiento para MIH han comenzado a ser más claros, se deben realizar ensayos clínicos a largo plazo, respaldados por estudios de laboratorio, para facilitar aún más el manejo clínico de este defecto dental.	Limitación en número de estudios.
Elhennaw et al. (2016) <sup>7</sup>	Revisar las modalidades de tratamiento para los molares e incisivos afectados por MIH.	Pacientes jóvenes.	Tratamientos de HMI en dientes permanentes.	Dental, Defectos del desarrollo, Odontología basada en evidencias, Hipoplasia, MIH.	PubMed Embase Cochrane CENTRAL Google Scholar  Estudios incluidos: 14	Los estudios futuros deben tener como objetivo una alta validez interna y externa, el seguimiento de los pacientes durante periodos de tiempo más prolongados y el uso de resultados relevantes para los pacientes, los proveedores y los servicios públicos.	Estudios principalmente observacionales.

**Continuación Cuadro II.5 REVISIONES SISTEMÁTICAS SOBRE TÉCNICAS RESTAURATIVAS PARA HMI**

Autor/año	Objetivo	Población	Intervención	Palabras clave	Bases de datos consultadas y estudios incluidos en la revisión	Outcome (desenlace)	Limitaciones metodológicas generales
da Cunha Coelho et al. (2019) <sup>15</sup>	Evaluar la efectividad de los tratamientos aplicados a las diferentes formas de hipomineralización dental.	Humanos que tenían uno o más dientes con hipomineralización del esmalte. Al menos 10 sujetos que necesitaran tratamiento para dientes con MIH.	Tratamiento de dientes con HMI y amelogenesis imperfecta.	Amelogénesis imperfecta, dental fluorosis, hypomineralization, molar-incisor hypomineralization, treatment.	PubMed Scopus Cochrane Library Web of Science Embase  Estudios incluidos: 33	Si bien los resultados son sugerentes, existe la clara necesidad de una mayor uniformidad de las metodologías, permitiendo así el desarrollo de guías clínicas. Sin embargo, fue posible identificar varios tratamientos efectivos para dientes con MIH (pastas de arginina o barnices de flúor) y DF (blanqueamiento dental y/o microabrasión del esmalte).	La diferencia metodológica entre los estudios.
Lagarde et al. (2020) <sup>72</sup>	Realizar una revisión sistemática sobre la unión de materiales adhesivos al esmalte afectado por MIH, con el fin de identificar todos los métodos sugeridos para optimizarlo y determinar el mejor protocolo de unión.	Niños con dientes afectados por MIH.	Evaluar los mejores protocolos de unión de las restauraciones .	MIH, adhesive, bond strength, bonding, deproteinization, resin infiltration.	MEDLINE PubMed Cochrane Library Web of Science  Estudios incluidos: 14	La fuerza de unión del composite no fue significativamente diferente cuando se utilizó el autograbado en comparación con los adhesivos de grabado y enjuague. La desproteinización del esmalte, después del grabado para adhesivos de grabado y enjuague, mejoró significativamente el éxito de la restauración.	Pequeño número de estudios.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipomineralización molar incisivo (HMI) es una alteración de origen sistémico que afecta al esmalte durante la odontogénesis, involucrando a los primeros molares permanentes, así como a los incisivos. Diversos estudios han reportado un incremento en la incidencia y prevalencia. La prevalencia reportada de esta anomalía oscila entre 2.4 y 40.2%. Los factores etiológicos no están del todo claros, debido a la dificultad de identificar los diferentes factores que sensibilizan a los ameloblastos desde el periodo prenatal hasta los primeros 3 años de vida. Los factores comúnmente reportados en la literatura son: los cambios ambientales, enfermedades respiratorias, enfermedades infantiles con fiebre alta y uso frecuente de antibióticos.

Clínicamente, la HMI se caracteriza por lesiones de color blanco a amarillo-marrón en las superficies lisas de los órganos dentarios, este defecto hace susceptible al esmalte a fracturas y, por consiguiente, a la presencia de sensibilidad dentinaria y una mayor incidencia de caries dental. El tratamiento para HMI va a depender del tipo de hipomineralización que presente el paciente. Los casos de HMI severa son los más desafiantes debido a la fractura posteruptiva del esmalte. Por lo anterior, existen reportes de diferentes protocolos de técnicas restaurativas para estos órganos dentarios entre los que destacan las restauraciones de resina, ionómeros de vidrio, incrustaciones y coronas. En este sentido, es relevante realizar una revisión sistemática sobre la efectividad de las técnicas restaurativas en primeros molares permanentes jóvenes con HMI severa, para tal efecto, se propone la siguiente pregunta de investigación acorde con el acrónimo PIO:

**Cuadro III.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES, INTERVENCIÓN  
Y RESULTADOS**

<b>P</b>	Pacientes con molares permanentes jóvenes con Hipomineralización Molar Incisivo.
<b>I</b>	Tratamientos para la hipomineralización incisivo molar severa
<b>O</b>	Eficacia clínica (Criterios modificados USPHS)

¿Cuál es la técnica restaurativa más efectiva en primeros molares permanentes jóvenes con hipomineralización molar incisivo severa?

#### **IV. OBJETIVO**

Presentar una síntesis del conocimiento respecto a la eficacia de las técnicas restaurativas de molares permanentes jóvenes con hipomineralización molar incisivo severa, a través de una revisión sistemática y meta-análisis.

## **V. MÉTODOS**

### **V.1 Fuentes de información**

Dentro de la búsqueda se incluyeron bases de datos como PubMed, Web of Science, Scopus, Springer, SciELO y TESIUNAM.

### **V.2 Palabras clave y estrategia de búsqueda**

Se realizó una búsqueda hasta el 24 de agosto de 2022. Para diseñar la estrategia de búsqueda se utilizaron las siguiente palabras clave: treatment, therapy, clinical approach, molar-incisor-hypomineralization, therapy minimal intervention. Las palabras clave fueron combinadas utilizando los operadores booleanos (OR, AND, NOT) (Cuadro V.1).

La estrategia de búsqueda fue realizada para identificar estudios que evalúen la eficacia de las técnicas restaurativas en molares permanentes jóvenes con HMI severa. Además de estas búsquedas, se realizaron búsquedas manuales de las listas de referencias de las publicaciones clave para obtener materiales adicionales.

**Cuadro V.1 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA**

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Artículos
<b>PubMed</b>	"treatment or management or therapy or clinical approach" AND "molar-incisor-hypomineralization" "therapy minimal intervention" AND "molar-incisor-hypomineralization" OR "dental enamel defects" OR "chronological enamel defects", "non fluoride hypomineralization of permanent teeth" OR "idiopathic hypomineralization of permanent teeth" OR "hypomineralised permanent molars" OR "hypomineralised permanent incisors severe" OR Severe	26
<b>Scopus</b>	treatment OR management OR therapy OR clinical AND approach AND molar-incisor-hypomineralization AND severe	31
<b>Springer</b>	"molar incisor hypomineralization" AND therapy OR minimal intervention AND dental enamel defects OR non-fluoride enamel opacities NOT animal NOT fluorosis NOT amelogenesis AND severe  Limitations english dentistry and oral	45
<b>TESIUNAM</b>	hipomineralización molar incisivo AND Tratamiento	3
<b>Web of Science</b>	("therapy minimal intervention" OR "therapy conventional" AND "molar incisor hypomineralization" OR "dental enamel defects" OR "non fluoride hypomineralization of permanent teeth" OR "idiopathic hypomineralization of permanent teeth" OR "Hypomineralised permanent molars")	46
<b>SciELO</b>	"molar incisor hypomineralization" AND "therapy minimal intervention" OR "therapy conventional" NOT amelogenesis	25
	<b>TOTAL:</b>	176

### **V.3 Selección de estudios**

La selección, la evaluación de los estudios incluidos y la extracción de datos fue llevada a cabo por dos investigadoras, de forma independiente (CBKL y LJMG). Se hizo la selección por título para identificar que los estudios clínicos cumplieran los criterios de inclusión y que respondan a la pregunta de investigación. Las discrepancias se discutieron y se resolvieron por medio de un tercer investigador (ATLE). Se elaboró una base de datos en Excel con los artículos incluidos. Posteriormente se eliminaron duplicados por medio de títulos y resúmenes para seleccionar los que cumplieran los criterios de inclusión y de elegibilidad.

### **V.4 Criterios de elegibilidad**

#### **Criterios de inclusión**

Esta RS incluirá estudios en niños que presenten primeros molares permanentes, considerando los siguientes criterios

- Pacientes con HMI diagnosticado en niños de 6-18 años de edad.
- Ensayos clínicos aleatorizados, estudios Cuasi experimental y preexperimental.
- Que evalúen la efectividad clínica de los diversos tratamientos restaurativos considerando los siguientes criterios: adaptación marginal, retención, caries secundaria, decoloración, estabilidad de color (Criterios de USPHS)
- Que evalúen el tiempo de supervivencia clínica de los tratamientos

#### **Criterios de exclusión**

- Casos clínicos y reporte de casos.
- Ensayos clínicos en adultos.
- Artículos de revisión.
- In vitro.

### **V.5 Extracción de datos**

El primer paso fue realizar una recopilación de datos en el programa Excel, donde se registró la siguiente información: nombre de los autores, título del artículo, tipo de ensayo, características de la muestra. Una vez descartados los duplicados, se revisaron los artículos de texto completo para descartar los estudios que no cumplieron con los criterios de inclusión.

### **V.6 Evaluación y riesgo de sesgo**

Dos revisores evaluaron el riesgo de sesgo de cada estudio incluido en esta RS, se utilizó la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo RoB 2.

### **V.7 Meta-análisis**

Para la síntesis cuantitativa de los datos, se utilizó la herramienta RevMan 5.4.1. Se realizaron forest plot para desarrollar la comparación del porcentaje de eficacia clínica de cada tratamiento.

## VI.RESULTADOS

### VI.1 Selección de estudios

Con la estrategia de búsqueda se encontraron 176 publicaciones, *PubMed* n=26, *Web of Science* n=46, *Scopus* n=31, *Springer* n=45, *SciELO* n=25. Además, se identificaron 3 publicaciones de la literatura gris en *TESIUNAM*. Se realizó una revisión en un documento de Excel para analizar los resultados de las bases de datos. La Figura VI.1 muestra el proceso de identificación y selección de los artículos. La evaluación de la evidencia se realizó mediante RevMan 5.4.1. Los datos que se utilizaron fueron dicotómicos y, con base en los resultados de 2 de los artículos, se realizó el MA.

