

# Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Odontología Tijuana

Especialidad en Odontología Pediátrica



## Efectividad del Silicato Tricálcico como Recubrimiento Pulpar Indirecto en Molares Permanentes con MIH y Caso Clínico.

Trabajo Terminal para obtener el DIPLOMA de  
ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

CD Gilda Janeth Ocaño Romero

PRESIDENTE

Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela

SINODAL

Dra. Lucrecia Rebeca Arzamendi Cepeda

SINODAL

MSP Martha Patricia Guerrero Castellón

SINODAL

Dr. Julio César García Briones

Tijuana, Baja California, México.

Diciembre 2020

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA  
Especialidad en Odontología Pediátrica**

Tijuana, Baja California a; 11 de noviembre de 2020

**Comité de Estudios de Posgrado  
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Efectividad del Silicato Tricálcico como Recubrimiento Pulpar Indirecto en Molares Permanentes con MIH y Caso Clínico**

Propuesto por la CD **Gilda Janeth Ocaño Romero**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

**ATENTAMENTE**



**Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela**  
PRESIDENTE

Ccp.- Archivo.

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA**  
**Especialidad en Odontología Pediátrica**

Tijuana, Baja California a; 11 de noviembre de 2020

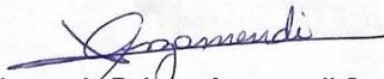
**Comité de Estudios de Posgrado**  
**Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Efectividad del Silicato Tricálcico como Recubrimiento Pulpar Indirecto en Molares Permanentes con MIH y Caso Clínico**

Propuesto por la **CD Gilda Janeth Ocaño Romero**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

**ATENTAMENTE**



**Dra. Lucrecia Rebeca Arzamendi Cepeda**  
**SINODAL**

Ccp.- Archivo.

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA  
Especialidad en Odontología Pediátrica**

Tijuana, Baja California a; 11 de noviembre de 2020

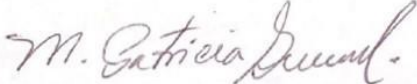
**Comité de Estudios de Posgrado  
Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Efectividad del Silicato Tricálcico como Recubrimiento Pulpar Indirecto en Molares Permanentes con MIH y Caso Clínico**

Propuesto por la **CD Gilda Janeth Ocaño Romero**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

**ATENTAMENTE**

  
**MSP Martha Patricia Guerrero Castellón**  
SINODAL

## **Especialidad en Odontología Pediátrica**

Tijuana, Baja California a; 11 de noviembre de 2020

### **Comité de Estudios de Posgrado Presente**

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **Efectividad del Silicato Tricálcico como Recubrimiento Pulpar Indirecto en Molares Permanentes con MIH y Caso Clínico**

Propuesto por la **CD Gilda Janeth Ocaño Romero**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

**ATENTAMENTE**

  
**Dr. Julio César García Briones**  
SINODAL

Ccp.- Archivo.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mis padres; Belén Romero Chocoza y Gildardo Ocaño Ochoa por ser soporte y apoyo durante toda mi vida.

Agradezco a CONACYT por el apoyo en concepto de beca de posgrado en el periodo 2018-2020. Así mismo por la beca mixta otorgada en el periodo agosto-septiembre 2019.

Agradezco a mi casa de estudios Universidad Autónoma de Baja California por darme la bienvenida en un escalón más a mi formación profesional, las oportunidades brindadas son incomparables.

Agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado en ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro. Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

## Dedicatoria

A **Dios** por hacer su voluntad y bendecirme con la oportunidad de ser Especialista en Odontología Pediátrica.

A **mis padres** por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye éste. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis sueños y nunca darme por vencida.

A **mis hermanos** por estar presentes aportando cosas buenas a mi vida, por los grandes lotes de felicidad y diversas emociones que siempre me han causado.

A **Daniel** quien me ha apoyado en todo momento y en cada paso impulsándome a dar siempre lo mejor de mí, animándome y alentándome durante estos dos años de camino.

A **mi tutora** Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela por la paciencia, aprendizaje y consejos que me ha brindado durante la realización de esta investigación.

A **mis maestros** por su guía constante, enseñanzas, consejos y paciencia. Les agradezco el haberme permitido aprender de ustedes durante estos dos años de formación.

A **mis compañeras** que nos apoyamos continuamente en momentos difíciles y gratos, porque juntas formamos un excelente equipo.

A **mis pacientes** por su confianza en mi trabajo, permitirme aprender y recordarme siempre todos los días la gran bendición que son y aportar de mi ayuda.

## Resumen

Introducción: La Hipomineralización Incisivo Molar (MIH) fue definida en 2001 por Weerheijm como defecto cualitativo del esmalte de origen sistémico afecta exclusivamente a los primeros molares permanentes y en ocasiones a los incisivos. En México la prevalencia es del 15.8% y en escolares de Tijuana, Baja California 5%. Existe la necesidad de evaluar los materiales que se utilizan con más frecuencia para la protección del complejo dentino-pulpar en molares con MIH. Hashem y colaboradores (2019) demostraron que el silicato tricálcico tiene un efecto positivo como recubrimiento pulpar indirecto con una tasa de éxito del 72% en molares sin MIH. No se han encontrado estudios acerca de la efectividad del silicato tricálcico en molares con MIH.

Objetivo: Determinar la efectividad del silicato tricálcico en molares permanentes con MIH como recubrimiento pulpar indirecto.

Método: Se realizó en la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica, UABC, recubrimiento pulpar indirecto (RPI) con silicato tricálcico en 22 primeros molares permanentes con MIH moderado, evaluando clínica y radiográficamente la presencia y/o ausencia de sintomatología, formación de dentina reparadora y avance de cierre apical.

Resultados: El silicato tricálcico fue efectivo como RPI al formar dentina reparadora, en los 22 primeros molares con MIH moderado, que es el primer signo de formación de puente dentinario, se formó en el 18.18%, desarrollo apical en el 45.45% y ausencia de sintomatología en el 90% de la muestra.

Discusión: Se ha demostrado la efectividad del Silicato Tricálcico como recubrimiento pulpar indirecto en los doce meses de seguimiento al igual que el estudio realizado por Hashem y colaboradores.

Conclusión: El silicato Tricálcico en molares permanentes inmaduros con MIH moderado es efectivo como recubrimiento pulpar indirecto a doce meses, conservando la vitalidad pulpar al formar dentina reparadora en molares con MIH y ausencia de sintomatología.

## **Abstrac**

Introduction: Molar Incisor Hypomineralization (MIH) was defined in 2001 by Weerheijm as a qualitative defect of the enamel of systemic origin that exclusively affects the first permanent molars and occasionally the incisors. In Mexico the prevalence is 15.8% and in schoolchildren from Tijuana, Baja California 5%. There is a need to evaluate the materials that are most frequently used for the protection of the dentin-pulp complex in molars with MIH. Hashem et al. (2019) demonstrated that tricalcium silicate has a positive effect as an indirect pulp capping with a 72% success rate in molars without MIH. No studies have been found on the effectiveness of tricalcium silicate in molars with MIH.

Objective: To determine the effectiveness of tricalcium silicate in permanent molars with MIH as indirect pulp capping.

Method: Indirect pulp capping (RPI) with tricalcium silicate was performed at the Pediatric Dentistry Specialty Clinic, UABC, on 22 first permanent molars with moderate MIH, clinically and radiographically evaluating the presence and / or absence of symptoms, restorative dentin formation and advancement of apical closure.

Results: Tricalcium silicate was effective as RPI by forming restorative dentin, in the first 22 molars with moderate MIH, which is the first sign of dentin bridge formation, it was formed in 18.18%, apical development in 45.45% and absence of symptomatology in 90% of the sample.

Discussion: The effectiveness of Tricalcium Silicate has been demonstrated as an indirect pulp capping in the twelve months of follow-up, as has the study carried out by Hashem et al.

Conclusion: Tricalcium silicate in immature permanent molars with moderate MIH is effective as an indirect pulp capping at twelve months, preserving pulp vitality by forming restorative dentin in molars with MIH and the absence of symptoms.

# Índice

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Planteamiento del problema</b> .....	21
<b>Justificación</b> .....	23
<b>Hipótesis</b> .....	25
<b>Objetivos</b> .....	26
<b>Materiales y métodos</b> .....	27
<b>Resultados</b> .....	34
<b>Discusión</b> .....	43
<b>Conclusión</b> .....	46
<b>Recomendaciones</b> .....	48
<b>Caso clínico</b> .....	49
<b>Referencias</b> .....	64
<b>Anexos</b> .....	70

## Introducción

En la actualidad, se puede encontrar con mayor frecuencia defectos de mineralización del esmalte en primeros molares permanentes en pacientes pediátricos. El esmalte dental es el tejido que cubre y protege, a modo de casquete, el sistema dentino-pulpar de la corona anatómica. Sus propiedades físico-químicas le confieren una extraordinaria dureza y resistencia, debido a la orientación y organización de los cristales de hidroxiapatita de calcio y su alto grado de mineralización.<sup>1</sup> El esmalte maduro está formado principalmente por material inorgánico (95%), materia orgánica (1%) y agua (4%). Por lo tanto, se le considera el tejido más duro del esqueleto humano.<sup>2</sup> El esmalte es un tejido que está formado por ameloblastos a través de un proceso embrionario genéticamente controlado llamado amelogénesis, dividido en tres etapas para su estudio: etapa de secreción o aposición, etapa de mineralización temprana o transición y la etapa de mineralización final.<sup>3</sup>

Si la función de los ameloblastos se ve interrumpida o alterada en la primera etapa de la amelogénesis, el defecto del esmalte será cuantitativo morfológicamente y será llamado hipoplasia, por el contrario, si esta interrupción sucede en etapas de mineralización, provocará un defecto cualitativo de hipomineralización o hipocalcificación, manifestados clínicamente como una alteración en la translucidez del esmalte.<sup>2</sup>

La etiología de las alteraciones del esmalte puede ser de origen genético o ambiental. Los defectos de origen genético se denominan Amelogénesis imperfecta, puede presentarse como un fenómeno aislado, afectando solamente al esmalte de ambas

dentaciones (temporal y permanente).<sup>4</sup> En cambio, las displasias del esmalte son de origen ambiental debido a factores locales o sistémicos, como traumatismos, cirugías, radiación, infecciones apicales, hipocalcemia, alteraciones gastrointestinales, fluorosis, malnutrición, tetraciclinas, entre otras.<sup>5,6</sup>

El término de Hipomineralización Incisivo Molar (MIH por sus siglas en inglés) fue descrito por Weerheijm y colaboradores en el año 2001<sup>7</sup> para definir una patología de etiología desconocida que afecta exclusivamente a los primeros molares permanentes y en ocasiones a los incisivos que se caracteriza por defectos cualitativos del esmalte, identificados clínicamente como una alteración de la translucidez del mismo, también denominada opacidad, ocasionada por una alteración en la calcificación inicial o durante la maduración en los ameloblastos, sin embargo, para el año 2003 fue aceptado como una entidad patológica en la Reunión de la Academia Europea de Odontología Pediátrica en Atenas.<sup>8</sup>

Para fines de diagnóstico, Ferreira y colaboradores en el 2003<sup>9</sup> describen a esta patología como opacidades color amarillo blanquecinas con una posible fractura posteruptiva del esmalte, asociada a los incisivos permanentes hipomineralizados. No obstante, el primer caso documentado de un paciente con esta patología data del año 1970.<sup>10</sup>

En la literatura también es conocida como “Hipomineralización idiopática del esmalte en dientes permanentes”<sup>11</sup>, “Opacidades del esmalte no fluoróticas”<sup>12</sup>, “Cheese molar,”<sup>13</sup> entre otras.

Hipomineralización Incisivo Molar se trata de un síndrome con repercusiones a nivel funcional, estético y terapéutico que varían de acuerdo con la severidad del defecto. El esmalte que se encuentra afectado es frágil y puede dejar expuesta la dentina con facilidad, lo cual favorece a la sensibilidad y el desarrollo de lesiones cariosas, tratamientos restaurativos atípicos, desalajo de restauraciones y en los casos más severos la extracción de los órganos dentales afectados.<sup>14</sup>

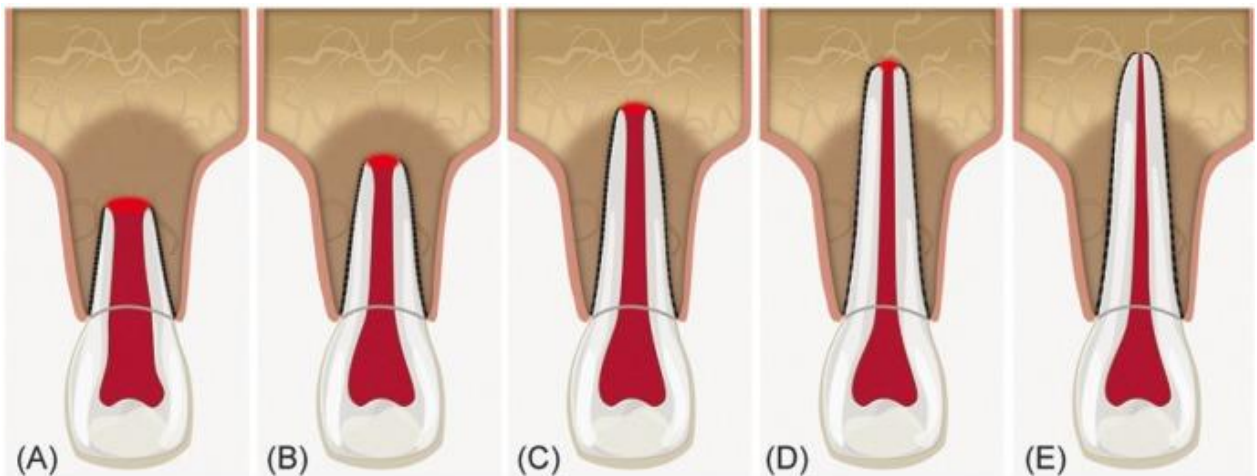
Los posibles factores etiológicos se asocian a alteraciones durante la gestación y a algunas enfermedades de la infancia, algunas investigaciones coinciden en que son más frecuentes en niños prematuros, con bajo peso al nacer o que han sufrido fiebres altas los primeros dos años de vida.

