



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

**TEMA:**

Efectividad de biodentine en pulpotomías de molares primarios

**AUTORA:**

Josselyn Marlene Sornoza Macias.

**TUTORA:**

Odont. Sol Gabriela Holguín García, Esp.

**MANTA-MANABÍ-ECUADOR**

**2023**

## CERTIFICACIÓN

Mediante la presente certifico que el egresado **Josselyn Marlene Sornoza Macias** se encuentra realizando su tesis de grado titulada **Efectividad de biodentine en pulpotomías de molares primarios**, bajo mi dirección y asesoramiento, y de conformidad con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Dr. Estefano Cedeño Murillo  
Director de Tesis

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Josselyn Marlene Sornoza Macias** con C.I # **1351206980**, en calidad de autor del proyecto de investigación titulado “**Efectividad de biodentine en pulpotomías de molares primarios**”. Por la presente autorizo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor/a me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y además de la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

  
**Josselyn Marlene Sornoza Macias**  
**CI 1351206980**

# APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

**Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí**

**Facultad ciencias de la salud**

**Carrera de Odontología**

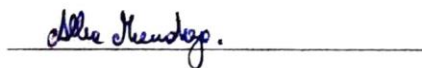
## **Tribunal Examinador**

Los honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley aprueben el informe de investigación sobre el tema "EFECTIVIDAD DE BIODENTINE EN PULPOTOMÍAS DE MOLARES PRIMARIOS".

**Presidente del tribunal**



**Miembro del tribunal**



**Miembro del tribunal**



Manta, Enero del 2024

## **DEDICATORIA**

La presente tesis, plasma uno de mis anhelos personales más importantes, es por ello que va dedicado en primer lugar a Dios quien ha sido mi guía y fortaleza durante el proceso de formación profesional, en segundo lugar, a mis padres por brindarme su apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera, por sus consejos, paciencia, por la formación y educación que con mucho esfuerzo e ímpetu lograron enseñarme y sobre todo por darme unos hermanos tan maravillosos y por darme la lección más grande de vida que es la vida misma. Gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no amedrentar ante las adversidades porque Dios siempre está conmigo.

A mi prometido, Nicanor Guzmán mi confidente, colaborador y cómplice por apoyarme en todo momento; por haber confiado en mí desde el inicio de este proceso, apoyándome, aconsejándome y ser mi fortaleza en medio de tanta tempestad.

Josselyn Marlene Sornoza Macias

## **AGRADECIMIENTO**

Infinito agradecimiento a Dios quien me ha guiado durante estos años de carrera y ha hecho posible cristalizar una de mis principales metas anheladas.

A mis padres y hermanos por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por brindarme su apoyo y confianza infinita.

Agradezco de manera especial a mi madre por formarme con buenos hábitos y valores, por sus sabios consejos y brindarme su ejemplo de lucha constante, por enseñarme que en esta vida para conseguir nuestros objetivos hay que hacerlo a base de esfuerzo y dedicación.

A mi prometido, gracias, amor por su apoyo incondicional en todo momento, por sostenerme en los días en donde creía que ya no podía más, gracias por ser mi fortaleza y por siempre estar allí para mí sin importar las circunstancias.

Mi profundo agradecimiento a la Carrera de Odontología de la universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí en la cual viví mis mejores 5 años de formación académica en donde lloré, reí, me decepcioné, aprendí, y conocí a las personas que hicieron de este viaje el mejor: mis amigos. Los cuales estarán siempre en mi corazón.

Agradezco en especial a los Doctores por impartir sus conocimientos dándome la oportunidad de formarme profesionalmente.