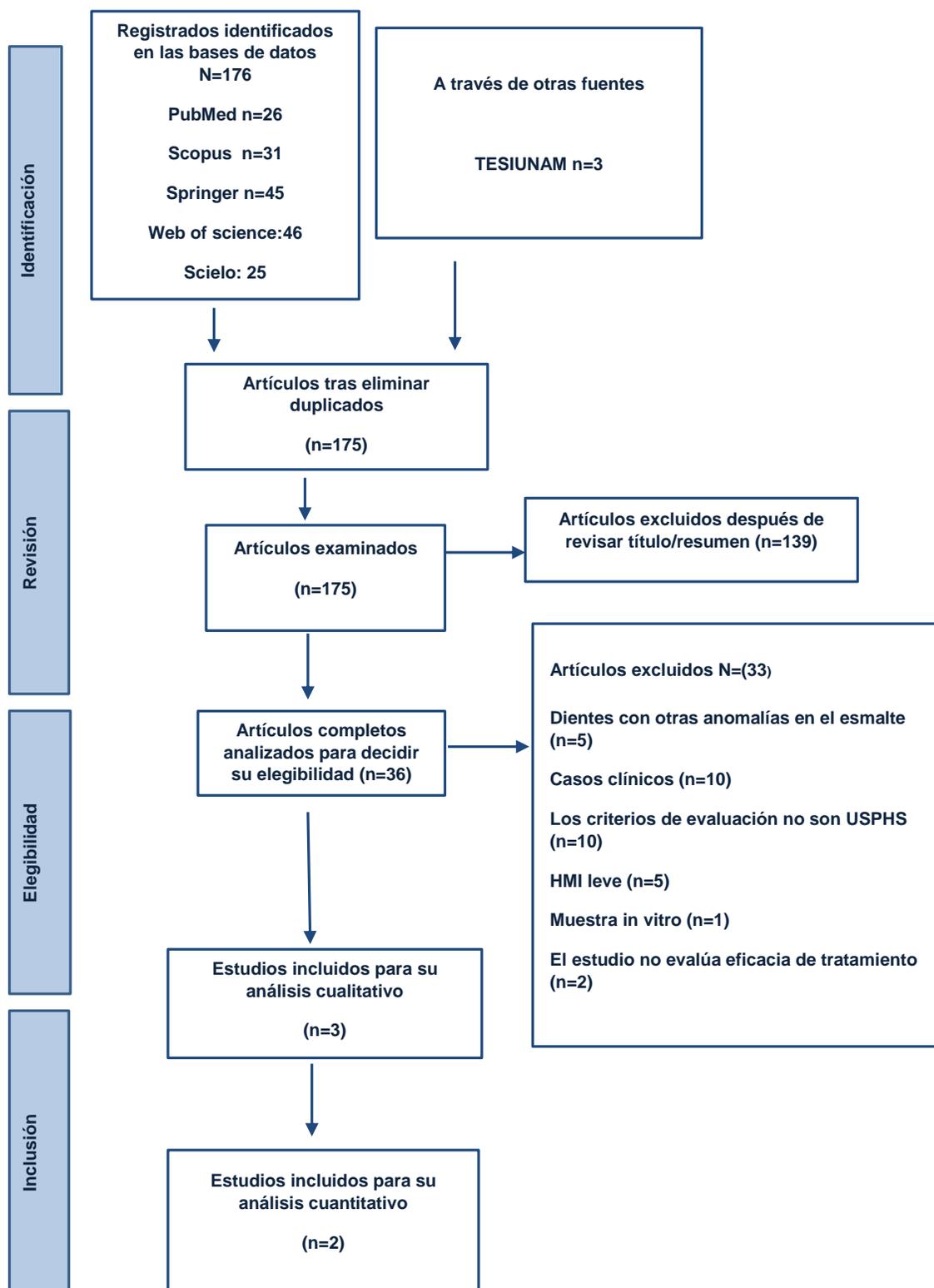


Figura VI.1 Diagrama de flujo PRISMA que muestra la identificación y selección de los ensayos incluidos en la revisión sistemática.

## VI.2 Riesgo de sesgo (calidad de los estudios)

Todos los estudios incluidos cumplieron con el bajo riesgo de sesgo de los criterios de generación de secuencia aleatoria. Un artículo obtuvo un riesgo de sesgo alto en el criterio de ocultamiento de la asignación y el cegamiento de los participantes, el personal<sup>69</sup> (Figura VI.2). El criterio de datos de resultados incompletos (riesgo de deserción) mostró un riesgo alto en 2 estudios debido a la deserción de pacientes al finalizar los estudios.<sup>42,63</sup> Mientras que el sesgo de informe presentó un riesgo de sesgo bajo en todos los estudios, debido a que los resultados se encontraban completos. Un estudio de De Souza et al. (2017)<sup>63</sup> cumplió con todos los criterios de confiabilidad más alta. (Figura VI.3)

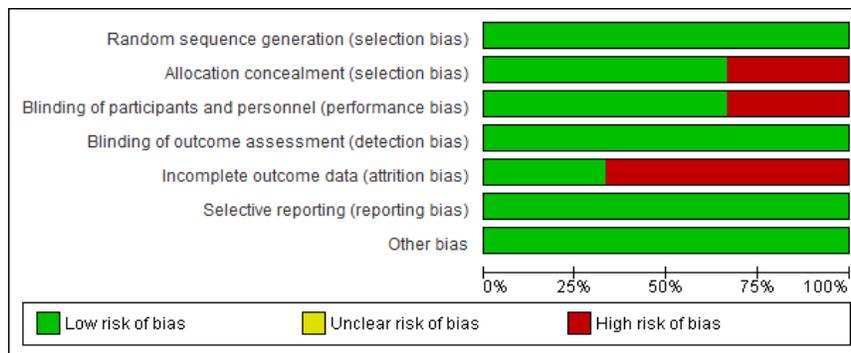


Figura VI.2 Gráfico de riesgo de sesgo, se presentan como porcentajes entre todos estudios incluidos.

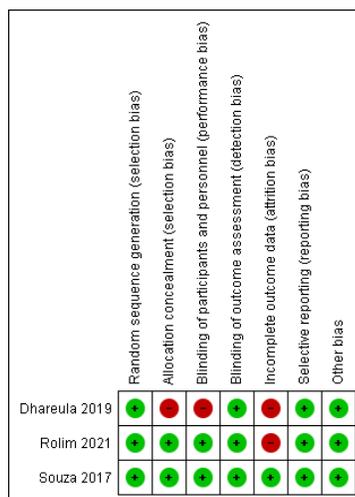


Figura VI.3 Evaluación del riesgo del sesgo y calidad metodológica de cada ensayo clínico incluido. La mayoría de los ensayos clínicos muestran un bajo riesgo de sesgo.

### **VI.3 Análisis cualitativo de resultados**

De los 176 artículos revisados, 3 cumplieron los criterios de elegibilidad. Los estudios excluidos y las razones de exclusión se pueden encontrar en el Anexo B. De los estudios incluidos, 1 verificó la efectividad de las restauraciones indirectas con 2 materiales de restauración distintos, los 2 restantes analizaron la efectividad de las resinas con 2 técnicas diferentes de grabado, en total se trataron 145 primeros molares correspondientes a 83 participantes, con diagnóstico de HMI severa, el seguimiento se realizó a los 12 y 18 meses (Cuadro VI.1).

Las incrustaciones metálicas y de composite mostraron el éxito clínico más alto. Dhareula et al. (2019)<sup>14</sup> obtuvieron un éxito clínico del 90% para las incrustaciones metálicas y un 85% para las incrustaciones de resina. Esto puede deberse a que la lesión de HMI severa se encuentra limitada sólo a una parte del diente y se puede realizar una eliminación completa de la lesión, lo cual favorece el éxito de la restauración. En el Cuadro VI.2 se muestra la efectividad clínica de las incrustaciones.

Los artículos que evalúan la eficacia clínica de resinas en dientes con HMI emplearon 2 tipos de grabado dividiendo la muestra en: un grupo con adhesivo de autograbado y el otro con adhesivo de grabado total. El estudio clínico realizado por De Souza et al. (2017)<sup>63</sup> demostró que el grupo de la técnica de autograbado obtuvo un mayor éxito clínico a los 18 meses de evaluación con un porcentaje del 68% en comparación del 54% mostrado por el grupo de grabado total. Mientras que Rolim et al. (2021)<sup>42</sup> observaron un éxito clínico del 80% para el grupo de grabado total en comparación con el 62% mostrado por el grupo de autograbado. (Cuadro VI.2)

**Cuadro VI.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Tratamientos para Hipomineralización Molar Incisivo								
Autores (año)	Población (edad)	Tamaño de muestra N=	Tipo de estudio	Tipo de HMI (Gravedad)	Intervención (tipo de tratamiento)	Seguimiento	Medición	Resultados (Satisfactorios)
De Souza et al. (2017) <sup>63</sup>	Niños de 6-8 años	41 primeros molares permanentes. SEA (autograbado)= 19 TEA (grabado total) =22	Ensayo clínico aleatorizado	HMI con rotura postoperatoria del esmalte SEVERA	Resina compuesta en primeros molares permanentes con HMI, con dos sistemas de adhesivos.	18 meses	Criterios modificados por USPHS	<p><b>Grupo SEA (Autograbado)</b> Retención  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14/19 (73.6%)</li> </ul>                     Adaptación marginal  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16/19 (84.2%)</li> </ul>                     Forma anatómica  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17/19(89.4%)</li> </ul>                     Caries secundaria  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16/19 (84.2%)</li> </ul>                     Decoloración marginal  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16/19 (84.2%)</li> </ul>                     Textura de superficie  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17/19 (89.4%)</li> </ul> </p> <p><b>Grupo TEA (grabado total)</b> Retención  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14/22 (63.6%)</li> </ul>                     Adaptación marginal  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14/22 (63.6%)</li> </ul>                     Forma anatómica  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16/22 (72.7)</li> </ul>                     Caries secundaria  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15/22 (68.1)</li> </ul>                     Decoloración marginal  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14/22 (63.6%)</li> </ul>                     Textura de superficie  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14/22 (63.6%)</li> </ul> </p>