En 2010 se reportó un rango de prevalencia de 2.5 a 40.2 % de MIH en diferentes países del mundo.<sup>15</sup> La mayoría de estas investigaciones han sido realizadas en el continente europeo y asiático, la prevalencia de MIH en niños de la Ciudad de México es del 15.8%<sup>16</sup> y en escolares de Tijuana, Baja California del 5%.<sup>17</sup>

Existe la necesidad de evaluar los materiales que se utilizan con más frecuencia para la protección del complejo dentino-pulpar en molares con MIH. El órgano dental recién erupcionado, lo hace con una formación radicular incompleta (ápice abierto) y se le denomina diente inmaduro o permanente joven. La pulpa dental, es necesaria para la formación de dentina y al instalarse una patología pulpar, como lo es una lesión cariosa, conlleva a la interrupción de la formación normal de la raíz, desarrollándose paredes delgadas y propensas a fractura. Por lo tanto, es importante mantener la vitalidad pulpar

y lograr su desarrollo radicular completo. Para fines de diagnóstico, en 1958, Patterson publicó una clasificación muy didáctica de los dientes permanentes según su desarrollo radicular y apical dividiéndolos en cinco grados: <sup>18</sup>

- Grado 1 (A): Desarrollo parcial de la raíz con lumen mayor al diámetro del conducto. Desarrollo radicular hasta la mitad de su longitud total. Ápice abierto en embudo.
- Grado 2 (B): Desarrollo casi completo de la raíz. Con lumen apical mayor que el conducto. Desarrollo radicular de 2/3 de su longitud y ápice de paredes divergentes.
- Grado 3 (C): Desarrollo completo de la raíz con lumen apical de igual diámetro que el conducto. Desarrollo radicular de 3/4 de su longitud. Ápice de paredes paralelas.
- Grado 4 (D): Desarrollo completo de la raíz con diámetro apical más pequeño que el del conducto. Desarrollo radicular completo.
- Grado 5 (E): Desarrollo completo de la raíz con tamaño microscópico apical. El conducto presenta la forma cónica de la pieza adulta.



Debido a las características de hipersensibilidad, porosidad del esmalte y lo frecuente de la lesión cariosa profunda en molares con MIH, se requiere encontrar un material para recubrimiento pulpar indirecto, que desde la primera colocación favorezca la remineralización del esmalte y disminuya los problemas que estos molares presentan.

Biodentine<sup>®</sup>, es un nuevo cemento bioactivo a base de silicato tricálcico con propiedades mecánicas similares a la dentina, que puede ser utilizado como un sustituto de ésta en corona y raíz.<sup>19</sup> Tiene un efecto positivo sobre las células vitales de la pulpa y estimula la formación de dentina terciaria. En contacto directo con el tejido pulpar vital también promueve formación de dentina reparadora. Debido a sus propiedades, es una alternativa, ofrece ventajas para el recubrimiento pulpar directo e indirecto, y en algunos casos, puede contribuir al mantenimiento a largo plazo de la vitalidad del órgano dental.<sup>20</sup>

#### Antecedentes

Existen varios estudios que evalúan la efectividad de silicato tricálcico como recubrimiento pulpar en órganos dentales sin MIH, otros reportan alternativas de tratamientos para molares con esmalte sano, como los siguientes:

En 2019, Hashem y cols.<sup>21</sup> *Evaluation of the efficacy of calcium silicate vs. glass ionomer cement indirect pulp capping and restoration assessment criteria: a randomised controlled clinical trial—2-year results*. Evaluaron el cemento de silicato tricálcico (Biodentine<sup>®</sup>) versus el cemento de ionómero de vidrio (Fuji IX<sup>®</sup>) como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes con pulpitis reversible. Se colocaron al azar setenta y dos restauraciones (36 Biodentine<sup>®</sup>, 36 Fuji IX<sup>®</sup>) en 53 pacientes, los resultaron mostraron que 15 órganos

dentales no pudieron mantener la vitalidad pulpar (6 Biodentine<sup>®</sup>, 9 Fuji IX<sup>®</sup>), con una tasa de éxito para ambos materiales del 72%. Concluyeron que Biodentine<sup>®</sup> y Fuji IX<sup>®</sup> fueron clínicamente eficaces cuando se utilizan como recubrimientos pulpares indirectos en órganos dentales con pulpitis reversible.

En 2018, Awawdeh y cols.<sup>20</sup> *Outcomes of Vital Pulp Therapy Using Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine : A Prospective Randomized Clinical Trial*. Realizaron un estudio prospectivo longitudinal en donde evaluaron 68 órganos dentales permanentes vitales con caries profundas. Se buscaba un material alternativo que selle mejor y se fije más rápido que el Agregado de Trióxido Mineral (MTA<sup>®</sup>), además, que no manche el órgano dental. Se comparó como recubrimiento pulpar directo Biodentine<sup>®</sup> y MTA<sup>®</sup>. Los órganos dentales fueron evaluados clínica y radiográficamente, antes y después del procedimiento, los resultados mostraron que no existe diferencia significativa en la tasa de éxito general entre Biodentine<sup>®</sup> y MTA<sup>®</sup> con un 93.3% a 6 meses. Concluyeron que Biodentine<sup>®</sup> y MTA tienen resultados comparables cuando se usa como recubrimiento pulpar directo o material de pulpotomía en órganos dentales permanentes con exposición cariosa.

En 2018, Taha y cols.<sup>22</sup> *Full Pulpotomy with Biodentine in Symptomatic Young Permanent Teeth with Carious Exposure*. Evaluaron pulpotomías en órganos dentales permanentes jóvenes realizadas con Biodentine<sup>®</sup>, se revisaron 14 pacientes entre 9 y 17 años de edad, fueron evaluados 20 órganos dentales con un seguimiento hasta 1 año postoperatorio, los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas con respecto al sexo, estado periapical, tipo de restauración y la cantidad de paredes faltantes. Se detectó la

formación de puente dentinario en 5 de 20 órganos dentarios. Concluyeron que la pulpotomía completa con Biodentine® tiene un gran éxito en dientes permanentes jóvenes con caries profunda y podría ser considerado con una alternativa a la terapia de conductos.

En 2017, Verdugo y cols.<sup>17</sup> *Rehabilitación de paciente pediátrico con MIH severo y moderado*. Rehabilitaron a paciente pediátrico con MIH severo en primer molar superior derecho e izquierdo (16 y 26) y moderado en primer molar inferior izquierdo (46). Se utilizó recubrimiento pulpar indirecto en 16, 26 y 46 colocando en esta última base de Vitrebond®, reconstruidos con Vitremer® y corona de acero cromo 3M ESPE. El 36 se restauró con EQUIA Forte®. Clinpro white Varnish® se colocó a los dos meses de seguimiento y se recomendó el uso de MI Paste® dos veces al día en casa. En las citas de seguimiento a uno, dos y tres meses se observó disminución de placa dentobacteriana, órganos dentales con vitalidad pulpar y restauraciones en buen estado.

En 2016, Corral y cols.<sup>23</sup> *The current state of calcium silicate cements in restorative dentistry: a review*. Describieron la composición, el modo de empleo, la reacción de fraguado y la evidencia científica sobre las aplicaciones de los cementos de silicato de calcio en odontología restauradora en donde se habla de MTA y Biodentine®, en este estudio se dice que el Biodentine® es llamado como “el primer material todo en uno para ser usado toda vez que la dentina ha sido dañada”.

En 2015 Hincapié y cols.<sup>24</sup> *Biodentine: A New Material for Pulp Therapy*. Realizaron pulpotomía en un molar deciduo con Biodentine® restaurado con corona de acero cromo,

en los resultados se evidenció el éxito clínico y radiográfico del procedimiento al no desarrollar sintomatología durante el seguimiento de los 18 meses, en el seguimiento clínico no presentó fístula ni inflamación de los tejido, tampoco dolor a la percusión ni a la palpación, radiográficamente no se evidenció ensanchamiento del ligamento periodontal y se evidenció la formación de un puente dentinario. Concluyeron que Biodentine® podría ser considerado un medicamento efectivo y prometedor en tratamiento de pulpotomía en dentición temporal al mostrar preservación de la vitalidad pulpar y ausencia de sintomatología clínica y radiográfica después de un seguimiento de 18 meses.

En 2012, Tran y cols.<sup>25</sup> *Effect of a Calcium-silicate-based Restorative Cement on Pulp Repair*. Evaluaron la capacidad de un nuevo cemento restaurador a base de silicato tricálcico para inducir la curación pulpar. Fueron preparadas cavidades con exposición mecánica a la pulpa en los primeros molares maxilares de 27 ratas macho de seis semanas de edad, la pulpa dental expuesta fue cubierta con el cemento restaurador a base de silicato tricálcico (Biodentine®), se restauraron con ionómero de vidrio, después de 2 semanas se observó dentina reparadora directamente en el sitio de la lesión. En este estudio se encontró que la formación del Puente dentinario inducido por Biodentine® presentó características bien definidas, igualmente la calidad de dentina formada mostró túbulos dentinarios claramente visibles.

## Marco teórico

### *Calcificación*

La calcificación o mineralización dentaria comprende la precipitación de sales minerales (principalmente calcio y fósforo) sobre la matriz tisular previamente desarrollada. El proceso comienza con la precipitación de un pequeño punto en los vértices de las cúspides y en los bordes incisales de los dientes, continuando con la precipitación de capas sucesivas y concéntricas sobre estos pequeños puntos de origen. Finalmente, estos pequeños nidos mineralizados se aproximan y se fusionan, formando una capa de matriz hística mineralizada de forma homogénea.

Cada órgano dental temporal o permanente comienza su calcificación en un momento determinado. De esta forma los dientes deciduos comienzan su calcificación entre las catorce y 18 semanas de vida intrauterina, iniciándose a nivel de los incisivos centrales y terminando por los segundos molares.

- Incisivos centrales: 14 semanas
- Primeros molares: 15 semanas y media.
- Incisivos laterales: 16 semanas.
- Caninos: 17 semanas.
- Segundos molares: 18 semanas.

Los órganos dentales permanentes inician su calcificación en el momento del nacimiento, siendo los primeros molares permanentes los primeros en iniciar su calcificación, para continuar a los pocos meses de vida con los incisivos centrales superiores e inferiores y

laterales inferiores, a la vez que ambos caninos, seguidamente lo harán los incisivos laterales superiores al año de vida, produciéndose la calcificación de los primeros premolares a los dos años y de los segundos premolares a los dos años y medio. Estos últimos junto con los segundos y terceros molares sufren un gran margen de variabilidad, particularmente si se habla de los segundos premolares inferiores, que a veces inician su calcificación hasta los cuatro o cinco años.<sup>26, 27</sup>

### *Defectos del esmalte*

Se definen como alteraciones cuantitativas o cualitativas, clínicamente visibles en esmalte, resultantes de cualquier disturbio durante su maduración o mineralización.<sup>1-2, 27</sup>

Los defectos del desarrollo del esmalte pueden ser hereditarios o adquiridos. Cualquier alteración sistémica grave que se produzca durante el desarrollo dental (es decir, desde los 3 meses in útero hasta los 20 años) puede provocar alguna anomalía dental. La mayoría de estas anomalías son subclínicas y solo se aprecian en las secciones de los tejidos duros como cambios en las líneas de deposición incremental. Varios tipos de dientes presentan defectos en diferentes niveles de la corona, dependiendo de la fase de formación de la corona en el momento en que se produce la alteración. Podría igualmente disminuir la cantidad (hipoplasia) y/o calidad (normalmente hipomineralización) del esmalte resultante.<sup>27, 28</sup>

Los defectos del desarrollo del esmalte pueden clasificarse en función de su aspecto clínico en:

- Decoloración (cambio de color).

- Hipoplasia.
- Opacidad (hipomineralización).

### *Hipoplasia del esmalte*

Se trata de un defecto cuantitativo que produce un defecto en el contorno de la superficie del esmalte. Suele deberse a un fallo inicial en la deposición de la proteína del esmalte, pero se puede producir el mismo efecto clínico si existe un defecto en la mineralización que deriva en la pérdida de sustancia del esmalte después de la erupción. En el primer caso el esmalte es duro y brillante, en el último la sonda lo perfora.<sup>28</sup>

### *Hipomineralización*

La Hipomineralización del esmalte es de naturaleza cualitativa y es descrita como la pérdida parcial de minerales de los cristales de esmalte en la etapa de maduración de la amelogénesis. Clínicamente aparecen manchas blancas sobre la superficie del esmalte. Algunas son moteadas, de color café o amarillo.

De forma ovalada o redonda, bien definida. Afecta tanto a los dientes primarios como a los permanentes. Los dientes más afectados son los centrales superiores.

El defecto puede ocurrir como consecuencia de la interrupción, de corta duración, de la deposición de la matriz orgánica del esmalte; posteriormente, sobre dicha matriz imperfecta se deposita nueva matriz para cubrir el defecto; el resultado son las opacidades. En general, el límite de la opacidad es paralelo a la unión amelodentinaria a las bandas de Hunter-Scheeger. Poseen mayor contenido de materia orgánica que el esmalte vecino normal.<sup>3,26-28</sup>

### *Hipomineralización incisivo molar*

El término de “hipomineralización incisivo molar” fue descrito como tal en el año 2001 por Weerheijm y cols. para definir una patología de etiología desconocida, sin embargo, no fue hasta el año 2003 cuando fue aceptado como entidad patológica en la Reunión de la Academia Europea de Odontología Pediátrica, en Atenas.<sup>7,8</sup>

Es una patología que afecta exclusivamente a los primeros molares permanentes y con frecuencia también pueden estar comprometidos los incisivos. Se caracteriza por defectos cualitativos del esmalte, identificados clínicamente como una anomalía de la translucidez de éste, debido a la pérdida del contenido mineral que no afecta su espesor.<sup>28</sup>

#### *Características Clínicas*

Clínicamente, se observa como una alteración en la translucidez del esmalte, caracterizada por una opacidad demarcada de color blanco, crema, amarillo o marrón, con un borde bien definido, distinguiéndose claramente el esmalte afectado del esmalte normal adyacente.