Agradezco a mi tutora final de tesis la Dra. Sol Holguín quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

Josselyn Marlene Sornoza Macias

## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN .....	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	2
Planteamiento del problema.....	2
Formulación del problema.....	3
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
General.....	4
Específicos .....	4
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	6
Antecedentes de la investigación.....	6
Bases teóricas.....	8
Pulpotomía.....	8

Indicaciones de la pulpotomía .....	9
Contraindicaciones de la pulpotomía.....	9
Técnica clásica de la pulpotomía .....	10
Biodentine.....	12
Composición química de Biodentine .....	12
Ventajas de Biodentine .....	13
Protocolos para el uso de Biodentine en pulpotomías de molares primarios .....	14
<b>CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>16</b>
Tipo y diseño de investigación .....	16
Criterios para la búsqueda de la literatura .....	16
Criterios de inclusión .....	16
Criterios de exclusión .....	16
Plan de análisis.....	17
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>18</b>
Descripción de los artículos incluidos en la revisión.....	22
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>25</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>27</b>



## RESUMEN

La terapia pulpar vital tiene el propósito de preservar la vitalidad pulpar de los dientes temporales o permanentes jóvenes con raíces inmaduras afectadas por caries y sin evidencia de patología radicular. Una de las posibles terapias es la pulpotomía y suelen utilizarse materiales bioinductivos y regenerativos, como el agregado de trióxido mineral y Biodentine. El objetivo fue determinar la efectividad de Biodentine en pulpotomías de molares primarios. Se realizó una revisión sistemática en la que se incluyeron 20 artículos publicados a partir del año 2016, siendo los ensayos clínicos el diseño más representativo. Biodentine es un material eficaz para pulpotomías en molares primarios, superior a materiales como hidróxido de calcio y formocresol, y muy similar a la eficacia del MTA que sería el otro material de elección para la terapia de pulpa vital en molares primarios. Sus ventajas incluyen su breve tiempo de fraguado, su anclaje micromecánico, su alta resistencia a la compresión, además de preservar la pulpa y promover su cicatrización. El protocolo incluye aislamiento absoluto del diente con un dique de goma, retirar la dentina infectada, acceder a la cámara pulpar y limpiar la pulpa. En caso de sangrado debe lograrse la hemostasia antes de aplicar Biodentine. Esta se prepara y se coloca directamente en la cámara pulpar, asegurando una buena adaptación a las paredes de la cavidad y márgenes. Una semana después ya se puede preparar la cavidad para la restauración definitiva.

Palabras claves: terapia de pulpa vital, pulpotomía, Biodentine, molares primarios, agregado de trióxido mineral.

## **ABSTRACT**

Vital pulp therapy is intended to preserve the pulp vitality of young primary or permanent teeth with immature roots affected by caries and no evidence of root pathology. One of the possible therapies is pulpotomy and bioinductive and regenerative materials are usually used, such as mineral trioxide aggregate and Biodentine. The objective was to determine the effectiveness of Biodentine in pulpotomies of primary molars. A systematic review was carried out in which 20 articles published from 2016 onwards were included, with clinical trials being the most representative design. Biodentine is an effective material for pulpotomies in primary molars, superior to materials such as calcium hydroxide and formocresol, and very similar to the effectiveness of MTA, which would be the other material of choice for vital pulp therapy in primary molars. Its advantages include its short setting time, its micromechanical anchorage, its high resistance to compression, in addition to preserving the pulp and promoting healing. The protocol includes absolute isolation of the tooth with a rubber dam, removal of infected dentin, access to the pulp chamber, and cleaning of the pulp. In case of bleeding, hemostasis must be achieved before applying Biodentine. This is prepared and placed directly in the pulp chamber, ensuring good adaptation to the walls of the cavity and margins. A week later the cavity can be prepared for the definitive restoration.

Keywords: vital pulp therapy, pulpotomy, Biodentine, primary molars, mineral trioxide addition.

## INTRODUCCIÓN

La terapia pulpar vital (TPV) tiene la finalidad de preservar la vitalidad de la pulpa de los dientes temporales o permanentes jóvenes con raíces inmaduras afectadas por caries y sin evidencia de patología radicular. Actualmente, las opciones de tratamiento de la TVP están representadas por el recubrimiento pulpar indirecto, el recubrimiento pulpar directo y la pulpotomía (Dhar et al., 2017).