**Continuación Cuadro VI.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Tratamientos para Hipomineralización Molar Incisivo								
Autores (año)	Población (edad)	Tamaño de muestra N=	Tipo de estudio	Tipo de HMI (Gravedad)	Intervención (tipo de tratamiento)	Seguimiento	Medición	Resultados (Satisfactorios)
Dhareula et al. (2019) <sup>69</sup>	30 niños de 8-13 años	40 primeros molares METAL=19 COMPOSITE=21	Ensayo aleatorio abierto de grupo paralelo	Severa	Incrustaciones de resina y metálicas	18 meses	Criterios modificados de USPHS	<p><b>Incrustación de metal</b></p> <p>Retención</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19/19 (95%)</li> </ul> <p>Adaptación marginal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17/19 (89.5%)</li> </ul> <p>Forma anatómica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19/19 (100%)</li> </ul> <p>Caries secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19/19 (100%)</li> </ul> <p>Contacto proximal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/19 (47.61%)</li> </ul> <p>Decoloración marginal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17/19 (89.5%)</li> </ul> <p>(80.95%)</p> <p>Estabilidad de color</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul> <p><b>Incrustación composite</b></p> <p>Retención</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21/21 (100%)</li> </ul> <p>Adaptación marginal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14/21 (66.66%)</li> </ul> <p>Caries secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18/21 (85.71%)</li> </ul> <p>Contacto proximal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9/21 (42.85%)</li> </ul> <p>Decoloración marginal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19/21 (90.47%)</li> </ul> <p>Estabilidad de color</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14/21 (66.66%)</li> </ul>

**Continuación Cuadro VI.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Tratamientos para Hipomineralización Molar Incisivo								
Autores (año)	Población (edad)	Tamaño de muestra N=	Tipo de estudio	Tipo de HMI (Gravedad)	Intervención (tipo de tratamiento)	Seguimiento	Medición	Resultados (Satisfactorios)
Rolim et al. (2021) <sup>42</sup>	Pacientes de 7-16 años	64 primeros molares permanentes TE (Grabado total) =33 SE (autograbado)=31	Ensayo controlado aleatorizado	HMI con ruptura posteruptiva  SEVERA	Resina en bloque con grabado total y autograbado. Realizaron con resina compuesta de relleno masivo Tetric N Ceram	12 meses	Criterios modificados USPHS	<b>Grabado total (TE)</b> Retención • 24/33 (72.72%) Forma anatómica • 21/33 (63.6%) Adaptación marginal • 22/33 (66,6%) Textura superficial • 22/33 (66.6%) Decoloración marginal • 23/33 (69.69%) Deterioro menor • 26/33 (78.78) <b>SE (autograbado)</b> Retención • 18/31 (50%) Forma anatómica • 15/31 (48.38%) Adaptación marginal • 15/31(48.38%) Textura superficial • 19/31 (61.29%) Decoloración marginal • 20/31 (64.51%) Deterioro menor • 22/31 (70.96%)

**Cuadro VI.2 EFICACIA CLÍNICA DE LAS TÉCNICAS RESTAURATIVAS CON BASE EN LOS CRITERIOS DE USPHS**

	Incrustaciones			Resina		
	Composite n=21	Metal n=19	Autograbado n=19	Grabado total n=22	Autograbado n=31	Grabado total n=33
Retención	100%	95%	73.6%	63.6%	50%	72%
Adaptación marginal	66.6%	89.5%	84.2%	63.6%	48.38%	66,6%
Forma anatómica	90.5%	100%	89.4%	72.7%	48.38%	63.6%
Caries secundaria	85.7%	100%	84.2%	68.1%	61.29%	66,6%
Contacto proximal	42.85%	47.61%	84.2%	63.1%	64.51%	69.69%
Decoloración marginal	90.47%	89.5%	89.4%	63.6%	70.96%	78.78%
Estabilidad de color	66.6%	NA				

### VI.3.1 Análisis cuantitativo (meta-análisis)

Como se puede observar en el MA (análisis cualitativo cuantitativo), existe una heterogeneidad moderada entre los artículos. Debido a la diferencia de tratamientos, sólo se pudieron incluir dos estudios en el MA, en donde se compararon 2 técnicas de grabado para restauraciones con resina.

#### VI.3.1.1 Efecto de la retención en el grabado total y autograbado

Con respecto al efecto de retención de la restauración, el tamaño de la muestra global fue de n=105 molares, n=50 recibieron tratamientos de resina con una técnica de autograbado y n=55 recibieron tratamientos de resina por medio de una técnica de grabado total, los cuales evaluaron retención de las restauraciones. La heterogeneidad de los artículos es de  $I^2=0\%$  ( $p=0.42$ ). Lo cual nos indica que no hay homogeneidad metodológica de los estudios. Se encontró que favorece ligeramente a los tratamientos de autograbado en relación con los tratamientos convencionales, sin embargo, el efecto no fue estadísticamente significativo de [RM=1.13, IC 95%, 0.46, 2.28,  $p=0.75$ ] (Figura VI.4).

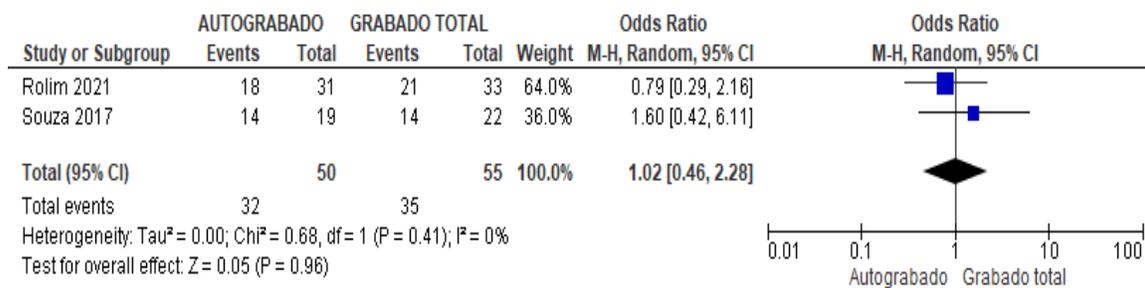


Figura VI.4 Retención de la restauración por tipo de tratamiento.

### VI.3.1.2 Efecto de la adaptación marginal con respecto al grabado total y autograbado

Respecto a la adaptación marginal, la heterogeneidad de los artículos es de  $I^2=53\%$  ( $p=0.14$ ) lo cual indica homogeneidad moderada. Se encontró que el efecto favorece ligeramente a los tratamientos de grabado total, sin embargo, el efecto no fue estadísticamente significativo [RM=1.23, IC 95%, 0.55,2.76,  $p=0.96$ ]. (Figura VI.5.)

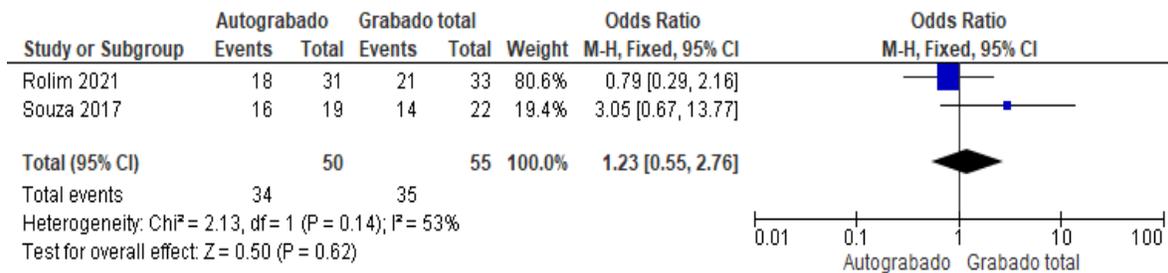


Figura VI.5 Adaptación marginal de la restauración por tipo de tratamiento.

### VI.3.1.3 Efecto de la forma anatómica con respecto al grabado total y autograbado

En cuanto a la forma anatómica de las restauraciones por tipo de tratamiento, la heterogeneidad de los artículos es de  $I^2=49\%$  ( $p=0.16$ ) lo cual nos indica una homogeneidad moderada entre los artículos. Se encontró que el efecto favorece ligeramente la técnica de autograbado, sin embargo, el efecto no fue estadísticamente significativo [RM=0.90, IC95%,0.25,3.19  $p=0.87$ ]. (Figura VI.6)

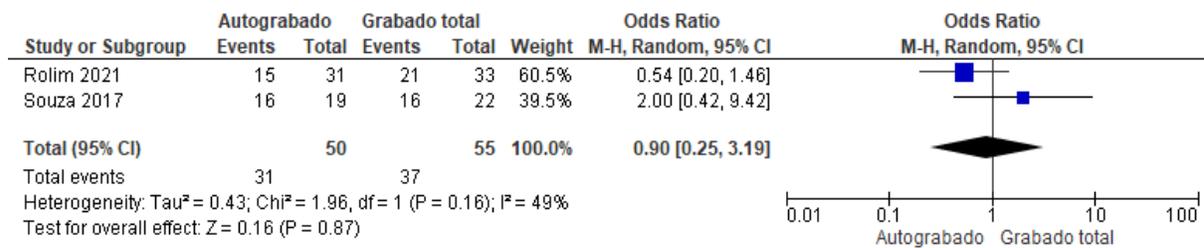


Figura VI.6 Forma anatómica de restauración por tipo de tratamiento.

### VI.3.1.4 Efecto de la superficie respecto a la técnica de grabado total y autograbado

En cuanto a la textura de superficie, la heterogeneidad fue de  $I^2=69%$  ( $p=0.07$ ). Lo cual nos indica una homogeneidad moderada entre los artículos. Se encontró que el efecto favorece ligeramente a la técnica de grabado total, sin embargo, el efecto no fue estadísticamente significativo [RM=1.72, IC 95%,0.29,10.04  $p=0.55$ ]. (Figura VI.7)

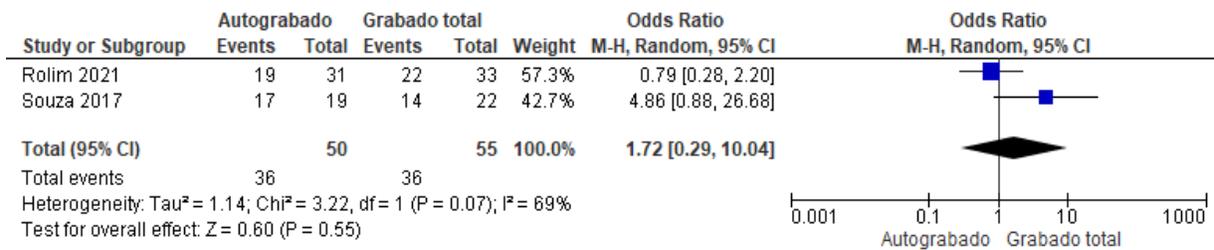


Figura VI.7 Textura de la superficie de la restauración por tipo de tratamiento.