Los órganos dentales con MIH erupcionan con su morfología y espesor normal, sin embargo, debido a que es un esmalte patológicamente blando, las fuerzas de la masticación llegan a provocar pérdida de éste, aun cuando el diente está en fase de erupción. Es impredecible saber qué parte del esmalte hipomineralizado se desintegrará con el tiempo, pero investigaciones reportan que el primer año de la erupción es el más

crítico.<sup>30</sup> A esta pérdida de esmalte se conoce con el nombre de “Post-eruptive Enamel Breakdown” (PEB).<sup>31</sup>

Se ha informado que los pacientes que presentan MIH tienden a tener mayor número de lesiones cariosas, por lo tanto, mayor número de tratamientos, aun cuando existe en algunos pacientes un bajo índice de caries.<sup>32,33</sup> Otros pacientes con MIH refieren hipersensibilidad dental a estímulos térmicos y mecánicos, a pesar de presentar un grado de severidad leve.<sup>30</sup>

Los incisivos afectados por lo regular suelen tener menos grado de severidad que los molares y pocas veces tiene PEB, sin embargo, los pacientes refieren inconformidad por la estética.<sup>7,31</sup>

### *Etiología*

La etiología es desconocida, de origen sistémico, producido durante los dos o tres primeros años de vida, en los que se completa la calcificación de los primeros molares permanentes. Los dientes con MIH puede ser resultado de diversos factores como son la prematuridad, dioxinas en la leche materna, varicela, alteraciones gastrointestinales, de vías respiratorias, infecciones de orina, otitis, o bien las medicaciones prescritas durante los primeros años de vida.<sup>10,14</sup>

El cuadro clínico es de origen sistémico y se asocia con alteraciones sistémicas o agresiones ambientales durante los primeros años de vida.<sup>34,35</sup> En la mayoría de los

casos se combinan varios factores, agravando la patología, Entre los factores de riesgo se encuentran:<sup>13,36</sup>

- Factores prenatales: episodios de fiebre materna, infecciones virales en el último mes de embarazo y medicación prolongada.
- Factores perinatales: prematuridad, bajo peso al nacer, cesáreas y partos prolongados.
- Factores prenatales y perinatales.
- Factores postnatales (actuando principalmente en el primer año de vida):
  - Factores ambientales.
  - Fiebres altas y problemas respiratorios.
  - Otitis.
  - Alteraciones en el metabolismo calcio-fosfato.
  - Exposición a dioxinas debido a lactancia materna prolongada.
  - Alteraciones gastrointestinales.
  - Uso prolongado de medicación: principalmente amoxicilina. También influye el uso prolongado de antibióticos combinados, aunque es difícil precisar si, en estos casos, la etiología la determina el antibiótico o la enfermedad.
  - Varicela.
  - Deficiencia sub aguda de vitamina D.
  - Otras patologías: eczema y, en menor medida enfermedades urinarias, problemas cardiacos.
- Factores desconocidos: hay ciertos casos de hipomineralización incisivo molar que no se pueden asociar a las causas ya mencionadas.

Con independencia de la etiología exacta del MIH, se debe reconocer que este cuadro representa una alteración cronológica en la formación dental entre el nacimiento y los 12 meses de edad. Los dientes que se calcifican después de este tiempo (es decir, los caninos, premolares y segundos molares permanentes) no están afectados, y debe valorarse esta afirmación en el momento de realizar una planificación a largo plazo.

### *Diagnóstico diferencial*

A la hora de determinar el diagnóstico, para poder establecer un adecuado plan de tratamiento, es preciso considerar otros tipos de anomalías del esmalte, sobre todo con los de tipo circunscrito (especialmente la hipoplasia) donde son más frecuentes las lesiones en fosas o surcos. En el momento de establecer el diagnóstico diferencial, éste presenta características muy similares a las del síndrome incisivo molar, lo cual hace el diagnóstico diferencial bastante complicado sobre todo si sólo tenemos afectación de molares o estos órganos dentarios están en estadios de enfermedad avanzados y presentan caries.

Entre los defectos del esmalte, el MIH puede confundirse clínicamente con Amelogénesis imperfecta (AI), del tipo hipoplásica o hipomineralizada. La AI hipoplásica es resultado de fallas en la fase secretora de la amelogénesis, cuando hay continua deposición de la matriz proteica del esmalte y el aumento de grosor del esmalte por el crecimiento aposicional. Clínicamente, el órgano dental presenta la corona con reducción de espesor, con un aspecto amarillento o marrón, superficie fina y rugosa. En cambio, la AI hipomineralizada resulta de fallas en el período de maduración. Clínicamente, la corona se muestra con un espesor normal. El diagnóstico diferencial se basa en el hecho de que

el MIH compromete únicamente a molares e incisivos,<sup>37</sup> en cambio con la amelogénesis, casi todos los órganos dentales se ven afectados y siempre hay un patrón hereditario de por medio.<sup>38,39</sup>

La fluorosis dental es una patología que se considera a la hora de establecer un diagnóstico diferencial. Entre otros aspectos, hay que considerar que en los casos de hipomineralización es muy frecuente el desarrollo de caries y, en la fluorosis, no. La fluorosis, en sus primeros estadios o casos de afectación leve, puede confundirse con hipomineralización incisivo molar (ambas presentan coloraciones que pasan del blanco al marrón).<sup>39</sup> El MIH puede diferenciarse de la fluorosis, porque sus opacidades son demarcadas, mientras que en la fluorosis se presenta difusas en las superficies del esmalte. Por otra parte, en la fluorosis hay un informe de la exposición a altos niveles de fluoruro durante un largo período de tiempo.<sup>37,40</sup>

#### *Criterios para el diagnóstico de MIH*

Mathu-Muju & Wright<sup>41</sup> propusieron un árbol de toma de decisiones para abordar el manejo terapéutico de MIH, de acuerdo con el nivel de afectación (ligera, moderada y grave) por lo que estos autores consideran los siguientes criterios:

#### *MIH ligera*

Opacidades delimitadas en los primeros molares permanentes en áreas libres de estrés masticatorio; las opacidades están aisladas, no existen fracturas del esmalte en las áreas opacas, no hay antecedentes de hipersensibilidad dental y no hay lesiones cariosas asociadas con el esmalte en los incisivos, estas son pequeñas.

### *MIH moderada*

Se pueden observar restauraciones atípicas. Las opacidades están presentes en las caras oclusales y en los tercios incisales, sin ruptura del esmalte, pueden presentarse rupturas del esmalte producidas después de la erupción y/o lesiones cariosas limitadas a una o dos superficies sin involucrar cúspides. La sensibilidad de los dientes es reportada como normal, pero los pacientes y los padres están preocupados por el aspecto estético de los dientes.

### *MIH grave*

La ruptura del esmalte ocurre durante la erupción. El paciente reporta dolor o sensibilidad y con frecuencia se presentan lesiones cariosas extensas asociadas al esmalte afectado, destrucción de la corona con involucramiento de la pulpa, y pueden existir restauraciones atípicas. Los pacientes y los padres están preocupados por la estética.

### *Posibles tratamientos*

Diferentes autores consideran que para decidir cuál es la mejor opción de tratamiento para los pacientes que presenta MIH se deben de considerar algunos factores como: <sup>41,42</sup>

- Historia médica del paciente.
- Edad del paciente.
- El grado de severidad.
- Colaboración del paciente.
- Otras anomalías del desarrollo como agenesias o malformaciones severas.
- Tiempo invertido.

- Coste económico.
- Pronóstico a largo plazo.

Mathu-Muju y Wright JT<sup>40</sup> diseñaron con base en el grado de severidad a corto y largo plazo los siguientes tratamientos:

Grado de severidad	A corto plazo	A largo plazo
MIH leve	Cuidados preventivos contra la caries, desensibilizante, aplicación de barniz de flúor y selladores de fosetas y fisuras.	Tratamientos preventivos continuados.
MIH moderado	Selladores de fosetas y fisuras y restauraciones con resinas. Para incisivos la microabrasión, blanqueamientos y restauraciones de resina.	Cuidados preventivos continuados y cobertura total de la corona de molar. Carillas de porcelana en los incisivos, si es necesario.
MIH grave	Coberturas con ionómero de vidrio en molares parcialmente erupcionados, provisionales de resina y coronas de acero. Para incisivos blanqueamiento, restauraciones de resina o carillas.	Tratamiento preventivo continuado y cobertura total si es necesario. Para incisivos carillas de porcelana.

### *Biodentine®*

Biodentine® es un material basado en el silicato de calcio que se engloba dentro de los llamados bioactivos, derivado del MTA, diseñado según sus fabricantes para mejorar las propiedades del anterior. Estos materiales bioactivos derivados del silicato de calcio destacan por su biocompatibilidad e inducen la formación de tejido mineralizado.

Es un material que apareció en el mercado en el 2009, que ha sido estudiado ampliamente y existen numerosos artículos que evalúan las propiedades de éste y en muchos de ellos lo compara con el MTA. Los autores sugieren que este material puede ser un sustituto válido al MTA. Unas de las características diferenciadoras de este material con respecto al resto de cementos a base de silicato de calcio son que el tiempo de fraguado se reduce notoriamente, no produce tinción, y tiene mejor resistencia mecánica.

Aunque estos estudios son limitados, consideran que Biodentine® es un material prometedor para utilizar en los procedimientos en los que las fuerzas masticatorias son importantes y la resistencia a los impactos sea alta.<sup>43</sup>

El silicato tricálcico ha demostrado ser biocompatible, pues no induce daño a las células pulpares, y además es capaz de estimular la formación de dentina reparadora, al inducir la modulación de las células del linaje odontoblástico y generar la dentinogénesis reparativa o por la estimulación directa de los odontoblastos para producir matriz extracelular y el depósito de nuevo mineral a través de una dentinogénesis reaccionaria.<sup>24</sup>

La formación de tejido duro ha sido relatada como consecuencia posterior a tratamientos pulpares, realizados con este cemento. Cuenta con propiedades de dureza, baja solubilidad y produce un fuerte sellado. Supera las principales desventajas del Ca (OH)<sub>2</sub> como: falta de unión a la dentina y resina, solubilidad de cemento y la microfiltración.<sup>19,43</sup>

Tiene un efecto positivo en las células de la pulpa vital y estimula la formación de dentina terciaria. En contacto directo con el tejido vital de la pulpa, también promueve la formación de dentina reparadora.<sup>44,45</sup>

Su presentación incluye un polvo y un líquido:

#### *Polvo*

- Silicato tricálcico y dicálcico: el principal componente del cemento Portland
- Carbonato de calcio: es un relleno.
- Dióxido de zirconio: otorga radiopacidad al cemento.

#### *Líquido*

- Cloruro de calcio: es un acelerador.
- Polímero hidrosoluble: reduce la viscosidad del cemento. Se basa en un policarboxilato modificado, que logra una alta resistencia a corto plazo, reduciendo. La cantidad de agua requerida por la mezcla y manteniendo su fácil manipulación.

El cemento tiene un tiempo de fraguado inicial, superior a 6 minutos y un tiempo de fraguado final de 10-12 minutos.

## Planteamiento del problema

En la práctica odontológica se puede encontrar con mayor frecuencia irregularidades a nivel de la apariencia clínica del esmalte en molares e incisivos permanentes asociados a Hipomineralización molar incisivo (MIH). El esmalte dental es el tejido que cubre y protege, a modo de casquete, el sistema dentino-pulpar de la corona anatómica. Sus propiedades físico-químicas le confieren una extraordinaria dureza y resistencia, debido a la orientación y organización de los cristales de hidroxiapatita de calcio y su alto grado de mineralización. El esmalte maduro está formado principalmente por material inorgánico (95%), materia orgánica (1%) y agua (4%). Por lo tanto, se le considera el tejido más duro del esqueleto humano.<sup>2</sup>

Clínicamente el MIH se observa como una alteración en la traslucidez del esmalte, caracterizada por una opacidad demarcada de color blanco, crema, amarillo o marrón con un borde bien definido, distinguiéndose claramente el esmalte afectado del esmalte normal. Algunos de los criterios para el diagnóstico de MIH son: opacidades demarcadas, pérdida posteruptiva del esmalte, restauraciones atípicas, extracción de molares con MIH y fallo en la erupción, esto último, cuando existe sospecha o presencia de otro molar o incisivo afectado.<sup>46</sup>

La prevalencia de MIH mundial se ha reportado un rango de prevalencia amplio de 2.5 a 40.2% en diferentes países del mundo. En un grupo de escolares de la Ciudad de México fue del 15,8% y en escolares de Tijuana Baja California, México se encontró el 5%.<sup>16</sup>

Existe la necesidad de evaluar los materiales que se utilizan con más frecuencia para la protección del complejo dentino-pulpar en molares con MIH. Debido a las características de hipersensibilidad, porosidad del esmalte y lo frecuente de la lesión cariosa profunda en estos molares, se requiere encontrar un material para recubrimiento pulpar indirecto, que desde la primera colocación favorezca la remineralización del esmalte y disminuya los problemas que estos molares presentan.

El silicato de tricálcico (Biodentine®) tiene actividad biológica que estimula la formación de dentina reactiva por células de la pulpa, necesaria para el mantenimiento de su vitalidad.

Por lo tanto, surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿Es efectivo el silicato tricálcico como recubrimiento pulpar indirecto en molares permanentes con MIH?

## Justificación

El interés del odontólogo es mantener la salud e integridad dental de los pacientes, rehabilitar y promover la prevención. Aunque la caries dental sigue siendo una constante patología en los pacientes pediátricos, hoy en día se puede encontrar a pacientes que padecen una alteración en el esmalte como es el MIH.

Los órganos dentales más afectados con MIH son los primeros molares permanentes que erupcionan con su morfología y espesor normal, clínicamente puede observarse desde un cambio de coloración blanco, amarillenta, amarillo-amarronada, hasta la presencia de un esmalte poroso.

Sin embargo, son susceptibles de perder parte de la estructura del esmalte afectado por la función de masticación que ejercen. Si hay fractura del esmalte, se creará una cavidad atípica (no característica del proceso carioso) siendo un reservorio para la placa bacteriana que, en consecuencia, provocará una lesión de caries temprana.