En el mercado existen nuevos materiales con la capacidad de ser bioinductivos y regenerativos, entre ellos el agregado de trióxido mineral (MTA) y Biodentine. Este último es a base de silicato de calcio con tecnología de biosilicato activo, se desarrolló para superar las deficiencias de MTA. Biodentine se puede usar en coronas y raíces donde se usa MTA debido a sus propiedades mecánicas similares a las de la dentina. Tiene efectos favorables sobre las células pulpares vitales y estimula la formación de dentina terciaria (Bossù et al., 2020; Carti y Oznurhan, 2017).

El objetivo de esta investigación es determinar la efectividad de Biodentine en pulpotomías de molares primarios. Se realizó una revisión sistemática en la que se incluyeron 20 artículos publicados a partir del año 2016.

El trabajo está dividido en cuatro capítulos. El primer capítulo, se refiere al planteamiento del problema, los objetivos de la investigación y la justificación. El segundo comprende el marco teórico. El tercer capítulo explica la metodología del estudio y en el último capítulo se presentan los resultados de la investigación.

## CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

### Planteamiento del problema

Las caries dentales profundas y las lesiones traumáticas pueden causar daños irreversibles en la pulpa, lo que puede conducir a la pérdida temprana de dientes. Por ello, uno de los objetivos más importantes de la odontología pediátrica es mantener la dentición temporal hasta que se produzca la erupción de los dientes permanentes, lo cual permitiría mantener la integridad del arco .

En ese sentido, se ha propuesto la terapia pulpar vital (TPV) para preservar la vitalidad pulpar de los dientes temporales o permanentes jóvenes con raíces inmaduras afectadas por caries y sin evidencia de patología radicular (Dhar et al., 2017). Hoy en día, las opciones de tratamiento de la TVP están representadas por el recubrimiento pulpar indirecto, el recubrimiento pulpar directo y la pulpotomía. Aunque clínicamente exitoso en molares primarios, el recubrimiento directo se recomienda principalmente en el TPV de dientes jóvenes permanentes y el recubrimiento indirecto parece tener una efectividad relativa en comparación con los procedimientos de pulpotomía (The American Academy of Pediatric Dentistry, 2018).

La terapia de pulpotomía para la dentición temporal se puede clasificar según varios objetivos de tratamiento: desvitalización (momificación, cauterización), preservación (desvitalización mínima, no inductiva) o regeneración (inductiva, reparadora). Cabe mencionar que se espera que el material de pulpotomía ideal sea bactericida, inocuo para la pulpa y los tejidos circundantes, debe promover la cicatrización de la pulpa radicular, no inhibir la reabsorción radicular fisiológica y preservar la pulpa radicular sin causar síntomas clínicos ni radiológicos (Duncan et al., 2017).

Además de ello, para el procedimiento de pulpotomía se han utilizado diversos materiales como formocresol, sulfato férrico, glutaraldehído, hidróxido de calcio, óxido de zinc,

eugenol, electrocirugía y láser (Bossù et al., 2020; Lin et al., 2014). No obstante, han surgido nuevos materiales que son bioinductivos y regenerativos, como el agregado de trióxido mineral (MTA) y el Biodentine. Este último es a base de silicato de calcio con tecnología de biosilicato activo, se desarrolló para superar las deficiencias de MTA. Biodentine se puede usar en coronas y raíces donde se usa MTA debido a sus propiedades mecánicas similares a las de la dentina. Tiene efectos favorables sobre las células pulpares vitales y estimula la formación de dentina terciaria (Bossù et al., 2020; Carti yOznurhan, 2017). En virtud de lo anterior, esta investigación tiene la finalidad de determinar la efectividad de Biodentine en pulpotomías de molares primarios.

### **Formulación del problema**

¿Cuál es la efectividad de Biodentine en pulpotomías de molares primarios?

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **General**

- ✚ Determinar la efectividad de Biodentine en pulpotomías de molares primarios.

### **Específicos**

- ✚ Explicar el mecanismo de acción de Biodentine en pulpotomías de molares primarios.
- ✚ Identificar las ventajas y desventajas de Biodentine en terapias pulpares de molares primarios.
- ✚ Describir los protocolos para el uso de Biodentine en pulpotomías de molares primarios.

## JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La práctica Odontológica es una actividad de gran importancia en el área de la salud, en donde los profesionales tienen una gran responsabilidad al mantenerse actualizados con los avances científicos y tecnológicos; por ello la presente investigación estará encaminada en la recopilación bibliográfica de estudios sobre la efectividad de Biodentine en pulpotomías de molares primarios.

La caries dental es de alta prevalencia y uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial afectando en mayor cantidad a niños (Peres et al., 2019). Cuando la caries es muy avanzada puede ocasionar daño pulpar reversible o irreversible. Cuando es reversible, puede realizarse un procedimiento de pulpotomía, el cual es una de las técnicas más comúnmente usadas para la preservación del diente temporal (Duncan, 2022).

El hidróxido de calcio ha sido el material estándar utilizado en el mantenimiento de la vitalidad de la pulpa dental pero se ha comercializado un nuevo material a base de silicato de calcio llamado Biodentine, por esta razón es que existe la necesidad de verificar los estudios científicos ya realizados sobre piezas dentarias temporales, que han requerido terapias pulpares y en las que se usó Biodentine como material, para comprobar su eficacia (Chen et al., 2019).

De tal forma que tanto estudiantes como profesionales de la carrera de Odontología podrán optar por acceder a el uso del Biodentine en dientes deciduos ya que favorecerá a la preservación de la pieza, devolviéndole ciertos parámetros, como lo son la funcionalidad, la estética y la oclusión, así manteniendo la pieza el mayor tiempo posible en boca hasta su exfoliación y de esta manera quedará claro que el uso del Biodentine en terapias pulpares es una excelente alternativa con resultados altamente positivos en la conservación de la vitalidad de las piezas deciduas.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### **Antecedentes de la investigación**

Guo et al. (2023), llevaron a cabo una investigación que lleva por título Eficacia comparativa de medicamentos o técnicas para pulpotomía de molares primarios: un metanálisis en red. El objetivo que se propusieron fue determinar la eficacia comparativa de formocresol (FC), sulfato férrico (FS), hipoclorito de sodio (NaOCl), hidróxido de calcio (CH), agregado de trióxido mineral (MTA), biodentine y láser para pulpotomía de molares primarios.

Se incluyeron un total de 43 ensayos clínicos y los resultados del metanálisis indicaron que CH fue inferior a otros medicamentos y técnicas en todos los resultados, y MTA y Biodentine fueron mejores que FC, FS y NaOCl en términos de tasas de éxito clínico y radiográfico. Por lo tanto, en la práctica clínica, los profesionales deben seleccionar MTA, Biodentine o láser como medicamentos para la pulpotomía en la pulpotomía molar (Guo et al., 2023).

Por su parte, Jasani et al. (2022), publicaron un estudio titulado Eficacia de Biodentine versus formocresol en pulpotomía de dientes primarios: revisión sistemática y metaanálisis. Su objetivo fue evaluar las tasas de fracaso clínico y radiológico a corto y largo plazo de Biodentine versus formocresol como medicamentos para pulpotomía en dientes primarios.

Se incluyeron nueve ensayos clínicos que tuvieron un bajo riesgo de sesgo y totalizaban 626 pacientes. El análisis combinado mostró que, en comparación con el formocresol, Biodentine tuvo tanto tasas de fracaso clínico significativamente más bajas como tasas de fracaso radiológico más bajas a los 12 meses. Las tasas de fracaso radiológico a los 6 y 9 meses fueron significativamente más bajas en el grupo de Biodentine en comparación con el grupo de formocresol (Jasani et al., 2022).



Nasrallah y Noueiri (2022), desarrollaron una investigación que titularon Biodentine para pulpotomía en molares primarios en estadio I: seguimiento de 12 meses. Se seleccionó un total de 20 molares primarios en etapa I que requerían pulpotomía de ocho pacientes sanos con edades entre 34 y 45 meses a los cuales se realizó pulpotomía con Biodentine™ como material de recubrimiento pulpar en todos los molares seleccionados. Los pacientes fueron llamados nuevamente al mes y a los 3 meses para seguimiento clínico, luego a los 6 y 12 meses para seguimiento clínico y radiográfico. Los resultados no registraron diferencias estadísticamente significativas a 1, 3, 6 y 12 meses.