### VI.3.1.5 Efecto de la decoloración marginal respecto a la técnica de grabado total y autograbado

Respecto al efecto de la decoloración marginal de la restauración, la heterogeneidad fue de  $I^2=52%$  ( $p=0.62$ ). Lo cual indica una homogeneidad moderada entre los artículos. La técnica de grabado total se vio ligeramente favorecida en comparación con la de autograbado, sin embargo, el efecto no es estadísticamente significativo [RM= 1.39, IC 95%, 0.38,5.10,  $p= 0.62$ ]. (Figura VI.8)

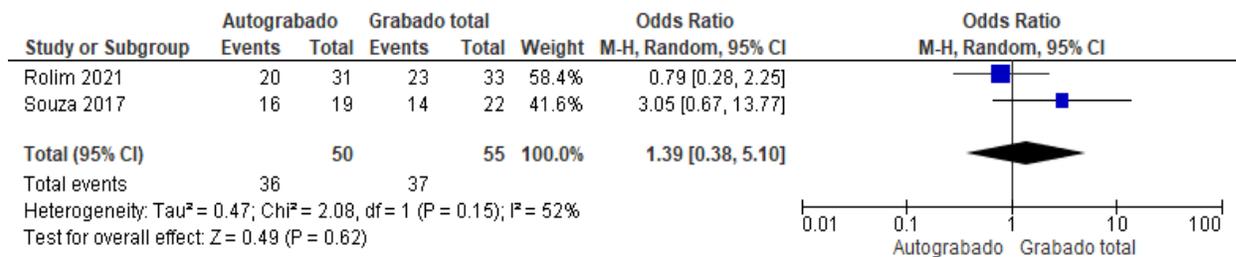


Figura VI.8 Decoloración marginal de la restauración por tipo de tratamiento.

## VII.DISCUSIÓN

El tratamiento de HMI severa suele ser complejo, esto debido a la desintegración del esmalte, la caries asociada, fracturas, sensibilidad y compromiso pulpar.<sup>37</sup> Los desafíos dentro del tratamiento son: la anestesia ineficaz debido a la inflamación pulpar, el diseño adecuado de la cavidad, la elección del material y la poca cooperación de los pacientes infantiles.<sup>63</sup> Por lo que esta revisión sistemática tuvo como objetivo presentar una síntesis del conocimiento respecto a la eficacia de las técnicas restaurativas de molares permanentes jóvenes con hipomineralización molar incisivo severa, a través de una RS y MA.

Esta RS con MA fue realizada con base en criterios de inclusión y exclusión específicos, en donde la muestra está compuesta por molares con HMI severa en niños y en adolescentes, en los cuales se realizaron técnicas de restauración que se evaluaron por medio de criterios modificados de USPHS (Anexo C), tomando en cuenta los resultados satisfactorios. En este sentido, se eliminaron estudios que no incluían dichos criterios o que los resultados eran deficientes (Anexo B). Entre los artículos incluidos se localizaron 2 artículos sobre técnicas restaurativas de resina y 1 de incrustaciones. Debido a las diferencias entre las técnicas y materiales, sólo se eligieron 2 artículos para la realización del MA.

El estudio correspondiente a las incrustaciones fue un ensayo aleatorizado abierto de grupo paralelo, en el cual se evaluó la efectividad del tratamiento de incrustaciones indirectas con composite y metal fundido en molares con diagnóstico de HMI severo, durante un periodo de seguimiento de 36 meses. En el cual obtuvieron la tasa de éxito más alta, del 90% y el 85%, por lo cual la eliminación completa de la lesión de HMI en ambos estudios beneficia el éxito de la restauración.<sup>69</sup> Además, el manejo clínico se realizó con aislamiento absoluto para la cementación, así como la desprotección previa de la preparación con hipoclorito de sodio, lo cual favorece la retención. La decoloración marginal de las restauraciones de resina fue mayor que las restauraciones de metal, en este

sentido, Cetin et al. (2013)<sup>73</sup> realizaron una evaluación de restauraciones con incrustaciones en donde afirman que el mayor problema de las incrustaciones indirectas de composite es la decoloración marginal. Esto se puede deber al desgaste por la masticación, a los pigmentos de los alimentos y bebidas, además de los microorganismos del biofilm. La forma anatómica y el contacto proximal obtuvieron una buena puntuación, esto puede ser debido a la elaboración en laboratorio de la restauración, además, se observó que el contacto proximal fue mejorando debido al crecimiento constante en los pacientes infantiles. En relación con la caries secundaria en las restauraciones, el metal obtuvo el mejor éxito clínico del 100%, esto se ve relacionado con la eliminación completa del esmalte afectado ya que, al conservar superficies afectadas, pueden formar nichos de placa y conducir a caries secundarias.<sup>25</sup>

De los artículos incluidos en el MA, uno pertenece a de Souza et al. (2017)<sup>63</sup>, consiste en un ensayo clínico en el que se evaluó el tratamiento de la resina compuesta en 41 primeros molares, a los 18 meses la muestra se dividió en 2 grupos, uno con adhesivo de autograbado y el otro con adhesivo de grabado total. Asimismo, Rolim et al. (2021)<sup>42</sup> realizaron un ensayo controlado aleatorizado doble ciego, el cual dividió la muestra en 2 grupos: uno con grabado total y otro donde se realizó autograbado. Las resinas son una buena opción de restauración en dientes con HMI severa, ya que se ha demostrado que tienen una estabilidad a largo plazo en comparación con otros materiales de restauración en dientes con HMI, además de que con los nuevos adhesivos se favorece la adherencia de la resina al esmalte.<sup>38</sup> En cuanto a los protocolos de adhesión de resina con técnica de grabado total en comparación de la técnica de autograbado, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en los estudio de Rolim et al. (2021)<sup>42</sup> y en el de Souza et al. (2017)<sup>63</sup>, esto puede deberse a que ambos estudios realizaron una remoción parcial del esmalte, lo cual puede limitar la fuerza de unión de los adhesivos con el composite. Da Costa-Silva et al. (2010)<sup>19</sup> y William et al. (2006)<sup>50</sup> recomiendan eliminar por completo la lesión de HMI ya que, al preservar el esmalte dañado, puede llevar a una desintegración continua del esmalte y conducir a la formación de nichos

de bacterias que pueden culminar en la formación de caries secundarias y fracaso del tratamiento.<sup>25</sup> Lagarde et al. (2020) realizaron una revisión sistemática acerca la unión de los materiales adhesivos, en la cual concuerdan que la fuerza de unión de las resinas al esmalte afectado con HMI no fue significativamente diferente entre adhesivo de autograbado y de grabado total.<sup>72</sup> Por lo contrario, William et al. (2006)<sup>50</sup> realizaron un estudio en donde encontraron que el protocolo de adhesión autograbable en un solo paso es el más indicado para los dientes con HMI, esto es debido a que se omite el lavado, lo cual elimina la interferencia de agua a la unión del esmalte y el adhesivo, favoreciendo la adherencia micromecánica y química a la hidroxiapatita, en consecuencia, se aumenta la retención y ayuda a la infiltración de la resina. Por lo cual, a pesar de no existir una diferencia estadísticamente significativa, el protocolo de adhesión más indicado para estos pacientes es la adhesión con autograbado, ya que favorece la adherencia al esmalte, además de disminuir los tiempos de trabajo lo cual es beneficioso para los pacientes con esta patología ya que, en la mayoría de los casos, al ser complicada la anestesia se dificulta la cooperación de los pacientes. Sin embargo, la evidencia clínica previa acerca del HMI severa es escasa y no es concluyente, por lo tanto, al mejorar los diseños metodológicos, es probable que se puedan obtener mejores resultados respecto a las técnicas de restauración.

Como se mencionó, la literatura acerca de los tratamientos para HMI severa son escasos, se ha evidenciado el tratamiento con coronas totales, Koch et al. (2000)<sup>74</sup>, Zagdwon et al. (2003)<sup>58</sup> y Gaardmand et al. (2013)<sup>44</sup> las utilizaron como tratamiento definitivo, aunque no está justificado en todos los casos ya que para su preparación es necesario tallar toda la superficie por lo cual han surgido otras opciones menos invasivas para las lesiones que se encuentran limitadas y demarcadas, como son las restauraciones onlays que se pueden emplear como tratamiento en molares con diagnóstico de HMI severa. Además, el tratamiento se puede completar con el uso de ionómeros de vidrio, como lo demuestra el estudio realizado por Elhennawy et al. (2016)<sup>7</sup>, quienes utilizaron ionómeros de vidrio empleado como material de restauración provisional, debido a su baja resistencia al desgaste y a la fractura, lo

Eficacia de las técnicas restaurativas en dientes permanentes jóvenes con hipomineralización molar incisivo severa. una revisión sistemática y meta-análisis.

Karen Liliana Cuenca Balderas

---

que facilita su uso en casos en donde no es posible un aislamiento absoluto y se tiene un difícil control de la humedad, asimismo durante el proceso de erupción del diente ya que proporcionan liberación de iones fluoruro.

## **VIII. IMPLICACIONES EN LA PRÁCTICA**

La RS sustenta que las incrustaciones metálicas y de composite son un tratamiento exitoso para molares con HMI severa, asimismo el MA, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre el tratamiento de resinas por medio de la técnica de grabado total y de autograbado.

## **IX. IMPLICACIONES EN LA INVESTIGACIÓN**

En esta RS y MA se sustenta en que no hay diferencias entre la técnica de grabado total y autograbado en resinas para molares con diagnóstico de HMI severa, sin embargo, existe evidencia que favorece a la técnica de autograbado, por lo que sería conveniente llevar a cabo más ensayos clínicos sobre estas dos técnicas para dientes con HMI severa.