Los defectos de los molares con MIH también han tomado un alto nivel de importancia debido a lesiones cariosas asociadas. La superficie expuesta porosa y la dentina pueden ser invadidas rápidamente por bacterias, lo que resulta en inflamación crónica y complicaciones pulpares.

Con la elaboración de esta investigación se busca atacar el problema más relevante de MIH que es la desmineralización, realizándose por medio del recubrimiento pulpar

indirecto con los nuevos e innovadores materiales, que mantenga la vitalidad pulpar, que libere iones de flúor desde el interior de las paredes para favorecer la remineralización sin causar ningún tipo de estrés al órgano dentario.

## **Hipótesis**

Nula

El silicato tricálcico no es efectivo como recubrimiento indirecto en molares permanentes con MIH, por no formar dentina para protección del complejo pulpar.

Alternativa

El silicato tricálcico es efectivo como recubrimiento indirecto en molares permanentes con MIH, al inducir la formación de dentina para protección del complejo pulpar.

## Objetivos

### General

Determinar la efectividad de silicato tricálcico en molares permanentes con MIH como recubrimiento pulpar indirecto.

### Específicos

1. Determinar si existe diferencias significativas en presentar MIH entre mujeres y hombres.
2. Estimar la probabilidad de presentar MIH moderado de los cuatro primeros molares permanentes.
3. Evaluar radiográficamente los órganos dentales que presentaron la inducción del cierre apical después del recubrimiento pulpar indirecto con silicato tricálcico (Biodentine®) en primeros molares permanentes con MIH.
4. Determinar radiográficamente la formación de dentina reparadora, como signo de formación de puente dentinario, con el uso de silicato tricálcico en primeros molares permanentes como recubrimiento pulpar indirecto.
5. Evaluar clínicamente al mes, tres, seis, nueve y 12 meses la respuesta del complejo dentina-pulpa al cemento de silicato tricálcico utilizado como recubrimiento indirecto de primeros molares permanentes con Hipomineralización Molar Incisivo con síntomas de vitalidad pulpar.

## **Materiales y métodos**

Tipo de estudio y diseño general

Estudio Observacional, descriptivo, prospectivo, longitudinal, analítico.

Universo de estudio

Escolares de 6 a 12 años que acudieron a la clínica de especialidad en odontología pediátrica y presentaron molares permanentes con MIH moderado.

Muestra

No existe técnica de muestreo ya que se analizó el cien por ciento de los pacientes que acudieron a la Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica.

Criterios de inclusión

1. Pacientes que presentaron un molar o más con MIH moderado.
2. Niños colaboradores y con buena conducta en la consulta dental.
3. Niños con padres colaboradores que se hayan comprometido, en forma escrita, a participar en este estudio.
4. Niños sanos con ausencia de enfermedad sistémica que contraindique la terapia pulpar directa o indirecta.

Criterios de exclusión

1. Órganos dentales con destrucción severa de la corona o pérdida de 2 o más cúspides.

2. Órganos dentales con MIH de grado leve y severo.
3. Piezas dentarias con presencia radiográfica de: reabsorción radicular fisiológica avanzada, signos de necrosis pulpar por la presencia de zonas radiolúcidas en la furcación, engrosamiento del ligamento periodontal y/o reabsorción radicular interna.

#### Criterios de eliminación

1. Pacientes que no acudan a la evaluación periódica establecida.
2. Pacientes que por su conducta no permitan la realización del tratamiento.
3. Molares restaurados que se fracturen en el seguimiento de evaluación.

#### Operación de Variables

##### *Variable dependiente*

1. Nombre: efectividad clínica del silicato tricálcico.

Definición: presencia de sintomatología como dolor o sensibilidad dental

Tipo de Medición: cualitativa

Escala: dicotómicas ausencia o presencia de signos y síntomas clínicos.

Uso: evaluar clínicamente la respuesta del complejo dentina-pulpa al cemento de silicato tricálcico utilizado como recubrimiento indirecto de primeros molares permanentes con Hipomineralización Molar Incisivo con síntomas de vitalidad pulpar.

Fuente: tabla de recolección de datos

2. Nombre: efectividad radiográfica del silicato tricálcico.

Definición: formación de puente dentinario para protección del complejo pulpar e inducción del cierre apical.

Tipo de Medición: cualitativa

Escala: dicotómicas Si o No. Cierre apical se identificará radiográficamente mediante la formación de una barrera de tejido mineralizado en la región apical de la raíz de aquellos dientes que presentan el ápice dental abierto según la Clasificación de Patterson, cierre Si o No.

Formación de puente dentinario para protección del complejo pulpar, formación Si o No.

Uso: observar radiográficamente la formación de puente dentinario e inducción del cierre apical después de colocar el silicato tricálcico en un recubrimiento pulpar indirecto.

Fuente: tabla de recolección de datos.

### *Variable Independiente*

1. Nombre: edad

Definición: tiempo transcurrido desde el nacimiento, medido en años y meses.

Tipo de medición: cuantitativa continúa.

Escala: de razón

Uso: determinar diferencias en los grupos por rango de edad.

Fuente: tabla de recolección de datos.

2. Nombre: sexo

Definición: condición genotípica expresada por los genes desde el nacimiento.

Tipo de medición: cualitativa

Escala: hombre y mujer.

Usos: determinar el porcentaje de mujeres y hombres que participaron en el estudio y si existe o no diferencias significativas entre ellos en presentar MIH moderado.

Fuente: tabla de recolección de datos.

## Metodología

Se tomó en cuenta los principios bioéticos, la información que aportó el sujeto al estudio fue de carácter confidencial y se empleó solo con fines investigativos. El procedimiento restaurativo que se utilizó en los molares vitales afectados con Hipomineralización Incisivo Molar (MIH) de grado moderado, fue el tratamiento pulpar indirecto con silicato tricálcico (Biodentine®), con seguimiento a tres, seis, nueve y doce meses. Las radiografías fueron analizadas usando la técnica de paralelismo. Las imágenes digitales fueron capturadas por el sensor Schick utilizando el software para Windows CDR-DICOM.

La investigadora CD Gilda Janeth Ocaño Romero realizó la historia clínica del paciente. A través de su revisión clínica, estudios radiográficos y pruebas de sensibilidad se realizó el diagnóstico y plan de tratamiento para identificar a los pacientes que presentaron molares permanentes con MIH de grado moderado y requirieron de un recubrimiento pulpar indirecto.

Los pacientes en este estudio fueron seleccionados según las características antes mencionadas. Los niños diagnosticados con molares inmaduros con MIH moderado y que cumplieron los criterios de inclusión fueron invitados a participar.

El procedimiento se realizó de la siguiente manera:

1. Aislamiento absoluto con dique de hule, grapa y arco de Young.
2. Preparación del órgano dental realizando un recubrimiento pulpar indirecto utilizando: pieza de baja velocidad con fresa de bola #4 y se removerá dentina afectada.
3. Aplicación de silicato tricálcico (Biodentine®)

Preparación: Se tomó la cápsula, se golpeó levemente en una superficie dura para descomprimir el polvo, posteriormente se abrió la cápsula y colocó en su soporte blanco, se separó una mono dosis de líquido y golpeó levemente a nivel del tapón sellado para que la totalidad del líquido descendiera al fondo de la mono dosis, después se abrió la cápsula girando el tapón sellado, cuidando que no se escapara ninguna gota, se colocaron 5 gotas de la mono dosis en la cápsula y se cerró la cápsula, para luego mezclar durante 30 segundos, por último se abrió la cápsula y verificó la consistencia del material.

4. Manipulación del silicato tricálcico como lo indica el fabricante.
5. Colocar y condensar bien en el piso con la ayuda de la espátula de plástico que viene en el estuche.
6. Dejar que finalice su tiempo de trabajo que son 12 minutos.
7. Colocar restauración final de EQUIA Forte® según el grado de MIH que presentó el órgano dental.
8. Enjuagar y eliminar rápidamente los instrumentos utilizados para eliminar los residuos del material.
9. Radiografía final.

Se realizaron revisiones periódicas a los tres, seis, nueve y doce meses, en donde se tomó una radiografía y se valoró la formación de cierre apical, ausencia de sintomatología, formación del puente dentinario y la integridad marginal de la restauración. Estos datos fueron registrados en la tabla de recolección de datos.

#### Método de recolección de datos

Se seleccionaron 22 molares con MIH moderado sin compromiso apical en pacientes entre 6 y 12 años que acudieron a la clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California en la ciudad de Tijuana, Baja California.

Se realizó el expediente clínico a todos los pacientes con asentimiento y consentimiento informado, firmado por los padres o tutores. Al tener expediente completo con radiografías iniciales y examen clínico, se realizaron pruebas de vitalidad pulpar con Endo Ice en la corona clínica del órgano dental afectado con MIH moderado.

Se realizó remoción de dentina cariada afectada para recubrimiento pulpar indirecto con Silicato Tricálcico (Biodentine®) como sustituto de dentina a los pacientes con lesión cariosa de grado moderado en molar afectado con MIH.

Para la evaluación clínica del tratamiento realizado, se entrevistó a los menores en presencia de los padres de familia para tener un registro sobre ausencia o presencia de sintomatología. La evaluación radiográfica fue analizada mediante la toma de radiografías periapicales con técnica de paralelismo a uno, tres, seis, nueve y doce meses.

Al finalizar se recopilaron los datos obtenidos y se analizaron en el programa Microsoft Office Excel. La hoja de datos contiene el nombre del paciente, número de expediente, edad, género, órgano dentario afectado por MIH, presencia o ausencia de sintomatología, ápice abierto o ápice cerrado.

#### Plan de análisis estadístico

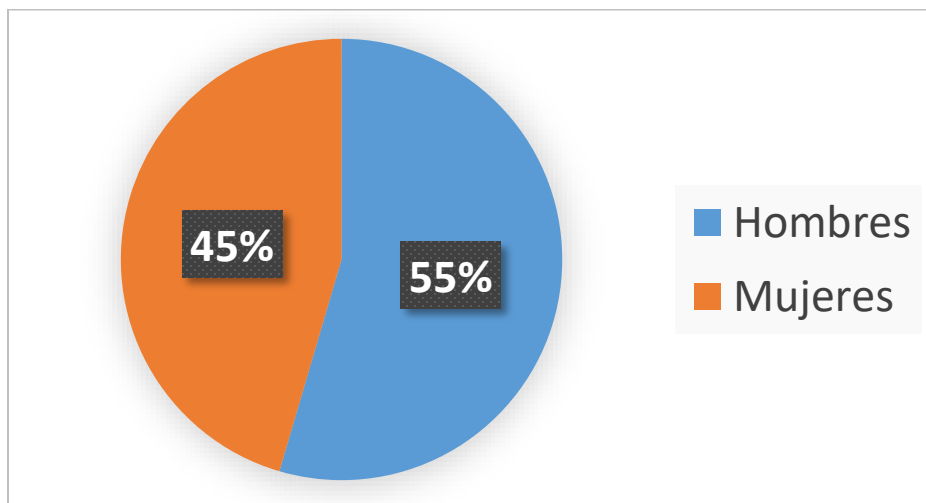
Para el análisis estadístico se realizaron tres niveles de relación, en el primer nivel se realizaron medidas de tendencia central como media, mediana y moda, también se usaron medidas de dispersión como desviación estándar.

El análisis bivariado relaciono la variable dependiente con las variables independientes y se obtuvo razón de momios, riesgo relativo, riesgo atribuible y las diferencias entre variables independientes y dependientes se utilizó la prueba estadística relación de momios, para la significancia estadística se utilizó la prueba estadística Chi-cuadrada. Se tomó el 95 % como intervalo de confianza y un valor  $p < 0.05$  para la significancia estadística.

## Resultados

Se colocaron 22 recubrimientos pulpares indirectos con silicato tricálcico (Biodentine®), en 11 pacientes, 6 (54.54%) hombres y 5 (45.45%) mujeres (**Fig. 1**), no existió relación estadísticamente significativa para el sexo, el valor de  $p > 0.05$ . La edad promedio de los pacientes fue de 9.4 años con una edad máxima de 12 y mínima de 6 años, una mediana de 9 y moda de 12 años, la desviación estándar fue de  $\pm 2.01$  (**Tabla 1**).

**Figura 1.** Distribución de sexo en frecuencia y porcentaje de pacientes con Hipomineralización Incisivo Molar de grado moderado que acudieron a la Clínica de Especialidad de Odontología Pediátrica.



Fuente: Base de datos de la investigadora.

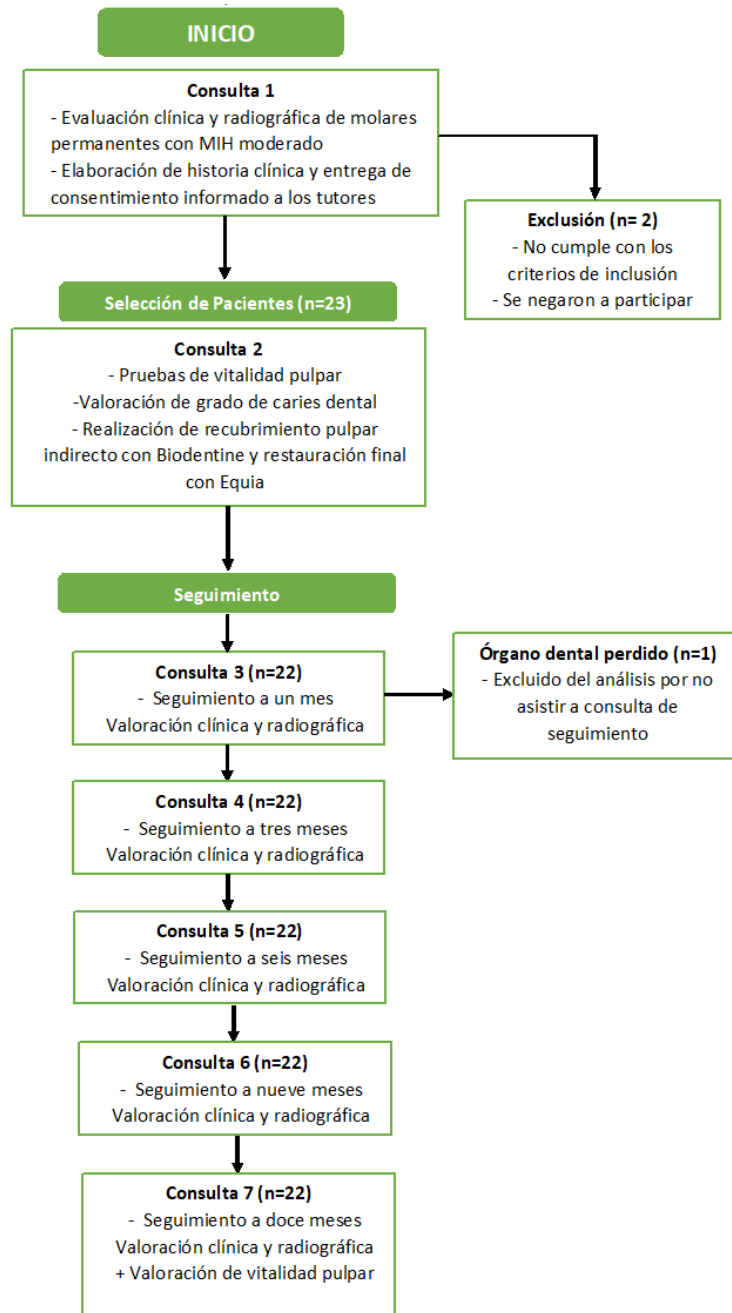
**Tabla 1.** Medidas de tendencia central de edad.