Así también, Stringhini Junior et al. (2019), realizaron un estudio al que pusieron por título MTA y Biodentine para pulpotomía de dientes primarios: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos. De las 233 publicaciones inicialmente identificadas, solo 9 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión fueron incluidos en la revisión. Las tasas generales de éxito clínico y radiográfico a los 6 meses mostraron que entre Biodentine y MTA no hubo diferencias estadísticamente significativas. En las tasas de éxito clínico general a los 12 y 18 meses, respectivamente y las tasas de éxito radiográfico, también mostraron una similitud en los resultados tanto para Biodentine como para MTA. Es decir, los dos fueron igual de efectivos como materiales para realizar pulpotomías en molares primarios.

El Meligy et al. (2016), se propusieron como objetivo en su investigación evaluar y comparar las tasas de éxito clínico y radiográfico de Biodentine y formocresol para pulpotomía en dientes primarios humanos. Se trató de un ensayo clínico aleatorizado, de boca dividida, doble ciego y controlado en 37 niños sanos de 4 a 8 años con 56 pares (112 dientes) de molares primarios contralaterales indicados para pulpotomía. Los dientes emparejados en cada par fueron aleatorizados para someterse a pulpotomía con Biodentine (n = 56 dientes) o formocresol (n = 56 dientes). En ambos grupos, los dientes

fueron restaurados con coronas de acero inoxidable. Los dientes fueron evaluados clínica y radiográficamente a los 3 y 6 meses.

El éxito clínico y radiográfico fue similar para Biodentine (100%) y formocresol (100%), sin ninguna diferencia estadísticamente significativa. Ambas técnicas de pulpotomía mostraron resultados clínicos y radiográficos favorables a los 3 y 6 meses posteriores al tratamiento sin ninguna diferencia significativa. Por lo tanto, Biodentine tiene el potencial de convertirse en un sustituto del formocresol en las pulpotomías de molares primarios (O.A.E.S. El Meligy et al., 2016).

## **Bases teóricas**

### **Pulpotomía**

Garg y Garg (2019), refieren que la pulpotomía consiste en la extirpación coronal del tejido pulpar vital. Sus objetivos son preservar la vitalidad de la pulpa, promover la apexogénesis reteniendo la pulpa en el canal de un diente permanente joven e inmaduro y aliviar el dolor en caso de pulpitis aguda. La contaminación bacteriana provoca una respuesta inflamatoria en el tejido pulpar. Esta inflamación se transmite de la parte coronal a la apical con el tiempo. La racionalidad de la pulpotomía es salvar la pulpa remanente cuando solo una parte superficial de ella está infectada. De esta manera se preserva la vitalidad del diente.

La pulpotomía ofrece como ventajas sobre la extracción completa de la pulpa que preserva la integridad estructural del diente mientras que el diente tratado con endodoncia se vuelve quebradizo y propenso a la fractura. Además, la pulpectomía en dientes permanentes jóvenes puede interrumpir el crecimiento de la raíz, dando como resultado una raíz corta sin constricción apical. También existen unos criterios para que una pulpotomía se considere exitosa: sin señales de reabsorción radicular, sin signos radiográficos de periodontitis perirradicular, el diente debe responder a las pruebas

pulpares, debe estar asintomático y el desarrollo continuo de la raíz debe ser evidente radiográficamente (Garg y Garg, 2019).

Las contraindicaciones para la pulpotomía incluyen: dolor continuo; presencia de inflamación asociada o tracto sinusal; caries extensa y el diente no se puede restaurar; evidencia radiológica de patología periapical y/o reabsorción radicular; diente próximo a la exfoliación (Chong, 2017).

### **Indicaciones de la pulpotomía**

Según Marwah (2018), las indicaciones para la pulpotomía son las siguientes:

- Exposición pulpar mecánica en dientes temporales.
- Dientes que muestran una gran lesión cariosa, pero sin pulpitis radicular.
- Historial de dolor solo espontáneo.
- Hemorragia en los sitios de exposición de color rojo brillante que puede controlarse.
- Ausencia de absceso o fístula.
- Sin pérdida ósea interradicular.
- Sin radiolucidez interradicular.
- Al menos 2/3 de la longitud de la raíz aún están presentes para garantizar una vida funcional razonable.
- En dientes permanentes jóvenes con pulpa vital expuesta y ápices inmaduros.