## X. CONCLUSIONES

1. El tratamiento más adecuado para la HMI severa dependerá mucho de las características individuales de cada paciente, de los síntomas presentados y la edad de los pacientes.
2. Las restauraciones indirectas de metal y composite fueron el tratamiento que presentó el mejor éxito clínico, debido a la completa eliminación del esmalte con hipomineralización, lo que mejora el éxito clínico.
3. Los protocolos de adhesión empleados en las restauraciones con resina no mostraron diferencia estadísticamente significativa.
4. La técnica de autograbado es la más indicada para dientes con HMI ya que al evitar el paso del lavado mejora la adhesión de la restauración con el adhesivo, además que al ser una técnica de un solo paso mejora los tiempos de trabajo, siendo muy beneficioso para el difícil manejo de los pacientes con HMI.
5. Se recomienda realizar estudios que consideren los criterios de UPHSP para evaluar la efectividad clínica.

## XI. REFERENCIAS

1. Ferreira GI, Urrutia G, Alonso-Coello P. Revisiones sistemáticas y meta-análisis: bases conceptuales e interpretación. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64(8):688-696.
2. Yepes-Núñez JJ, Urrutia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74(9):790-791.
3. Manterola C, Astudillo P, Arias E, Claros N. Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas. *Cir Esp.* 2013;91(3):149-55.
4. Higgins JPT, Green S. Centro Cochrane Iberoamericano, traductores. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0. Centro Cochrane Iberoamericano. 2012. <http://www.cochrane.es/?q=es/node/269>
5. Urrutia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis [PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses]. *Med Clin.* 2010;135(11):507-11.
6. Biondi AM, Córtese SG, Babino L, Toscano MA. Molar incisor hypomineralization: Analysis of asymmetry of lesions. *Acta odontol. Latinoam.* 2019;32(1):44-8.
7. Elhennawy K, Schwendicke F. Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. *J Dent.* 2016;54(55):16-24. doi:10.1016/j.jdent.2016.09.012.
8. Dulla JA, Meyer-Lueckel H. Molar-incisor hypomineralization: narrative review on etiology, epidemiology, diagnostics and treatment decision. *Swiss Dent J.* 2021;25(11):1-36.
9. Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. Aetiology of molar-incisor hypomineralization: a critical review. *Int J Paediatr Dent.* 2009;19(2):73-83. doi:10.1111/j.1365-263X.2008.00966.x

10. Garot E, Denis A, Delbos Y, Manton D, Silva M, Rouas P. Are hypomineralised lesions on second primary molars (HSPM) a predictive sign of molar incisor hypomineralization (MIH)? A systematic review and a meta-analysis. *J Dent.* 2018;72:8-13. doi:10.1016/j.jdent.2018.03.005
11. Gutiérrez VT. Prevalencia y gravedad de hipomineralización incisivo molar y caries dental en escolares de primarias públicas en la zona centro de la Delegación Tláhuac de la Ciudad de México durante el ciclo escolar 2014-2015. [Tesis de Maestría]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2016. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000753004>.
12. Solís-Espinoza ME, Alarcón-Calle CS. Hipomineralización incisivo molar y factores etiológicos ambientales: Revisión de la literatura. *Rev Cient Odontol.* 2019;7(1):140-7.
13. Weerheijm KL, Duggal M, Mejare I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralization (MIH) in epidemiologic studies: A summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent.* 2003;4:110-3.
14. Schwendicke F, Elhennawy K, Reda S, Bekes K, Manton DJ, Krois J. Global burden of molar incisor hypomineralization. *J Dent.* 2018;68:10-8. doi:10.1016/j.jdent.2017.12.002
15. Da Cunha Coelho ASE, Mata PCM, Lino CA, Macho VMP, Areias CMFGP, Norton APMAP, et al. Dental hypomineralization treatment: A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(1):26-39. doi: 10.1111/jerd.12420.
16. Clavel GJF, Dant MA, Iriarte TCG, Muñoz GA. Análisis de la relación entre la hipomineralización incisivo molar y los factores asociados a su etiología. *Rev Odont Mex.* 2018; 22(3):137-43.
17. Zhao D, Dong B, Yu D, Ren Q, Sun Y. The prevalence of molar incisor hypomineralization: evidence from 70 studies. *Int J Paediatr Dent.* 2018;28(2):170-9. doi:10.1111/ipd.12323
18. Bonilla PSG, Arias CA. Severidad de hipomineralización incisivo molar (HIM) y su relación con caries dental en niños. *Metro Ciencia.* 2020;28(4):42-51.

19. Da Costa-Silva CM, Jeremias F, Feltrin De Souza J, Loiola Cordeiro RDC, Santos-Pinto L, Cilense-Zuanon AC. Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20(6):426-33
20. Irigoyen-Camacho ME, Villanueva-Gutiérrez T, Castano-Seiquer A, Molina-Frechero N, Zepeda-Zepeda M, Sánchez-Pérez L. Evaluating the changes in molar incisor hypomineralization prevalence: A comparison of two cross-sectional studies in two elementary schools in Mexico City between 2008 and 2017. *Clin Exp Dent Res.* 2020;6(1):82-9.
21. Lopes LB, Machado V, Mascarenhas P, Mendes JJ, Botelho J. The prevalence of molar-incisor hypomineralization: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2021;11(1):22405. doi: 10.1038/s41598-021-01541-7.
22. Bekes K, Weerheijm KL. Diagnosis, Classifications and Treatment Strategies of MIH-Affected Teeth. En Bekes K, Weerheijm KL. *Molar Incisor Hypomineralization.* Springer, 2020;47-58.
23. Romo-Cardoso A, Moncayo-Pinos J, Aguilar J. Manejo estomatológico de la hipomineralización incisivo molar. Reporte de un caso. *Revista OACTIVA UC Cuenca.* 2016;1(3):35-40.
24. Tourino LF, Corrêa-Faria P, Ferreira RC, Bendo CB, Zarzar PM, Vale MP. Association between Molar Incisor Hypomineralization in Schoolchildren and Both Prenatal and Postnatal Factors: A Population-Based Study. *PLoS One.* 2016;9;11(6):1-12.
25. 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):342-353. doi:10.1111/cdoe.12229
26. Alaluusua S. Aetiology of Molar-Incisor Hypomineralization: A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):53-8.
27. Hernández M, Boj J, Espasa E, Planells P, Peretz B. La dermatitis atópica como nuevo factor etiológico en el origen de la hipomineralización incisivo-molar. *Odontol Pediátr.* 2020;28(1):14-24.

28. Guzmán S, Cortés O, Catalá M, Boj JR. Caracterización de la estructura química mediante espectroscopia Raman en dientes con HIM y amelogénesis imperfecta. *Odontol Pediátr.* 2021;29(1):3-10.
29. Gatón-Hernández P, Serrano CR, da Silva LAB, Ruiz de Castañeda E, Bezerra da Silva RA, Maschietto-Pucinelli C, et al. Minimally interventive restorative care of teeth with molar incisor hypomineralization and open apex-A 24-month longitudinal study. *Int J Paediatr Dent.* 2020 Jan;30(1):4-10. doi:10.1111/ipd.12581
30. Reyes MRT, Fatturi AL, Menezes JVNB, Fraiz FC, Assunção LRDS, Souza JF. Demarcated opacity in primary teeth increases the prevalence of molar incisor hypomineralization. *Braz Oral Res.* 2019;(33):e048.
31. Biondi A, Cortese S, Ortolani A, Argentieri Á. Características clínicas y factores de riesgo asociados a Hipomineralización Molar Incisiva. *Revista de la Facultad de Odontología (UBA).* 2010;25(58):11-5.
32. Grossi JA, Cabral RN, Ribeiro APD, Leal SC. Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralised molars in the ART model. *BMC Oral Health.* 2018;18(1):2-8. doi:10.1186/s12903-018-0528-0
33. Jiménez UJ, Fernández GS. Hipomineralización incisivo molar, una condición clínica aún no descrita en la niñez costarricense. *Odvotos-Int J Dent Sc.* 2015;17(3):15-28.
34. Gómez CJF, López HM. Diagnóstico y Tratamiento de la Hipomineralización Incisivo Molar. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Ortopedia.* 2012;30:1-17
35. Rodríguez M. Alternativas de tratamiento para los molares permanentes con diagnóstico de hipomineralización incisivo-molar. Revisión de la literatura. *Odous Científica.* 2020;21(1):49-61.
36. 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.
37. Chávez-Jaramillo N, Pérez-Granja M. Prevalencia de Hipomineralización Incisivo-Molar (HIM) en niños entre 9-12 años de edad pertenecientes a

- dos escuelas de Quito, Ecuador; entre febrero y marzo de 2018. *OdontInvestigación*. 2020;6(1):46-57.
38. Lygidakis NA, Garot E, Somani C, Taylor GD, Rouas P, Wong FSL. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralization (MIH): an updated European Academy of Paediatric Dentistry policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(1):3-21. doi: 10.1007/s40368-021-00668-5.
39. Ghanim A, Elfrink M, Weerheijm K, Mariño R, Manton D. A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralization. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015;16(3):235-46.
40. Rodríguez HAA. Tratamiento de la hipomineralización molar incisivo con resina infiltrante icon®. [Tesina]. [México]: Facultad de Odontología, UNAM; 2021. 101 p.
41. Baroni, C, Marchionni S. MIH supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. *JDR*. 2011;3(90):371-6.
42. Rolim TZC, da Costa TRF, Wambier LM, Chibinski AC, Wambier DS, da Silva Assunção LR, et al. Adhesive restoration of molars affected by molar incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(3):1513-24. doi:10.1007/s00784-020-03459-2.
43. Elhennawy K, Jost-Brinkmann PG, Manton DJ, Paris S, Schwendicke F. Managing molars with severe molar-incisor hypomineralization: A cost-effectiveness analysis within German healthcare. *J Dent*. 2017;63:65-71. doi: 10.1016/j.jdent.2017.05.020.
44. Gaardmand E, Poulsen S, Haubek D. Pilot study of minimally invasive cast adhesive copings for early restoration of hypomineralised first permanent molars with post-eruptive breakdown. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013;14(1):35-9. doi: 10.1007/s40368-012-0002-7.
45. Ochoa AD, Contreras RI, Meléndez DJ, Vidal SP. Abordaje Terapéutico de la Hipomineralización Molar-Incisal. Revisión Narrativa. *International Journal of Odontostomatology*. 2017;11(3):247-51.