Edad		
N	Válido	22
	Perdidos	0
Media		9.4091
Mediana		9.0000
Moda		12.00
Mínimo		6.00
Máximo		12.00
Desviación estándar		±2.01

Fuente: Base de datos de la investigadora

Entre 13 pacientes, 2 pacientes con un molar afectado por MIH moderado fueron eliminados del estudio, por no asistir a citas de seguimiento al no mostrar interés en participar (**Fig. 2**). El número total de dientes analizados excluyó a los eliminados (n=22).

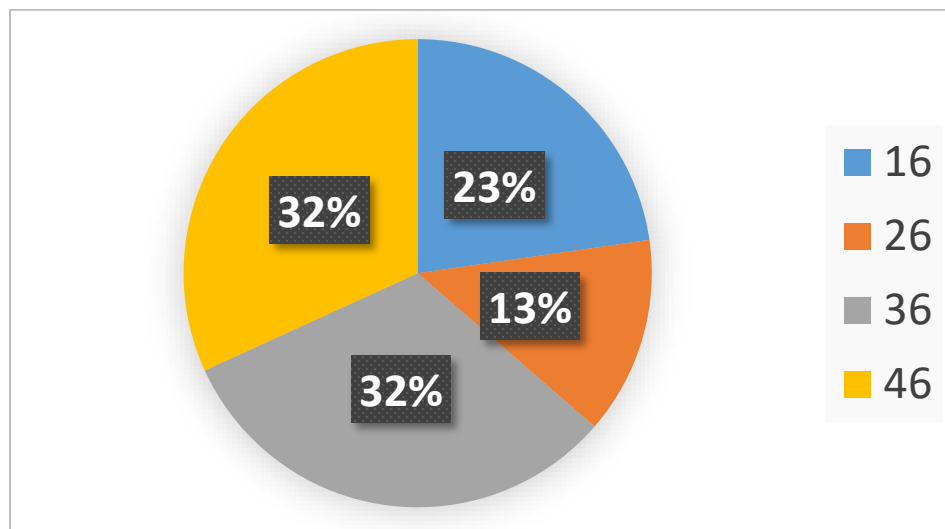
**Figura 2.** Diagrama de flujo que indica el reclutamiento y seguimiento de los pacientes al mes, tres, seis, nueve y doce meses. Adaptado del diagrama de flujo CONSORT.



Fuente: Base de datos de la investigadora

De los cuatro primeros molares afectados por MIH, de grado moderado, los órganos dentales con mayor afectación fueron el 36 siendo el 31.8% (7) de la muestra y el 46 con el 31.8% (7), en segundo lugar el órgano dental 16 con un 22.72% (5) y en último lugar el 26 con el 13.63% (3) (**Fig. 3**). No existe relación estadísticamente significativa entre los cuatro molares y presentar MIH, se obtienen valores de  $p > 0.05$  con un intervalo de confianza del 95%.

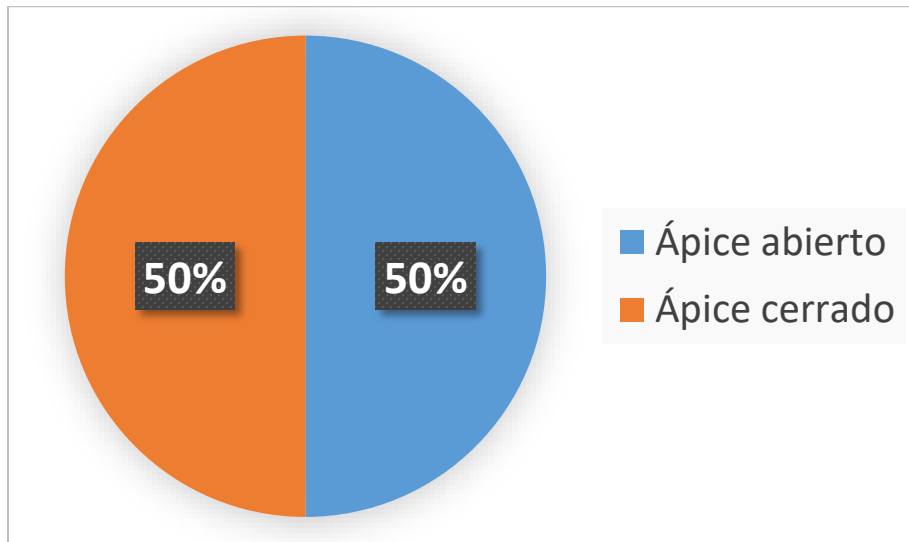
**Figura 3.** Estimación de órgano dental afectado en frecuencia y porcentaje.



Fuente: Base de datos de la investigadora.

De los 22 órganos dentales utilizados para la muestra el 50% presentaban ápice abierto y el otro 50% ápice cerrado (**Fig.4**). Se utilizó la clasificación de Patterson para determinar el desarrollo apical, de acuerdo con dicha clasificación, en T0 el 27.27 % (3) se encontraba en grado 2, el 27.27% (3) en grado 3 y el 45.45% (5) en grado 4, ninguna en grado 1 y 5. Para T12 el 36.36% (4) se encontró en grado 3, el 18.18% (2) en grado 4 y el 45.45 (5) en grado 5 lo que indica que han completado su cierre apical (**Tabla 2**).

**Figura 4.** Estimación de órganos dentales con ápice abierto y ápice cerrado en porcentaje para T0.



Fuente: Base de datos de la investigadora.

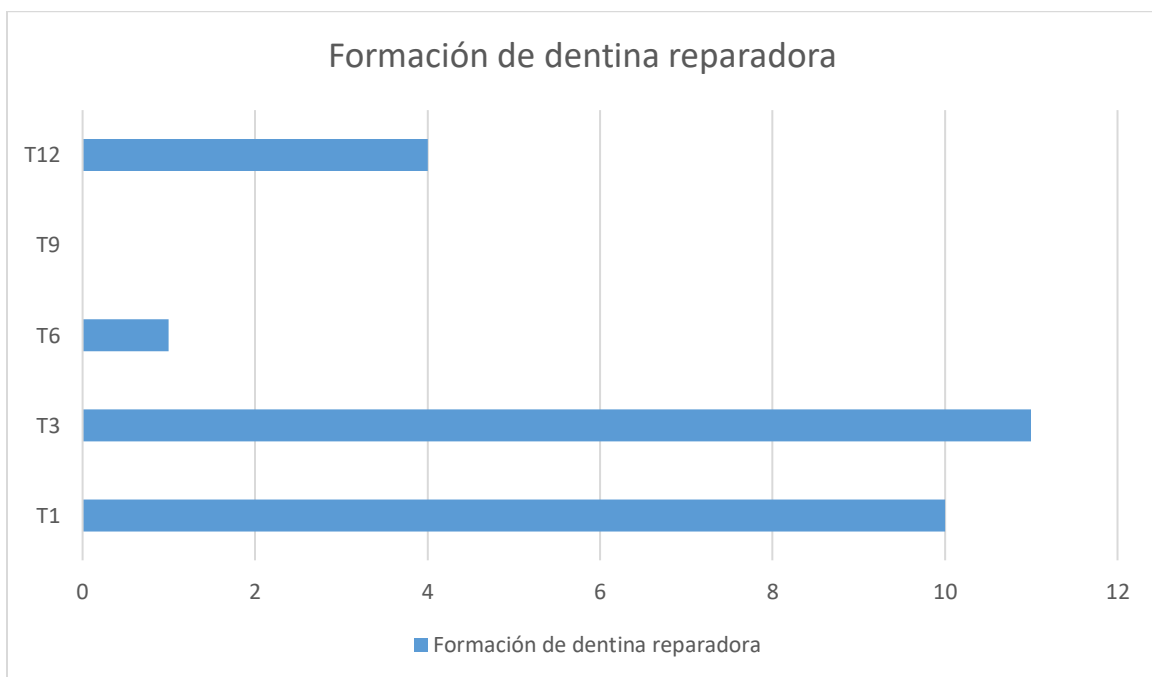
**Tabla 2.** Patterson. Clasificación de las estructuras dentales permanentes según su desarrollo radicular y apical de T0 a T12.

Clasificación de Patterson	T0	T12
	Frecuencia/Porcentaje	Frecuencia/Porcentaje
Grado 2	3 (27.27%)	-----
Grado 3	3 (27.27%)	4 (36.36%)
Grado 4	5 (45.45%)	2 (18.18%)
Grado 5	-----	5 (45.45%)

Fuente: de la base de datos de la investigadora.

En la **figura 5** se puede observar que los 22 órganos dentales afectados por MIH presentaron formación de dentina reparadora, la cual es el primer signo de formación de puente dentinario, el 45.45% (10) al T1, el 50% (11) a T3 y 4.45% (1) de la muestra a T6, ningún paciente mostró cambio radiográfico significativo en T9, fue en T12 que el 18.18% (4) mostró la formación de puente dentinario con el uso de silicato tricálcico como recubrimiento pulpar indirecto.

**Figura 5.** Muestra la formación de dentina reparadora con el uso de silicato tricálcico a T1= 10 molares, T3=11 molares, T6=1 molar, en T9=0 no hubo cambio radiográfico significativo y T12=4 mostraron formación de puente dentinario.



Fuente: Base de datos de la investigadora

La efectividad clínica del recubrimiento pulpar indirecto con silicato tricálcico (Bioentine®) a T12 fue del 90% (20), al solo presentar sintomatología, sensibilidad dental, el 9.09% (2)

de la muestra; el primero a T6 y el segundo a T9 por presentar restauración desajustada, el 90% (20) de la muestra, no presentó sintomatología durante toda la investigación, al presentar integridad marginal de la restauración y vitalidad pulpar (**Tabla 3**). No existe relación estadísticamente significativa entre los molares fallidos con el sexo y/o la edad de los pacientes ( $p>0.05$ ).

**Tabla 3.** Evaluación clínica de la vitalidad de los órganos dentales afectados por MIH moderado y distribución de síntomas para silicato tricálcico.

	T0 (n=24)	T1 (n=22)	T3 (n=22)	T6 (n=22)	T9 (n=22)	T12 (n=22)
Vital	24/24	22/22	22/22	22/22	22/22	22/22
No vital	0/24	0/22	0/22	0/22	0/22	0/22
Lesión	0/24	0/22	0/22	0/22	0/22	0/22
Sensibilidad Dental	9/24	0/22	0/22	1/22	1/22	0/22
Dolor a la masticación (pulpitis reversible)	12/24	0/22	0/22	0/22	0/22	0/22

Fuente: Base de datos de la investigadora

En la **tabla 4** se puede observar que el 31.8% (7) de los casos no presentaron sintomatología y presentaron formación de dentina reparadora en el primer mes, el 27.3% (6) de los casos no presentó signos y no presentó formación de dentina reparadora; el valor de  $p=0.342$ , sin encontrar relación estadísticamente significativa.

**Tabla 4.** Relación de Signos y síntomas del 1er mes y formación de dentina reparadora

			Formación de dentina reparadora 1er mes		Total
			Sí formación	No formación	
T0	Si signos	Recuento	7	6	13
		% del total	31.8%	27.3%	59.1%
	No signos	Recuento	3	6	9
		% del total	13.6%	27.3%	40.9%
Total		Recuento	10	12	22
		% del total	45.5%	54.5%	100.0%

Fuente: Base de datos de la investigadora

En la **tabla 5** se observa la relación temporal de formación de dentina reparadora entre T1 y T3, se puede observar que el 45% de órganos dentarios no presentaban formación de dentina reparadora, pero sí para el tercer mes, con valor de  $p=0.000$  con diferencia estadísticamente significativa.

**Tabla 5.** Relación de formación de dentina reparadora al primer mes y tercer mes

			FDR3		Total
			Si	No	
FDR1	Si	Recuento	0	10	10
		% del total	0.0%	45.5%	45.5%
	no	Recuento	11	1	12
		% del total	50.0%	4.5%	54.5%
Total		Recuento	11	11	22
		% del total	50.0%	50.0%	100.0%

Fuente: Base de datos de la investigadora.

En cuanto a las relaciones de las variables restantes no se encontraron datos estadísticamente significativos ( $p > 0.05$ ), las pruebas estadísticas de razón de momios fueron 1.02 (0.931-1.0982) demostrando que la probabilidad de ocurrencia de los eventos encontrados es igual al 50% por tanto son asociaciones que se deben al azar.

## Discusión

Los molares con MIH tienen mayores necesidades de tratamiento, por presentar un esmalte que puede sufrir fracturas, por lo cual son más susceptibles de formar lesiones cariosas profundas. Existen diversos tipos de tratamientos disponibles para el manejo de primeros molares permanentes asociados a MIH moderado, estos van desde cuidados preventivos como selladores de fosetas y fisuras, procedimientos conservadores de recubrimiento pulpar hasta la cobertura total de la corona del molar afectado.<sup>41</sup> El objetivo de esta investigación fue determinar la efectividad del silicato tricálcico (Biodentine®) como recubrimiento pulpar indirecto en molares permanentes asociados con MIH debido a que la preservación de la vitalidad pulpar es importante ya que ayuda a continuar el crecimiento en el largo y ancho de la raíz radicular, en aquellos órganos dentales en los que la formación de la raíz radicular no se ha completado. Biodentine® es un material bioactivo con propiedades similares a la dentina, que ha presentado un potencial de reparación en el tejido pulpar, permitiendo crear un puente dentinario entre la pulpa y el material reconstructivo.<sup>44</sup>

Con base en los resultados obtenidos después de 12 meses de seguimiento no existe relevancia estadísticamente significativa en la tasa de éxito para silicato tricálcico como recubrimiento pulpar indirecto en molares asociados con MIH y aquellos en los que no, con un 90%, similar a la encontrada por Awawdeh y cols.<sup>20</sup>, en el que demuestran una tasa de éxito de 93.3% en molares permanentes sin MIH.

Un estudio reciente de Hashem y cols.<sup>21</sup> en 2019, demostró una tasa de éxito del 72% para Biodentine® al no mantener la vitalidad pulpar en 6 órganos dentales con un

seguimiento de 24 meses. Una diferencia principal entre esta investigación y la de Hashem y cols. es que fueron molares permanentes asociados con MIH, mientras que ellos solo incluyeron molares con pulpitis reversible sin MIH. Por lo que la efectividad manifestada en esta investigación es concordante con dichos estudios.

Se detectó puente dentinario con el uso de silicato tricálcico como recubrimiento pulpar indirecto en molares con MIH moderado en donde se formó en el 18.18% (4) de la muestra, similar a la investigación de Taha y cols.<sup>22</sup>, en donde se detectó la formación de puente dentinario en 5 de 20 órganos dentales.

Hincapié y cols.<sup>24</sup> evidenciaron el éxito clínico de Biodentine® al no presentar fístula ni inflamación del tejido, tampoco dolor a la percusión ni inflamación durante 18 meses. En esta investigación se informa la presencia de dolor o sensibilidad dental en los 12 meses de seguimiento en solo el 9.09% (2) de la muestra, no existiendo relación estadísticamente significativa, tal vez debido al pequeño número, pero debe tomarse en cuenta con base en la sintomatología al inicio del tratamiento. La falla a largo plazo del recubrimiento pulpar indirecto con silicato tricálcico (Biodentine®) en molares asociados con MIH, puede ser atribuido al desajuste en la restauración final.

De acuerdo con la clasificación del desarrollo radicular y maduración apical de Patterson, solo el 45.45% (5) de la muestra logró su cierre apical ya que los órganos dentales estudiados se encontraban aún en etapas muy tempranas del desarrollo radicular, por lo cual, de no ser atendidas oportunamente serían órganos dentales que el paciente pudiera perder siendo muy joven, no encontrando diferencia significativa entre la colocación de

silicato tricálcico (Biodentine®) como recubrimiento pulpar indirecto y el cierre apical, esto podría deberse al corto periodo de seguimiento de 12 meses. No hay ensayos clínicos sobre la efectividad del silicato tricálcico (Biodentine®) en molares asociados con MIH.

## Conclusión

La hipótesis alterna fue aceptada, de acuerdo con el objetivo general, se concluye que la efectividad clínica del recubrimiento pulpar indirecto con silicato tricálcico (Biodentine®) a los 12 meses fue del 90%, sin relación estadísticamente significativa  $p=0.342$ , al formar dentina reparadora para protección del complejo pulpar en molares permanentes asociados con MIH.

En respuesta a los objetivos específicos se concluye, con base en la muestra estudiada, que no existe relación entre presentar MIH en un primer molar permanente y presentar en cuatro, tampoco entre el sexo de los participantes. Se evaluó radiográficamente los órganos dentales que presentaban ápice abierto, encontrando que debido a la edad de los pacientes los órganos dentales se encuentran en etapas muy tempranas del desarrollo radicular, por lo que se necesita de más tiempo de seguimiento para lograr un ápice cerrado en todos los especímenes que presentaron ápice dental abierto de esta investigación.

No existe diferencia significativa entre los molares fallidos y la presencia de sintomatología, cuando se evalúa clínica y radiográficamente después de 12 meses. Pero sí en la formación de dentina reparadora entre el primer mes y el tercer mes al encontrar un valor de  $p=0.000$ , siendo estadísticamente significativo, con un intervalo de confianza de 95%.

El diagnóstico temprano de la Hipomineralización Incisivo Molar mediante el reconocimiento de sus características clínicas y morfológicas es fundamental para el tratamiento y lograr un desarrollo adecuado. El silicato tricálcico es apto para la protección del complejo dentino-pulpar al ser biocompatible, así como tener gran similitud con el tejido dentinario, creando una condición óptima para el desarrollo de dentina reparadora.

## **Recomendaciones**

Se recomienda el estudio con una muestra más grande, así como un seguimiento más amplio tanto de la restauración como del recubrimiento pulpar indirecto.

Es recomendable poder contar con silicato tricálcico (Biodentine®) en la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica para brindar recubrimiento pulpar indirecto en molares afectados con MIH cuando el caso lo requiera y que la atención sea lo más rápida posible.

Por último, publicar los resultados de este estudio para brindar información a odontopediatras y odontólogos generales sobre el uso del material silicato tricálcico (Biodentine®) como una alternativa en los tratamientos de primeros molares permanentes asociados con Hipomineralización Incisivo Molar.

# **CASO CLÍNICO**

## Resumen

Los defectos de mineralización del esmalte en primeros molares permanentes e incisivos se observan con más frecuencia. La Hipomineralización Incisivo-Molar (MIH) es una patología de etiología desconocida que afecta exclusivamente a los primeros molares permanentes y en ocasiones a los incisivos, fue definida en 2001 por Weerheijm como defecto cualitativo del esmalte de origen sistémico. La prevalencia a nivel mundial de MIH varía entre el 2.5 al 40.2%, en México la prevalencia es de 15.8%. Taha y colaboradores (2018) demostraron que el silicato tricálcico puede formar un puente dentinario para la protección del complejo dentino-pulpar en molares sin MIH. Los molares con MIH tienen esmalte y dentina frágil, una lesión cariosa puede desarrollarse fácilmente y el material de restauración debe mantener la vitalidad pulpar. La elección de los materiales para la protección del complejo dentino-pulpar en molares con MIH, requiere la evaluación de materiales que recientemente existen en el mercado. No se encontraron estudios de la efectividad del silicato tricálcico en molares con MIH. El objetivo de este caso clínico es presentar la efectividad clínica y radiográfica del silicato tricálcico (Biodentine®) como recubrimiento pulpar indirecto en molar permanente inmaduro con MIH. Paciente femenino de 6 años de edad que asistió a la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica UABC, con sensibilidad dental a los cambios de temperatura. Al examen clínico intraoral se observa pérdida post-eruptiva del esmalte en primer molar inferior derecho (46) y manchas de color amarillo en incisivos centrales, por lo que se diagnóstica MIH de grado moderado según la escala de Mathu-Muju, se realizó recubrimiento pulpar indirecto con silicato tricálcico (Biodentine®) en primer molar inferior derecho (46) con MIH moderado, evaluando clínica y radiográficamente la presencia y/o ausencia de

sintomatología, formación de dentina reparadora e integridad marginal al mes, tres, seis, nueve y doce meses.

## Abstract

Enamel mineralization defects in first permanent molars and incisors are seen more frequently. Incisor-Molar Hypomineralization (MIH) is a pathology of unknown etiology that exclusively affects the first permanent molars and sometimes the incisors. It was defined in 2001 by Weerheijm as a qualitative enamel defect of systemic origin. The worldwide prevalence of MIH varies between 2.5 to 40.2%, in Mexico the prevalence is 15.8%. Taha et al. (2018) demonstrated that tricalcium silicate can form a dentin bridge for the protection of the dentin-pulp complex in molars without MIH. MIH molars have fragile enamel and dentin, a carious lesion can easily develop, and the restorative material must maintain pulp vitality. The choice of materials for the protection of the dentin-pulp complex in molars with MIH requires the evaluation of materials that recently exist on the market. No studies were found on the effectiveness of tricalcium silicate in molars with MIH. The objective of this clinical case is to present the clinical and radiographic effectiveness of tricalcium silicate (Biodentine<sup>®</sup>) as an indirect pulp capping in immature permanent molars with MIH. 6-year-old female patient who attended the UABC Pediatric Dentistry Specialty Clinic, with dental sensitivity to temperature changes. On intraoral clinical examination, post-eruptive enamel loss is observed in the lower right first molar (46) and yellow spots in central incisors, for which MIH of moderate grade was diagnosed according to the Mathu-Muju scale, pulp capping was performed indirect with tricalcium silicate (Biodentine<sup>®</sup>) in the lower right first molar (46) with moderate MIH, clinically and

radiographically evaluating the presence and / or absence of symptoms, restorative dentin formation and marginal integrity at one, three, six, nine and twelve months months.

## Introducción

Los defectos de mineralización del esmalte en primeros molares permanentes se observan con más frecuencia en la consulta dental en pacientes pediátricos. Se trata de lesiones de diferente magnitud, que muchas veces provocan la consulta de urgencia, por aumento en la sensibilidad a los cambios térmicos, invalidando la función. Del mismo modo requieren de restauraciones complejas, poco convencionales para su rehabilitación, aún en poblaciones con baja actividad de caries.

El esmalte dental es el tejido que cubre y protege, a modo de casquete, el sistema dentino pulpar de la corona anatómica. Sus propiedades físico-químicas le confieren una extraordinaria dureza y resistencia, debido a la orientación y organización de los cristales de hidroxiapatita de calcio y su alto grado de mineralización. El esmalte maduro está formado principalmente por material inorgánico en un 95%, materia orgánica en solo 1% y agua el 4% siendo considerado el tejido más duro del esqueleto humano.<sup>2</sup> Este tejido está formado por ameloblastos, a través de un proceso embrionario genéticamente controlado llamado amelogénesis, puede ser dividido en tres etapas para su estudio: etapa de secreción o aposición, etapa de mineralización temprana o transición y la etapa de mineralización final.<sup>3</sup>

Si la función de los ameloblastos es interrumpida o alterada en la primera etapa de la amelogénesis, el defecto del esmalte será cuantitativo morfológicamente y será llamado

hipoplasia, por el contrario, si esta interrupción sucede en etapas de mineralización, provocará un defecto cualitativo de hipomineralización o hipocalcificación, manifestándose clínicamente como una alteración en la translucidez del esmalte.<sup>1-3</sup>

La etiología de las alteraciones del esmalte puede ser de origen genético o ambiental. Los defectos de origen genético se denominan Amelogénesis imperfecta, puede presentarse como un fenómeno aislado, afectando solamente al esmalte de ambas denticiones (temporal y permanente).<sup>4</sup> En cambio, las displasias del esmalte son de origen ambiental debido a factores locales o sistémicos, como traumatismos, cirugías, radiación, infecciones apicales, hipocalcemia, alteraciones gastrointestinales, fluorosis, malnutrición, tetraciclinas, entre otras.<sup>5-6</sup>

Existen displasias de las cuales aún se desconoce su origen, como lo es la **hipomineralización incisivo-molar** o **MIH** por sus siglas en inglés. En la literatura también es conocida como “Hipomineralización idiopática del esmalte en dientes permanentes”, “Opacidades del esmalte no fluoróticas”, “Cheese molar”, entre otras.<sup>12-13</sup> El término fue descrito por Weerheijm y col en el año 2001,<sup>7</sup> para definir a una patología de etiología desconocida que afecta exclusivamente a los primeros molares permanentes y en ocasiones a los incisivos que se caracteriza por defectos cualitativos del esmalte identificados clínicamente como una alteración de la translucidez del mismo, también denominada opacidad, ocasionada por la calcificación inicial o durante la maduración en los ameloblastos, sin embargo, para el año 2003 fue aceptado como una entidad patológica en la Reunión de la Academia Europea de Odontopediatría en Atenas.<sup>9</sup> Para fines de diagnóstico Ferreira y colaboradores en el 2003,<sup>9</sup> describen a esta patología

como opacidades color amarillo blanquecinas con una posible fractura posteruptiva del esmalte, asociada a los incisivos permanentes hipomineralizados. No obstante, el primer caso documentado de un paciente con esta patología data del año 1970.<sup>10-11</sup>

Se ha reportado un rango de prevalencia de 2.5 a 40.2 % de MIH en diferentes países del mundo. La mayoría de estas investigaciones han sido realizadas en el continente europeo y asiático, teniendo como prevalencia de MIH en niños de la Ciudad de México el 15.8% y en escolares de Tijuana, Baja California el 5%.<sup>17</sup>

Clínicamente, se observa una alteración en la translucidez del esmalte, caracterizada por una opacidad demarcada de color blanco, crema, amarillo o marrón con un borde bien definido, distinguiéndose claramente el esmalte afectado del normal adyacente.<sup>47</sup> Existen varios criterios para determinar la severidad de MIH, Mathu-Muju y Wright JT propusieron tres criterios para abordar el manejo terapéutico de MIH, de acuerdo con el nivel de afectación en ligera, moderada y severa.<sup>41</sup> Será nivel ligero cuando existan opacidades delimitadas en los primeros molares permanentes en áreas libres de estrés masticatorio, moderada cuando se observa la opacidad en la cara oclusal y en los tercios incisales, sin ruptura del esmalte, puede presentar rupturas del esmalte producidas después de la erupción y/o por lesiones cariosas limitadas a una o dos superficies sin involucrar cúspides y será grave cuando el paciente refiere dolor o sensibilidad y con frecuencia se presentan lesiones cariosas extensas asociadas al esmalte afectado, destrucción de la corona con involucramiento de la pulpa y pueden existir restauraciones atípicas.<sup>41</sup>