46. Harika R, Dutta B, Arun P, Teja RP. A novel clinical approach for long-term retention and durability of resin restorations bonded to multiple developmental defects of enamel. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016;6(6):597-601. doi: 10.4103/2231-0762.195507.
47. Martín PT, Edo MMM, Álvaro MC, Leache BE. Hipomineralización incisivo molar (HIM) Una revisión sistemática. *JADA* 2010;5(5):2-7. [https://scholar.google.com.mx/scholar?q=Hipomineralizaci%C3%B3n+incisivo+molar+\(HIM\).+Una+revisi%C3%B3n+sistem%C3%A1tica.&hl=es&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com.mx/scholar?q=Hipomineralizaci%C3%B3n+incisivo+molar+(HIM).+Una+revisi%C3%B3n+sistem%C3%A1tica.&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart)
48. López MSP, Mendoza RJ, Moreno EX, Gallegos RA, Hernández AKE. Efecto remineralizador del barniz de flúor en la hipomineralización incisivo molar. *Rev Tame.* 2019;7.8(23):925-7.
49. Biondi AM, Cortese SG, Babino L, Fridman DE. Comparison of Mineral Density in Molar Incisor Hypomineralization applying fluoride varnishes and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Acta Odontol Latinoam.* 2017;30(3):118-23.
50. William V, Burrow MF, Palamara JEA, Messer LB. Microshear bond strength of resin composite to teeth affected by molar hypomineralization using 2 adhesive systems. *Pediatr Dent.* 2006;28(3):233-41.
51. Cruz-González AC, Díaz-Caballero A, Méndez-Silva JE. Uso de incrustaciones de resina compuesta tipo onlay en molares estructuralmente comprometidos. *Rev Cubana Estomatol.* 2012;49(1):55-62.
52. Pérez-Vázquez AG, Allende-Trejo LE. Hipomineralización molar-incisivo, abordaje clínico. Caso clínico. *Casos y Revisiones de Salud.* 2018;1(0):20-5.
53. Arce-Izaguirre M, Torres-Ramos G, Alvino-Vales M, Barzola-Loayza M. Giómeros fluidos en la eliminación de sensibilidad en molar permanente afectada con Hipomineralización Incisivo Molar (HIM). Reporte de caso. *Int. j interdiscip. dent.* 2020;13(2):95-8.
54. Özgür B, Kargin ST, Ölmez MS. Clinical evaluation of giomer- and resin-based fissure sealants on permanent molars affected by molar-incisor

- hypomineralization: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2022; 22(1):275.  
<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-022-02298-9>
55. International Association of Paediatric Dentistry. Management of Molar Incisor Hypomineralization: Foundational Articles and Consensus Recommendations. London: IAPD; 2020.  
<https://iapdworld.org/publications/iapd-consensus-recommendations/>
56. Manaia M, Rocha L, Saraiva J, Coelho A, Amaro I, Marto CM, et al. Minimally Invasive Dentistry for Pre-Eruptive Enamel Lesions-A Case Series. *Appl. Sci*. 2021; 11(11):4732.
57. Bhandari R, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Jayam C, Jain T. In vivo Comparative Evaluation of Esthetics after Microabrasion and Microabrasion followed by Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Fluoride Phosphate on Molar Incisor Hypomineralization-Affected Incisors. *Contemp Clin Dent*. 2019;10(1):9-15.
58. Zagdwon AM, Fayle SA, Pollard MA. A prospective clinical trial comparing preformed metal crowns and cast restorations for defective first permanent molars. *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(3):138-42.
59. Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *Eur Paediatr Dent*. 2005b;6(4):179–84.
60. Nogueira VKC, Mendes Soares IP, Fragelli CMB, Boldieri T, Manton DJ Bussaneli DG, et al. Structural integrity of MIH-affected teeth after treatment with fluoride varnish or resin infiltration: An 18-Month randomized clinical trial. *J Dent*. 2021;105:103570. doi:10.1016/j.jdent.2020.103570
61. Nahuelhuaique-Fuentealba P, Díaz-Meléndez J, Sandoval-Vidal P. Resinas infiltrantes: un tratamiento eficaz y mínimamente invasivo para el tratamiento de lesiones blancas no cavitadas. Revisión narrativa. *Av Odontoestomatol*. 2017;33(3):181-6.

62. Sabre AM, El-Housseiny AA, Alamoudi NM. Atraumatic Restorative Treatment and Interim Therapeutic Restoration: A Review of the Literature. *Dent J (Basilea)*. 2019;7(1):28. doi: 10.3390/dj7010028.
63. de Souza JF, Fragelli CB, Jeremias F, Paschoal MAB, Santos-Pinto L, de Cássia Loiola Cordeiro R. Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization. *Clin Oral Investig*. 2017;21(5):1725-33. doi: 10.1007/s00784-016-1968-z.
64. Davidovich E, Dagón S, Tamari I, Etinger M, Mijiritsky E. An Innovative Treatment Approach Using Digital Workflow and CAD-CAM Part 2: The Restoration of Molar Incisor Hypomineralization in Children. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;26;17(5):1499. doi: 10.3390/ijerph17051499.
65. Balkaya H, Arslan S, Pala K. A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. *J Appl Oral Sci*. 2019;27:e20180678. doi: 10.1590/1678-7757-2018-0678.
66. Hashimoto M, Ohno H, Yoshida E, Hori M, Sano H, Kaga M, et al. Resin-enamel bonds made with self-etching primers on ground enamel. *Eur J Oral Sci*. 2003;111(5):447-53.
67. Frankenberger R, Schipper H M, Roggendorf MJ. Técnica adhesiva 2010: ¿sistemas de grabado y lavado o sistemas autograbante? *Odontología conservadora*. *Quintessenz*. 2010;61(5):537-42.
68. Gaeta CM, Laguna BF, Núñez GCD. Protocolo de mínima intervención en un paciente con Hipomineralización Molar Incisivo (HMI). Caso clínico. [Tesis especialidad]. [México]: Facultad de Odontología, UNAM; 2021.
69. Dhareula A, Goyal U, Gauba K, Bhatia SK, Kapur A, Bhandari S. A clinical and radiographic investigation comparing the efficacy of cast metal and indirect resin onlays in rehabilitation of permanent first molars affected with severe molar incisor hypomineralization (MIH): a 36-month randomised controlled clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019;20(5):489-500.

70. Arroyo RES. Terapia pulpar en dientes afectados por hipomineralización incisivo molar. [Tesina]. [México]: Facultad de Odontología. UNAM; 2019.
71. Lygidakis NA. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr*. 2010;11(2):65-74.
72. Lagarde M, Vennat E, Attal JP, Dursún E. Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization- affected enamel: A systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2020;30(4):405-20.
73. Cetin AR, Unlu N, Cobanoglu N. A five-year clinical evaluation of direct nanofilled and indirect composite resin restorations in posterior teeth. *Oper Dent*. 2013;38(2):E1–11. doi: 10.2341/12-160-C.
74. Koch MJ, García-Godoy F. The clinical performance of laboratory-fabricated crowns placed on first permanent molars with developmental defects. *J Am Dent Assoc*. 2000;131(9):1285-90.

## ANEXO A



Red Académica Asesora de Revisiones Sistemáticas  
Proyecto PAPIME PE203421

### VALORACIÓN DE SESGO DE ENSAYOS CLÍNICOS (RoB2)

#### Datos requeridos para el análisis en software RevMan

<b>Número de registro:</b>	UNO
<b>Autor año:</b>	De Souza, 2017
<b>Título:</b>	Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization

Dominio	RB	RP	RA
1. Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección) ¿Por qué? Selección con lanzamiento de moneda no sesgada.	X		
2. Ocultamiento de la asignación (sesgo de selección) ¿Por qué? No se indicó el tratamiento a aplicar.	X		
3. Cegamiento de participantes y personal (sesgo de pertinencia) ¿Por qué? El personal y los participantes fueron cegados	X		
4. Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección) ¿Por qué? Evaluador cegado y calibrado	X		
5. Datos de resultado incompletos (sesgo de deserción) * ¿Por qué? No hubo deserciones y los resultados se dieron completos.	X		
6. Informes selectivos (sesgo de informes) ¿Por qué? No, los resultados están completos	X		
7. Otro sesgo: ¿Por qué?			

En todos los dominios se debe especificar ¿Por qué? se asignó la calificación del riesgo.

Se recomienda revisar el “Manual de Cochrane Capítulo 8”, para la interpretación y calificación de los dominios: Disponible en: <https://training.cochrane.org/handbook/current>

\*Los datos incompletos se refieren a los estudios en los que consideró un análisis de datos por protocolo (análisis de los datos finales de la intervención sin considerar las pérdidas). Cuando se consideran las pérdidas es un análisis por intención a tratar.

RB, riesgo de sesgo bajo; RP, riesgo de sesgo probable; RA, riesgo de sesgo alto



## VALORACIÓN DE SESGO DE ENSAYOS CLÍNICOS (RoB2)

### Datos requeridos para el análisis en software RevMan

<b>Número de registro:</b>	DOS
<b>Autor año:</b>	Dhareula 2019
<b>Título:</b>	A clinical and radiographic investigation comparing the efficacy of cast metal and indirect resin onlays in rehabilitation of permanent first molars affected with severe molar incisor hypomineralization (MIH): a 36-month randomised controlled clinical trial

Dominio	RB	RP	RA
1. Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección) <b>¿Por qué?</b> Selección por medio de una técnica de muestreo aleatorio de bloques permutados estratificados utilizando una secuencia de números generada por computadora.	X		
2. Ocultamiento de la asignación (sesgo de selección) <b>¿Por qué?</b> No se indicó el tratamiento a aplicar.			X
3. Cegamiento de participantes y personal (sesgo de pertinencia) <b>¿Por qué?</b> El personal y los participantes no fueron cegados			X
4. Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección) <b>¿Por qué?</b> Evaluador cegado y calibrado	X		
5. Datos de resultado incompletos (sesgo de deserción) * <b>¿Por qué?</b> Se perdieron dos niños a los 18 meses			X
6. Informes selectivos (sesgo de informes) <b>¿Por qué?</b> No, los resultados están completos	X		
7. Otro sesgo: <b>¿Por qué?</b>			

En todos los dominios se debe especificar **¿Por qué?** se asignó la calificación del riesgo.