Los órganos dentales con MIH erupcionan con una morfología y espesor normal, sin embargo, debido a que es un esmalte patológicamente comprometido, las fuerzas de la masticación llegan a provocar la pérdida de éste, aun cuando el órgano dental se encuentra en la fase de erupción. Diferentes investigaciones realizadas informan que los pacientes con MIH tienen más tendencia a lesiones cariosas y mayor número de tratamientos, aun con pacientes con bajo índice de caries, algunos pacientes con MIH refieren hipersensibilidad dental a estímulos térmicos y mecánicos, aun cuando el esmalte se encuentra intacto. Los incisivos afectados, suelen tener menor grado de severidad que los molares, los pacientes con incisivos afectados expresan inconformidad por la estética. Existe un desgaste emocional tanto del paciente como el profesional, debido a la dificultad de alcanzar la analgesia necesaria con anestesia local para realizar el tratamiento conservador, provocando en el paciente ansiedad, miedo o fobia dental que puede prolongarse con el tiempo.<sup>10</sup>

Es frecuente que el odontólogo confunda la pérdida post-eruptiva de la estructura dental de los estados más severos de MIH con lesiones cariosas, brindando la condición del abordaje inadecuado, por lo que el diagnóstico diferencial es de suma importancia. El diagnóstico diferencial debe de tomar en cuenta las diferencia entre las opacidades, la caries dental y la fluorosis, así como también, la amelogénesis imperfecta la cual suele afectar ambas denticiones y las hipoplasias, la cual es difícil establecer, ya que en la hipomineralización incisivo molar puede ocurrir una pérdida de la estructura adamantina al entrar las piezas dentales en función.<sup>38,29,48</sup>

Existen varias opciones de tratamiento y la decisión terapéutica debe considerar la severidad de la condición, edad del paciente, capacidad de cooperación, nivel socioeconómico, importancia ortodóncica del diente afectado y la presencia de otras anomalías. El uso de selladores de fosetas y fisuras, una vez establecido el diagnóstico de MIH, debe realizarse desde el inicio de la erupción, para los casos en los que el grado de severidad es moderado se recomiendan los ionómeros de vidrios, ya que ayudan a la formación de calcio por la liberación de flúor que presentan, en aquellos casos en los que la lesión cariosa es profunda, se recomienda la colocación de un recubrimiento pulpar indirecto. El tratamiento de molares e incisivos con MIH presenta un gran desafío, los casos en los que los molares están severamente dañados se puede considerar la realización de terapia pulpar y colocar corona de acero cromo, o bien, en donde ya no hay estructura a restaurar la extracción, siempre en apoyo de un ortodoncista para el manejo del cierre de espacio y alineamiento de los órganos dentales en el arco.<sup>13</sup>

Dentro de los tratamientos para la protección del complejo dentino-pulpar en molares con MIH está el recubrimiento pulpar indirecto, se define como una conducta clínica específica para el tratamiento de lesiones cariosas profundas, generalmente en pacientes jóvenes, con sintomatología correspondiente a una pulpa con estado potencialmente reversible, sin presentar exposición pulpar visible.<sup>49</sup> Uno de los materiales que ingresó en el mercado en 2005 para protección del complejo dentino pulpar, es Biodentine®, un material elaborado con base en silicato tricálcico sustituto bioactivo de dentina.<sup>24</sup> Entre sus componentes se encuentra una fase en polvo de silicato tricálcico con adición de carbonato de calcio como relleno y óxido de zirconio como elemento de radiopacidad. Tiene también una fase líquida de cloruro de calcio, agua y un agente reductor.

Se caracteriza por ser inorgánico y no metálico. Las principales propiedades del material se relacionan con mejores propiedades físicas y biológicas como mejor manipulación, tiempo de fraguado rápido, resistencia a la compresión mayor, densidad incrementada, porosidad disminuida y síntesis temprana de dentina reparativa, cuando se ha comparado con el MTA. La acción antibacteriana del Biodentine® está determinada por los componentes de calcio, los cuales se convierten en soluciones acuosas de hidróxido de calcio. Se ha observado que el Biodentine® favorece la cicatrización cuando se aplica directamente sobre el tejido pulpar, pues aumenta la proliferación, la migración y la adhesión de las células pulpares madre, lo que confirma sus características bioactivas y de biocompatibilidad.<sup>24</sup>

Existen varios reportes sobre el uso de Biodentine® como sustituto de dentina, según un estudio en el 2018 por Taha y cols<sup>22</sup> Biodentine® puede formar un puente dentinario para la protección del complejo dentino-pulpar. Awawdeh y cols<sup>19</sup> utilizaron Biodentine® como recubrimiento pulpar directo en órganos dentales permanentes con caries profundas, y concluyeron que tiene una tasa de éxito elevada. En 2019, Hashem y cols<sup>21</sup> tuvieron una tasa de éxito del 72% para Biodentine® como recubrimiento pulpar indirecto en molares permanentes sin MIH. De acuerdo a Verdugo-Valenzuela y cols<sup>17</sup> en 2017, la restauración final para los órganos dentales con hipomineralización incisivo-molar con grado de severidad moderado es el ionómero de vidrio.

El presente caso clínico tiene como objetivo determinar la efectividad clínica y radiográfica de silicato tricálcico (Biodentine®) como recubrimiento pulpar indirecto en molar permanente con MIH.

## Reporte de Caso Clínico

Paciente femenino de 6 años de edad, sin antecedentes médicos relevantes y con un esquema de vacunación completo, en aparente buen estado de salud, acude a la clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Baja California a revisión refiriendo molestia y sensibilidad al frío en órgano dental 46.

A la exploración intraoral se identificó mala higiene dental, varios órganos dentales ya restaurados con corona de acero cromo y múltiples lesiones cariosas. Se observó alteración en la translucidez del esmalte en los órganos dentales 11, 21, 36 y 46 con opacidad demarcada de color blanco amarillo, con borde bien definido determinando Hipomineralización incisivo-molar con grado de severidad leve para los órganos dentales 11,21 y 36 y moderado en órgano dental 46 según la clasificación de Mathu-Muju.

La paciente refirió dolor a la percusión y respondió positivamente a la prueba en frío realizada, clínicamente presentaba pérdida post-eruptiva del esmalte limitada a 2 superficies, opacidades demarcadas color blanco amarillento en órgano dental 46, característica clínica de Hipomineralización incisivo-molar y lesión cariosa Grupo 1 grado 2. **(Fig. 1 y 2)**



**Figura 1.** Se observan opacidades blancas amarillentas en órganos dentales 11 y 21, característica clínica de MIH.

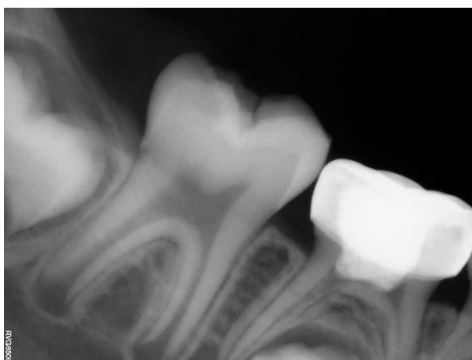


**Figura 2.** Presencia de MIH leve en órgano dental 36 y moderado en órgano dental 46 con pérdida post-eruptiva del esmalte y lesión cariosa Grupo I grado 2.

Radiográficamente se observó órgano dental 46 con desarrollo radicular de  $\frac{3}{4}$  de su longitud total y ápice con paredes paralelas lo cual indicó grado 3 según la clasificación de Patterson creada en 1958, continuidad del ligamento periodontal y lesión cariosa Grupo I grado 2 (**Fig. 3**).

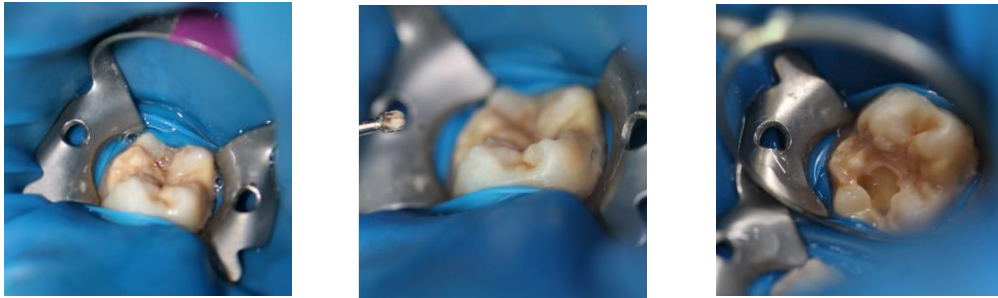
Con base en el examen clínico y radiográfico se diagnosticó con MIH moderado, lesión cariosa Grupo I grado 2 y pulpitis reversible en órgano dental 46.

La opción de tratamiento fue recubrimiento pulpar indirecto con silicato tricálcico (Biodentine®) y restauración final con ionómero de vidrio (EQUIA Forte®). Una vez explicado el tratamiento y siendo aceptado por la paciente y su tutor legal, se pidió firmar el consentimiento informado y se prosiguió con la realización del tratamiento.



**Figura 3.** Radiografía periapical inicial de OD 46, se observa desarrollo radicular de 3/4 y ápice con paredes paralelas, lo que corresponde a grado 3 con base en la clasificación de Patterson, continuidad del ligamento periodontal y lesión cariosa Grupo I grado 2.

Se realizó técnica de anestesia dentaria inferior con un cartucho de lidocaína al 2% de 1.8 ml y se aseguró de que la paciente no tuviera sensibilidad ni dolor para comenzar con el tratamiento. Se colocó aislamiento absoluto con dique de hule y grapa #14A, se prosiguió con la eliminación de la lesión cariosa con pieza de mano de baja velocidad, fresa de bola de carburo #4 e irrigación manual. Una vez eliminado todo el esmalte afectado por la lesión cariosa hasta alcanzar el límite con esmalte sano y dentina se colocó Biodentine® como recubrimiento pulpar indirecto, siguiendo las instrucciones del fabricante (**Fig. 4**).



**Figura 4.** Fotografía de primer molar inferior izquierdo con MIH. Se colocó dique de hule, la realización de eliminación cariosa con fresa de bola de carburo #4, se retiró por completo el esmalte afectado por la lesión cariosa hasta esmalte y dentina sana.

Como último paso se colocó un ionómero de vidrio EQUIA Forte® como restauración final, para que la liberación de fluoruro facilite que el órgano dental se remineralice. Se pulió y se colocó el sellador final (**Fig. 5**).

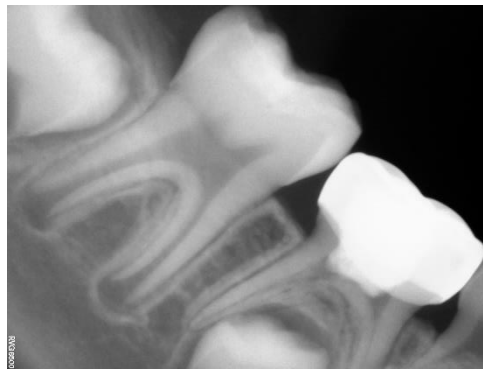


**Figura 5.** Fotografías de órgano dental 46. A. Se colocó Silicato Tricálcico en el piso de la cavidad. B. Se colocó restauración final EQUIA® Forte. C. Se pulió y colocó EQUIA® Forte Coat .

Se dio seguimiento a los 3 y 6 meses en donde se observó integridad de la restauración colocada, radiográficamente se pudo observar ligera retracción del cuerno pulpar distal y la formación de dentina, la paciente no presentó sintomatología. (**Figura 6 y 7**)

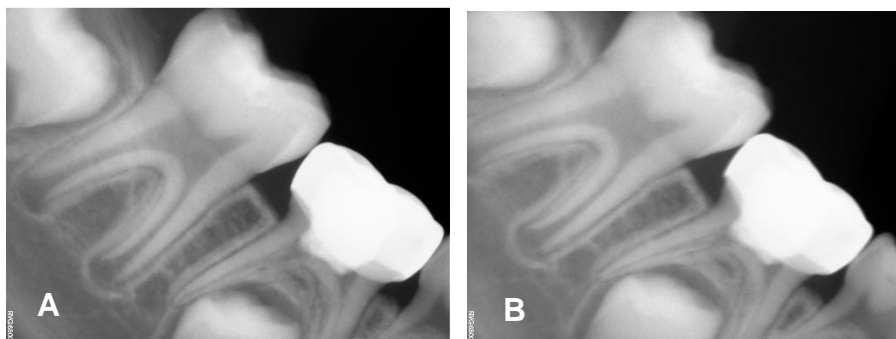


**Figura 6.** Fotografía a los 6 meses de seguimiento, en donde se puede observar la restauración intacta.



**Figura 7.** Radiografía de seguimiento a los 6 meses, se observa ligera retracción del cuerno pulpar distal y formación de dentina.

A los 9 y 12 meses de seguimiento, la paciente no refirió sintomatología, se realizaron pruebas de percusión y térmicas, se logró observar integridad en la restauración. Radiográficamente se continúa observando grado 3 en el desarrollo radicular según la clasificación de Patterson, continuidad en el ligamento periodontal y la formación de dentina (**Figura 9**).



**Figura 9.** Radiografía de seguimiento a los 9(A) y 12(B) meses. Se observa un grado 3 en el desarrollo radicular según la clasificación de Patterson y continuidad en el ligamento periodontal.

## Conclusión

El silicato tricálcico (Biodentine®) resultó ser efectivo como recubrimiento pulpar indirecto en primer molar permanente asociado con MIH moderado, al crear formación de puente dentinario para la protección del complejo dentino-pulpar y ausencia de sintomatología clínica y radiográfica después de un seguimiento de 12 meses. Se recomienda realizar un seguimiento más amplio para seguir evaluando el desarrollo radicular del primer molar.

El tratamiento que se brinda para los molares asociados a Hipomineralización Incisivo Molar no es el más adecuado debido al desconocimiento y las características clínicas que presentan, es de vital importancia realizar más estudios sobre diferentes alternativas de tratamiento para evitar tratamientos más invasivos como la extracción dental, además de obtener evidencia más sólida.