Se recomienda revisar el “Manual de Cochrane Capítulo 8”, para la interpretación y calificación de los dominios: Disponible en: <https://training.cochrane.org/handbook/current>

\*Los datos incompletos se refieren a los estudios en los que consideró un análisis de datos por protocolo (análisis de los datos finales de la intervención sin considerar las pérdidas). Cuando se consideren las pérdidas es un análisis por intención a tratar.

RB, riesgo de sesgo bajo; RP, riesgo de sesgo probable; RA, riesgo de sesgo alto



## VALORACIÓN DE SESGO DE ENSAYOS CLÍNICOS (RoB2)

### Datos requeridos para el análisis en software RevMan

<b>Número de registro:</b>	TRES
<b>Autor año:</b>	Rolim 2021
<b>Título:</b>	Adhesive restoration of molars affected by molar incisor hypomineralization: a randomized clinical trial

Dominio	RB	RP	RA
1. Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección) <b>¿Por qué?</b> Selección realizada por medio de una secuencia de números aleatorios que fue generada por un sitio web.	X		
2. Ocultamiento de la asignación (sesgo de selección) <b>¿Por qué?</b> No se indicó el tratamiento a aplicar	X		
3. Cegamiento de participantes y personal (sesgo de pertinencia) <b>¿Por qué?</b> El personal y los participantes fueron cegados	X		
4. Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección) <b>¿Por qué?</b> Examinador cegado y calibrado	X		
5. Datos de resultado incompletos (sesgo de deserción) * <b>¿Por qué?</b> Hubo deserciones a los 12 meses			X
6. Informes selectivos (sesgo de informes) <b>¿Por qué?</b> No, los resultados están completos	X		
7. Otro sesgo: <b>¿Por qué?</b>			

En todos los dominios se debe especificar **¿Por qué?** se asignó la calificación del riesgo.

Se recomienda revisar el “Manual de Cochrane Capítulo 8”, para la interpretación y calificación de los dominios: Disponible en: <https://training.cochrane.org/handbook/current>

\*Los datos incompletos se refieren a los estudios en los que consideró un análisis de datos por protocolo (análisis de los datos finales de la intervención sin considerar las pérdidas). Cuando se consideraran las pérdidas es un análisis por intención a tratar.

RB, riesgo de sesgo bajo; RP, riesgo de sesgo probable; RA, riesgo de sesgo alto

## ANEXO B

### CUADRO DE ARTÍCULOS EXCLUIDOS

Artículo	Razón de exclusión
1. Welbury RR. A clinical study of a microfilled composite resin for labial veneers. <i>Int J Paediatr Dent.</i> 1991;1(1):9-15.	Muestra dientes fracturados, fluorosis, manchas, hipoplasias, diastemas
2. Marouane O, Douki N, Chtioui F. A Combined Approach for the Aesthetic Management of Stained Enamel Opacities: External Bleaching Followed by Resin Infiltration. <i>Case Rep Dent.</i> 2018;1605842.	Reporte de casos
3. Harika R, Dutta B, Arun P, Teja RP. A novel clinical approach for long-term retention and durability of resin restorations bonded to multiple developmental defects of enamel. <i>J Int Soc Prev Community Dent.</i> 2016;6(6):597-601.	No es ensayo clínico sobre tratamientos de HMI
4. Zagdwon AM, Fayle SA, Pollard MA. A prospective clinical trial comparing preformed metal crowns and cast restorations for defective first permanent molars. <i>Eur J Paediatr Dent.</i> 2003;4(3):138-42.	La muestra incluye amelogénesis y defectos del esmalte
5. Davidovich E, Dagon S, Tamari I, Etinger M, Mijiritsky E. An Innovative Treatment Approach Using Digital Workflow and CAD-CAM Part 2: The Restoration of Molar Incisor Hypomineralization in Children. <i>Int J Environ Res Public Health.</i> 2020. 26;17(5):1499.	Caso clínico
6. Kuscu OO, Sandalli N, Dikmen S, Ersoy O, Tatar I, Turkmen I, Caglar E. Association of amoxicillin use and molar incisor hypomineralization in piglets: visual and mineral density evaluation. <i>Arch Oral Biol.</i> 2013;58(10):1422-33	No habla sobre tratamiento
7. Costa JLGS, Nogueira BR, de Oliveira Junior OB, Pretel H. Association of microabrasion and tooth whitening with LED/laser system in the treatment of incisor hypomineralization: 3-year follow-up. <i>Photodiagnosis Photodyn Ther.</i> 2021 Mar;33:102197.	Caso clínico

Artículo	Razón de exclusión
8. Ntaoutidou S, Arhakis A, Tolidis K, Kotsanos N. Clinical evaluation of a surface pre-reacted glass (S-PRG) filler-containing dental sealant placed with a self-etching primer/adhesive. <i>Eur Arch Paediatr Dent.</i> 2018;19(6):431-37.	Dientes sin HMI
9. Butera A, Pascadopoli M, Pellegrini M, Trapani B, Gallo S, Radu M, Scribante A. Biomimetic hydroxyapatite paste for molar-incisor hypomineralization: A randomized clinical trial. <i>Oral Dis.</i> 2022 Sep 22;29(7):2789-98.	Evalúa sensibilidad
10. Sammarco G. Combined minimally invasive treatment of white and brown fluorotic discolorations in a teenager: a case report. <i>Int J Esthet Dent.</i> 2019;14(2):148-55.	Reporte de caso
11. Biondi AM, Cortese SG, Babino L, Fridman DE. Comparison of Mineral Density in Molar Incisor Hypomineralization applying fluoride varnishes and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. <i>Acta Odontol Latinoam.</i> 2017 Dec;30(3):118-23.	HMI leve Evalúa sensibilidad
12. Giannetti L, Murri Dello Diago A, Corciolani E, Spinis E. Deep infiltration for the treatment of hypomineralised enamel lesions in a patient with molar incisor hypomineralization: a clinical case. <i>J Biol Regul Homeost Agents.</i> 2018;32(3):751-4.	Caso clínico
13. Restrepo M, Jeremias F, Santos-Pinto L, Cordeiro RC, Zuanon AC. Effect of Fluoride Varnish on Enamel Remineralization in Anterior Teeth with Molar Incisor Hypomineralization. <i>J Clin Pediatr Dent.</i> 2016;40(3):207-10.	Serie de casos
14. Sheoran N, Garg S, Damle SG, Dhindsa A, Opal S, Gupta S. Esthetic management of developmental enamel opacities in young permanent maxillary incisors with two microabrasion techniques--a split mouth study. <i>J Esthet Restor Dent.</i> 2014;26(5):345-52.	Evalúa disminución de manchas de HMI leve
15. Lygidakis NA, Chaliasou A, Siounas G. Evaluation of composite restorations in hypomineralised permanent molars: a four year clinical study. <i>Eur J Paediatr Dent.</i> 2003;4(3):143-8.	Criterios de Ryge. No incluye retención

Artículo	Razón de exclusión
16. Jälevik B, Möller M. Evaluation of spontaneous space closure and development of permanent dentition after extraction of hypomineralised permanent first molars. <i>Int J Paediatr Dent.</i> 2007;17(5):328-35.	Casos clínicos
17. D'Arcangelo C, Zarow M, De Angelis F, Vadini M, Paolantonio M, Giannoni M, D'Amaro M. Five-year retrospective clinical study of indirect composite restorations luted with a light-cured composite in posterior teeth. <i>Clin Oral Investig.</i> 2014;18(2):615-24.	No son dientes con HMI
18. Arce-Izaguirre M, Torres-Ramos G, Alvino-Vales M, Barzola-Loayza M. Giómeros fluidos en la eliminación de sensibilidad en molar permanente afectada con Hipomineralización Incisivo Molar (HIM). Reporte de caso. <i>Int. j interdiscip. Dent.</i> 2020; 13(2):95-8.	Reporte de caso
19. Grossi JA, Cabral RN, Ribeiro APD, Leal SC. Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralised molars in the ART model. <i>BMC Oral Health.</i> 2018 Apr 18;18(1):65.	Criterios ART
20. Mejåre I, Bergman E, Grindefjord M. Hypomineralised molars and incisors of unknown origin: treatment outcome at age 18 years. <i>Int J Paediatr Dent.</i> 2005 Jan;15(1):20-8.	No evalúa criterios USPHS
21. Baroni C, Marchionni S. MIH supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. <i>J Dent Res.</i> 2011;90(3):371-6.	Estudio in vitro
22. Gatón-Hernández P, Serrano CR, da Silva LAB, de Castañeda ER, da Silva RAB, Pucinelli CM, Manton D, Ustrell-Torrent JM, Nelson-Filho P. Minimally interventive restorative care of teeth with molar incisor hypomineralization and open apex-A 24-month longitudinal study. <i>Int J Paediatr Dent.</i> 2020;30(1):4-10.	Evalúa tasa de fracaso y de supervivencia No evalúa criterios de USPHS
23. Hahn B, Krastl G, Halbleib K, Soliman S. Management of a Patient with Hypomineralised Teeth from the Mixed to Permanent Dentition Stage - A Case Report with 6-year Follow-up. <i>J Adhes Dent.</i> 2020;22(5):455-63.	No evalúa criterios USPHS

Artículo	Razón de exclusión
24. Silva-Junior M F, Freire A R I, Bittencourt F P. Molar incisor hypomineralization: an aesthetic conservative restorative approach. RGO - Revista Gaucha de Odontología. 2016; 64:186-192.	Caso clínico
25. Gaardmand E, Poulsen S, Haubek D. Pilot study of minimally invasive cast adhesive copings for early restoration of hypomineralised first permanent molars with post-eruptive breakdown. Eur Arch Paediatr Dent. 2013;14(1):35-9.	No evalúa criterios USPHS.
26. Lygidakis NA, Dimou G, Stamataki E. Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4 year clinical study. Eur Arch Paediatr Dent. 2009;10(4):223-6.	HMI leve
27. Nogueira VKC, Mendes-Soares IP, Fragelli CMB, Boldieri T, Manton DJ, Bussaneli DG, et al. Structural integrity of MIH-affected teeth after treatment with fluoride varnish or resin infiltration: An 18-Month randomized clinical trial. J Dent. 2021;105:103570.	Evalúa frecuencia de fallas No evalúa criterios USPHS
28. Fragelli CMB, Souza JF, Bussaneli DG, Jeremias F, Santos-Pinto LD, Cordeiro RCL. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. Braz Oral Res. 2017;31.	HMI Leve
29. Koch MJ, García-Godoy F. The clinical performance of laboratory-fabricated crowns placed on first permanent molars with developmental defects. J Am Dent Assoc. 2000 Sep;131(9):1285-90. doi: 10.14219/jada.archive.2000.0382. PMID: 10986829.	No evalúa criterios USPHS
30. Fragelli CM, Souza JF, Jeremias F, Cordeiro Rde C, Santos-Pinto L. Molar incisor hypomineralization (MIH): conservative treatment management to restore affected teeth. Braz Oral Res. 2015;29:S1806-83242015000100271.	No evalúa criterios USPHS
31. Gómez-Gómez L M, Mejía-Roldán J D, Santos-Pinto L, Restrepo M. Uso de Biodentine para restaurar un molar permanente severamente afectado por la Hipomineralización de Molares e Incisivos. CES odontol.2020;33(2):187-99.	Caso clínico

Artículo	Razón de exclusión
32. Durmus B, Durhan A, Gökkaya B, Kıtıki B, Yanıkoğlu F, Kargül B. A novel quantitative light-induced fluorescence device for monitoring molar-incisor hypomineralization. Niger J Clin Pract. 2017;20(1):71-6.	No evalúa tratamiento
33. Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. Eur Pediatr Dent. 2005;6(4):179-84.	No evalúa criterios USPHS

**ANEXO C**

**Criterios modificados del Servicio de Salud Pública de EE. UU. (USPHS) para clasificar las restauraciones como satisfactorias e insatisfactorias.<sup>48</sup>**

<b>Criterio</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Situación clínica</b>
<b>Forma anatómica</b>	<b>Alfa</b>	<b>Continuo</b>
	<b>Bravo</b>	<b>Ligera discontinuidad, clínicamente aceptable</b>
	<b>Charlie</b>	<b>Discontinuo, fracaso</b>
<b>Adaptación marginal</b>	<b>Alfa</b>	<b>Muy adaptado, sin grietas visibles</b>
	<b>Bravo</b>	<b>Grieta visible, el explorador penetrará</b>
	<b>Charlie</b>	<b>Hendidura en la que se expone la dentina</b>
<b>Textura de superficie</b>	<b>Alfa</b>	<b>Superficie similar al esmalte</b>
	<b>Bravo</b>	<b>Superficie más rugosa que el esmalte, clínicamente aceptable</b>
	<b>Charlie</b>	<b>Superficie inaceptablemente rugosa</b>
<b>Decoloración marginal</b>	<b>Alfa</b>	<b>Sin decoloración</b>
	<b>Bravo</b>	<b>Decoloración sin penetración en dirección pulpar</b>
	<b>Charlie</b>	<b>Decoloración con penetración en dirección pulpar</b>
<b>Retención</b>	<b>Alfa</b>	<b>Sin pérdida de material de restauración</b>
	<b>Charlie</b>	<b>Cualquier pérdida de material de restauración</b>
<b>Caries secundaria</b>	<b>Alfa</b>	<b>No hay caries presentes</b>
	<b>Charlie</b>	<b>Caries presente</b>

## ANEXO D

### Elementos de lista de comprobación de PRISMA 2009

Sección/tema	#	Elemento de lista de comprobación	Reportado en la página #
<b>Título</b>			
Título	1	Identifique el informe como una revisión sistemática, un metaanálisis o ambos.	1
<b>Resumen</b>			
Resumen estructurado	2	Proporcione un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuentes de datos; criterios de elegibilidad del estudio, participantes e intervenciones; estudiar métodos de evaluación y síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos clave; número de registro de revisión sistemática.	9
<b>Introducción</b>			
Fundamento	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce.	11
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de las preguntas que se abordan con referencia a los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño del estudio (PICOS).	46-47
<b>Métodos</b>			
Protocolo y registro	5	Indique si existe un protocolo de revisión, si se puede acceder a él y dónde (por ejemplo, dirección web) y, si está disponible, proporcione información de registro, incluido el número de registro.	-
Criterios de admisibilidad	6	Especifique las características del estudio (por ejemplo, PICOS, duración del seguimiento) y las características del informe (por ejemplo, años considerados, idioma, estado de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad, dando la justificación.	46
Fuentes de información	7	Describa todas las fuentes de información (por ejemplo, bases de datos con fechas de cobertura, contacto con los autores de los estudios para identificar estudios adicionales) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda.	48-49

Búsqueda	8	Presente una estrategia de búsqueda electrónica completa para al menos una base de datos, incluidos los límites utilizados, de modo que pueda repetirse.	49
Selección de estudios	9	Indique el proceso para seleccionar los estudios (es decir, la selección, la elegibilidad, incluido en la revisión sistemática y, si corresponde, incluido en el metaanálisis).	50
Proceso de recopilación de datos	10	Describir el método de extracción de datos de los informes (por ejemplo, formularios piloto, independientemente, por duplicado) y cualquier proceso para obtener y confirmar los datos de los investigadores.	51
Elementos de datos	11	Enumere y defina todas las variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, PICOS, fuentes de financiamiento) y cualquier suposición y simplificación realizada.	46
Riesgo de sesgo en estudios individuales	12	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales (incluida la especificación de si esto se hizo a nivel de estudio o de resultado), y cómo se utilizará esta información en cualquier síntesis de datos.	51
Medidas de síntesis	13	Indique las principales medidas de resumen (por ejemplo, cociente de riesgos, diferencia de medias).	51
Síntesis de resultados	14	Describa los métodos de manejo de datos y combinación de resultados de estudios, si se realizan, incluyendo medidas de consistencia (por ejemplo, I <sup>2</sup> ) para cada metaanálisis.	51

Página 1 de 2

Sección/tema	#	Elemento de lista de comprobación	Reportado en la página #
Riesgo de sesgo en todos los estudios	15	Especifique cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ejemplo, sesgo de publicación, informe selectivo dentro de los estudios).	51
Análisis adicionales	16	Describa los métodos de análisis adicionales (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, meta-regresión), si se han realizado, indicando cuáles fueron pre-especificados.	-
<b>Resultados</b>			
Selección de estudios	17	Proporcione números de estudios examinados, evaluados para la elegibilidad e incluidos en la revisión, con razones para las exclusiones en cada etapa, idealmente con un diagrama de flujo.	52
Características del estudio	18	Para cada estudio, presente las características para las que se extrajeron los datos (por ejemplo, tamaño del estudio, PICOS, período de seguimiento) y proporcione las citas.	55
Riesgo de sesgo dentro de	19	Presente datos sobre el riesgo de sesgo de cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del	54

los estudios		nivel de resultado (ver ítem 12).	
Resultados de estudios individuales	20	Para todos los resultados considerados (beneficios o daños), presente, para cada estudio: (a) resumen simple de los datos para cada grupo de intervención, (b) estimaciones de efectos e intervalos de confianza, idealmente con un <i>forest plot</i> .	60-62
Síntesis de resultados	21	Presentar los resultados de cada metaanálisis realizado, incluyendo intervalos de confianza y medidas de consistencia.	60-62
Riesgo de sesgo en todos los estudios	22	Presentar los resultados de cualquier evaluación del sesgo en todos los estudios (véase ítem 15).	54
Análisis adicional	23	Dar resultados de análisis adicionales, si se realizan (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, meta-regresión [ver ítem 16]).	-
<b>Discusión</b>			
Resumen de las pruebas	24	Resuma los principales hallazgos, incluida la solidez de la evidencia para cada resultado principal; considere su relevancia para los grupos clave (por ejemplo, proveedores de atención médica, usuarios y responsables políticos).	63-66
Limitaciones	25	Discuta las limitaciones a nivel de estudio y resultado (por ejemplo, riesgo de sesgo) y a nivel de revisión (por ejemplo, recuperación incompleta de la investigación identificada, sesgo de notificación).	65
Conclusiones	26	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras pruebas e implicaciones para futuras investigaciones.	69
<b>Financiamiento</b>			
Financiamiento	27	Describa las fuentes de financiamiento para la revisión sistemática y otro tipo de apoyo (por ejemplo, el suministro de datos); papel de los financiadores para la revisión sistemática.	-

De: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7):e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

Para obtener más información, visite: [www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org).

**ANEXO E**



Red Académica Asesora de Revisiones Sistemáticas  
Proyecto PAPIME PE203421

**CONCENTRADO DE DATOS PARA EL ANALISIS DE DATOS CUALITATIVOS**

**PREGUNTA PIO\***

**RETENCIÓN**

Autor año	AUTOGRABADO		GRABADO TOTAL	
	Eventos	Total	Eventos	Total
Souza 2017	16	19	14	22
Rolim 2021	18	31	21	33

**ADAPTACIÓN MARGINAL**

Autor año	AUTOGRABADO		GRABADO TOTAL	
	Eventos	Total	Eventos	Total
Souza 2017	16	19	14	22
Rolim 2021	18	31	21	33

**TEXTURA DE LA SUPERFICIE**

Autor año	AUTOGRABADO		GRABADO TOTAL	
	Eventos	Total	Eventos	Total
Souza 2017	17	19	14	22
Rolim 2021	19	31	22	33

**DECOLORACIÓN MARGINAL**

Autor año	AUTOGRABADO		GRABADO TOTAL	
	Eventos	Total	Eventos	Total
Souza 2017	16	19	14	22
Rolim 2021	20	31	23	33

**TEXTURA DE LA SUPERFICIE**

Autor año	AUTOGRABADO		GRABADO TOTAL	
	Eventos	Total	Eventos	Total
Souza 2017	17	19	14	22
Rolim 2021	19	31	22	33

**FORMA ANATÓMICA**

Autor año	AUTOGRABADO		GRABADO TOTAL	
	Eventos	Total	Eventos	Total
Souza 2017	16	19	16	22
Rolim 2021	15	31	21	33