## Referencias

1. Simmer JP, Papagerakis P, Smith CE, Fisher DC, Rountrey AN, Zheng L, et al. Regulation of dental enamel shape and hardness. *J Dent Res*. 2010;89(10):1024–38.
2. Simmer JP. Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *Clin Dent*. 2001;65(9):896–905.
3. Souza JF, Jeremias F, Costa-Silva CM, Santos-Pinto L, Zuanon ACC, Cordeiro RCL. Aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH) in Brazilian children. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013;14(4):233–8.
4. Crawford PJM, Aldred M, Bloch-zupan A. Amelogenesis imperfecta. *BioMed Cent*. 2007;11:1–11.
5. Sabokseir A, Golkari A, Sheiham A. Distinguishing between enamel fluorosis and other enamel defects in permanent teeth of children. *PeerJ*. 2016;4(2).
6. Wong HM, Peng SM, Wen YF, King NM, McGrath CPJ. Risk factors of developmental defects of enamel - A prospective cohort study. *PLoS One*. 2014;9(10).
7. Weerheijm K, Jalevik B, Alaluusua S. Molar-Incisor Hypomineralisation. *Caries Res*. 2001;35:390–1.
8. Weerheijm KL, Mejàre I. Molar incisor hypomineralization: A questionnaire inventory of its occurrence in member countries of the European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD). *Int J Paediatr Dent*. 2003;13(6):411–6.
9. Ferreira L, Paiva E, Ríos H, Boj J, Espasa E. Hipomineralización incisivo molar: su importancia en Odontopediatría. *ODONTOL PEDIÁTR (Madrid)*. 2005;13:54–9.

10. Álvarez L, Hermida L. Hipomineralización Molar-Incisiva (MIH): una patología emergente. *Odontoestomatología*. 2009;21(12):4–11.
11. Koch G, Hallonsten A-L, Ludvigsson N, Hansson B O, Holst A, Ullbro C. Epidemiologic Study Of Idiopathic Enamel Hypomineralization In Permanent Teeth Of Swedish Children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1987;15(5):279–85.
12. Leppäniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Nonfluoride Hypomineralizations in the Permanent First Molars and Their Impact on the Treatment Need. *Caries Res*. 2001;35(1):36–40.
13. Koruyucu M, Özel S, Tuna EB. Prevalence and etiology of molar-incisor hypomineralization (MIH) in the city of Istanbul. *J Dent Sci*. 2018;13(4):318–28.
14. Alfaro A, Castejón I, Magán R, Alfaro M. Síndrome de Hipomineralización Incisivo-Molar. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2018;20:183–8.
15. Jälevik B. Prevalence and Diagnosis of Molar-Incisor Hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010;11(2).
16. Jaime Gurrusquieta B, Mendoza Núñez VM, Juárez López ML. Prevalence of Molar Incisor Hypomineralization in Mexican Children. *J Clin Pediatr Dent*. 2017;41(1):18–21.
17. Verdugo Valenzuela IA, Ramírez Ojeda A, Fregoso Guevara CA, GómezLLanos Juárez H, De La Cruz Corona B. Rehabilitación de paciente pediátrico con MIH severo y moderado. *Rev Tame*. 2017;6(17):650–3.
18. Velásquez Reyes V, Álvarez Páucar M. Tratamiento pulpar en la apexificación del diente inmaduro mediante agregado de trióxido mineral. *Odontol Sanmarquina*. 2014;12(1):29.
19. Camilleri J. Investigation of Biodentine as dentine replacement material. *J Dent*.

2013;1–11.

20. Awawdeh L, Al-qudah A, Glasg FDSR. Outcomes of Vital Pulp Therapy Using Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine : A Prospective Randomized Clinical Trial. *J Endod.* 2018;1–7.
21. Hashem D, Mannocci F, Patel S, Manoharan A, Watson TF, Banerjee A. Evaluation of the efficacy of calcium silicate vs. glass ionomer cement indirect pulp capping and restoration assessment criteria: a randomised controlled clinical trial—2-year results. *Clin Oral Investig.* 2019;23(4):1931–9.
22. Taha NA, Endo F, Abdulkhader SZ. Full Pulpotomy with Biodentine in Symptomatic Young Permanent Teeth with Carious Exposure. *J Endod.* 2018;44(6):932–7.
23. Corral C, Fernández E, Martín CJ, Estay J, Miranda B, Pinto PC. The Current state of calcium silicate cements in restorative dentistry: A Review. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* 2016;27(2):425–41.
24. Hincapié S, Valerio A. Biodentine en terapia pulpar. *Univ Odontol.* 2015;34(73):1–13.
25. Tran X V, Gorin C, Willig C, Baroukh B, Pellat B, Decup F, et al. Effect of a Calcium-silicate-based Restorative Cement on Pulp Repair. *J Dent Res.* 2012;91(12):1166–71.
26. Garcia Ballesta C. Alteraciones del desarrollo dentario. Masson. Boj J, editor. Madrid; 2002. 425–441 p.
27. Boj J, Catalá M, García Ballesta C, Mendoza A, Planells P. *Odontopediatria. La evolución del niño al adulto joven.* Ripano. López I, Álvarez I, Luis B, editors. Madrid; 2011.

28. Osorio Tovar J. Prevalencia de defectos de desarrollo del esmalte en dentición temporal de niños de 4 a 6 años que asisten al colegio instituto pedagógico Arturo Ramírez Montufar. Universidad Nacional de Colombia; 2011.
29. García Pascua L, Martínez Pérez E. Hipomineralización incisivo-molar. Estado Actual. *Cient dent.* 2010;7(1):19–28.
30. Weerheijm K, Groen H, Beentjes V, Poorterman J. Prevalence of chesse molars in eleven-years-old Dutch Children. *ASDC J Dent Child.* 2001;68(4):259–62.
31. Weerheijm K. Molar incisor hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent.* 2003;4(3):114–20.
32. Morgan M, Bailey D, Ghanim A, Marin R, Manton D. An in vivo investigation of salivary properties , enamel hypomineralisation , and carious lesion severity in a group of Iraqi schoolchildren. *Int J Pediatr Dent.* 2012;1–11.
33. Bergman E, Grindefjord M. Hypomineralized molars and incisors of unknown origin : treatment outcome at age 18 years. *Int J Pediatr Dent.* 2005;15:20–8.
34. Serna C, Vicente A, Finke C, Ortiz AJ. Drugs related to the etiology of molar incisor hypomineralization A systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2016;147(2):120–30.
35. Kuscu OO, Sandalli N, Dikmen S, Ersoy O, Tatar I, Turkmen I, et al. Association of amoxicillin use and molar incisor hypomineralization in piglets: Visual and mineral density evaluation. *Arch Oral Biol.* 2013;58(10):1422–33.
36. Martinović B, Ivanović M, Milojković Z, Mladenović R. Analysis of the mineral composition of hypomineralized first permanent molars. *Vojnosanit Pregl.* 2015;72(10):864–9.
37. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation,

- aetiology and management. *Dent Update*. 2004;31(1):9–12.
38. Late DDS J, Gudiño Fernández DDS, MPH S. Hipomineralización Incisivo Molar, una condición clínica aún no descrita en la niñez costarricense. *Odovtos - Int J Dent Sci*. 2015;17(3):15.
  39. Feltrin de Souza J, Jeremias F, Costa Silva CM, Cilense Zuanon, Angela Cristina, Dos Santos Pinto, Lourdes, Loiola Cordeiro R. Hipomineralización Incisivo Y Molar: Diagnóstico Diferencial. *Acta Odontológica Venez*. 2015;49(3):1–8.
  40. Xie Z, Kilpatrick N, Swain M, Munroe P, Hoffman M. Transmission electron microscope characterisation of molar-incisor- hypomineralisation. *J Mater Sci Mater Med*. 2008;19(10):3187–92.
  41. Mathu-Muju K, Wright JT. Diagnosis and treatment of molar-incisor hypomineralization. *Compend Contin*. 2006;27(11):99–106.
  42. Street F. Molar incisor hypomineralisation : clinical management of the young patient. *J Ir Dent Assoc*. 2009;55:83–6.
  43. Cedillo J, Espinosa R, Curiel R, Huerta A. Nuevo sustituto bioactivo de la dentina; Silicato Tricálcico purificado. *Rev RODYB*. 2013;2(2):1–19.
  44. Nowicka A, Lipski M, Parafiniuk M, Kosierkiewicz A, Kaczmarek W. Response of Human Dental Pulp Capped with Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. *J Endod*. 2013;39(6):5–8.
  45. Cabrera C, Cabezas R, Silva CI, Ram V. Direct Pulp Capping with Calcium Hydroxide , Mineral Trioxide Aggregate , and Biodentine in Permanent Young Teeth with Caries : A Randomized Clinical Trial. *J Endod*. 2017;43(11):10–4.
  46. Martínez C, Ruiz DP, Salvanés R. Prevalencia de Hipomineralización en primeros molares permanentes ( MIH ) en población infantil del Área 2 de Madrid. *RCOE*.

2007;12(3):129–34.

47. Alvarez D, Robles I, Díaz J, Sandoval P. Abordaje Terapéutico de la Hipomineralización. *Int J Odontostomat.* 2017;11(3):247–51.
48. Pérez T, Maroto M, Martín C BE. Hipomineralización incisivo molar (HIM). Una revisión sistemática. *Jada.* 2010;5(5):223–8.
49. Pereira JC, Esteves T, Costa L, Ramos C, Fagundes T. Recubrimiento pulpar directo e indirecto: Mantenimiento de la vitalidad pulpar. *Acta Odontológica Venez.* 2011;49(1):1–14.

## Anexos

### Anexo 1. Consentimiento informado

#### Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA  
ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

EFFECTIVIDAD DEL SILICATO TRICÁLCICO COMO RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO EN  
MOLARES PERMANENTES CON MIH  
CD GILDA JANETH OCAÑO ROMERO

Estimado(a) Señor/Señora:

#### Introducción/Objetivo:

A través de este documento queremos hacerle una invitación a participar voluntariamente en un estudio de investigación clínica. Que tiene como objetivo evaluar la Efectividad clínica y radiográfica del silicato tricálcico como recubrimiento pulpar indirecto en molares permanentes con Hipomineralización Incisivo Molar.

#### Procedimientos:

Si Usted acepta participar y que hijo(a) participe también en el estudio, ocurrirá lo siguiente:

- 1. A usted** Le haremos algunas preguntas sobre los datos de identificación de su hijo antecedentes médicos, heredofamiliares y odontológicos para poder llenar correcta y verazmente su historia clínica. Ya que el menor tenga completa y autorizada su historia clínica, se establecerá un plan de tratamiento que incluye pulpotomías y corona de acero cromo como restauración final. Acto seguido se estipulará que material o cuales materiales serán utilizados para la terapia pulpar de su hijo. La cual será evaluado clínica y radiográficamente al primer, tercer, seis, nueve y doces meses después de culminado su tratamiento.
- 2. A su hijo(a)** se le aplicará una revisión bucal, la cual constara de inspección de órganos dentarios y de acuerdo con las condiciones de estos, serán diagnosticados y establecido un plan de tratamiento que incluye un recubrimiento pulpar indirecto y colocación de ionómero de vidrio como restauración final. Se tomará una radiografía antes de iniciar el procedimiento, otra inmediatamente después y otras más serán necesarias al mes y al tercer mes de la realización de dicho procedimiento.

**Beneficios:** Ni usted ni su hijo(a) recibirán un beneficio directo por su participación en el estudio, sin embargo, si usted acepta participar, estará colaborando con el Programa de Especialidad en Odontología Pediátrica de la Facultad de Odontología Tijuana, en el

Proyecto de Eficacia del Silicato Tricálcico como Recubrimiento Pulpar Indirecto en molares permanentes con MIH.

**Confidencialidad:** Toda la información que usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted y su hijo(a) quedarán identificados(as) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrán ser identificados(as).

**Riesgos Potenciales/Compensación:** No existen riesgos para ningún paciente, que se incluya en el presente estudio. Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para usted.

**Participación Voluntaria/Retiro:** La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación de éste en cualquier momento. Su decisión de participar o de no participar no afectará de ninguna manera la forma en cómo le tratan en la Clínica de Especialidad de Odontología Pediátrica.

**Números para Contactar:** Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con la investigadora responsable del proyecto: **CD Gilda Janeth Ocaño Romero** al siguiente número de teléfono 662 1968592, en un horario de lunes a viernes 9:00 am a 3:00 pm.

Si usted acepta participar en el estudio y que su hijo participe también, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

Su firma indica su aceptación para que Usted y su hijo(a) participen voluntariamente en el presente estudio.

<b>Nombre del Padre/Madre/Tutor participante:</b> _____	<b>Fecha:</b> _____ <b>Día / Mes / Año</b>
<b>Firma:</b> _____ <b>Relación con el menor participante</b> _____	
<b>Nombre completo del menor participante</b> _____	
<b>Nombre Completo del Testigo 1:</b> _____ <b>Dirección</b> _____ <b>Firma:</b> _____	<b>Fecha:</b> _____ <b>Día / Mes / Año</b>
<b>Nombre Completo del Testigo 2:</b> _____ <b>Dirección</b> _____ <b>Firma:</b> _____	<b>Fecha:</b> _____ <b>Día / Mes / Año</b>
<b>Nombre de la persona que obtiene el consentimiento</b> _____	<b>Fecha:</b> _____ <b>Día / Mes / Año</b>

## Anexo 2. Asentimiento Informado



### Asentimiento Informado UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

EFFECTIVIDAD DEL SILICATO TRICÁLCICO COMO RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO EN  
MOLARES PERMANENTES CON MIH  
CD GILDA JANETH OCAÑO ROMERO

#### Carta de Asentimiento

Hola mi nombre es **CD Gilda Janeth Ocaño Romero** y estudio en el Programa de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la Facultad de Odontología Campus Tijuana. Actualmente se está realizando un estudio para evaluar la Efectividad del silicato tricálcico como recubrimiento pulpar indirecto en molares permanente con MIH y para ello quiero pedirte que nos apoyes. Tu participación en el estudio consistiría en una revisión bucal, y la toma de radiografías y la colocación de una corona de acero en las muelitas que presentan lesiones cariosas.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tu papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Toda la información que nos proporciones/ las mediciones que realicemos nos ayudarán a identificar signos y síntomas de las muelitas a tratar.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus resultados de las mediciones, solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una ( ✓ ) en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna ( ✓ ), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

---

Fecha: a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Anexo 3. Tabla de recolección de Datos