### **Contraindicaciones de la pulpotomía**

A continuación, Marwah y Satish (2018), señalan las contraindicaciones de la pulpotomía:

- Dolor dental persistente.
- Dolor a la percusión.

- Reabsorción radicular de más de 1/3 de la longitud de la raíz.
- Lesión cariosa grande con corona no restaurable.
- Hemorragia lenta y muy viscosa del orificio del canal, que es incontrolable.
- Contradicciones médicas como enfermedades cardíacas, pacientes inmunocomprometidos.
- Inflamación o fístula.
- Reabsorción externa o interna.
- Movilidad patológica.
- Calcificación de la pulpa.

### **Técnica clásica de la pulpotomía**

La técnica básica para realizar la pulpotomía consta de los siguientes pasos según Wong (2017):

- Administrar anestesia local y aislar el diente, preferiblemente con un protector dental. Obtenga acceso y elimine todas las caries periféricas utilizando una fresa en una pieza de mano de alta velocidad.
- Entrar en la cámara pulpar por el sitio de los cuernos pulpares (cerca de las cúspides); evite el centro del diente debido al riesgo potencial de perforar el piso de la pulpa.
- Retire el techo de la cámara y la pulpa sangrante será visible.
- Si no hay sangrado, la pulpa está necrótica, por lo que se debe considerar la pulpectomía o la extracción.
- Retire todo el contenido de la cámara pulpar hasta el nivel de la entrada del conducto radicular utilizando una pieza de mano de baja velocidad.

- Irrigue minuciosamente la cámara pulpar con agua esterilizada o solución anestésica local. En general, se recomienda evitar soplar aire comprimido en la cavidad debido al riesgo teórico de enfisema quirúrgico.
- Comprima los muñones de pulpa radicular con una bolita de algodón o una esponja empapada en solución salina o agua estéril durante 30 segundos. Para una desinfección adicional, también se puede usar una solución de gluconato de clorhexidina al 0,2%.
- Retirar la prenda de algodón o esponja y colocar el medicamento de pulpotomía; en este ejemplo, el medicamento de pulpotomía de sulfato férrico al 15,5 % se aplica con un microcepillo en los muñones pulpares radiculares durante unos 5 a 10 segundos para lograr la hemostasia si el sangrado persiste, puede ser necesaria una segunda aplicación de sulfato férrico. Sin embargo, si el sangrado continúa, la pulpa radicular está hiperémica, inflamada y dañada de manera irreversible, por lo que se debe considerar la pulpectomía.
- Una vez que se detiene el sangrado, se coloca cemento de óxido de zinc y eugenol o alternativas como MTA en la cámara pulpar.
- Si el diente ha sido preparado para una corona metálica preformada antes del comienzo de la pulpotomía, la corona se cementa incluso antes de que el relleno del espacio pulpar coronal esté completamente fraguado.
- Si no se ha realizado la preparación de la corona antes de la pulpotomía, una vez que se haya colocado el relleno del espacio pulpar coronal, se debe preparar el diente y colocar una corona metálica preformada. Existe evidencia de que después de la pulpotomía, la colocación de una corona en la misma cita mejora el pronóstico del diente.

- Monitorear el diente clínica y radiográficamente hasta que erupcione el sucesor permanente.

### **Biodentine**

Biodentine está compuesto de cemento de silicato tricálcico, óxido de circonio y carbonato de calcio que, cuando se mezcla con agua, cloruro de calcio y un polímero soluble en agua, fragua en 12 minutos y forma hidróxido de calcio como subproducto de la hidratación. Es bioactivo porque aumenta la proliferación y biomineralización de las células pulpares. De hecho, los materiales a base de silicato de calcio de segunda generación indicados para su uso como materiales de recubrimiento pulpar están modificados y presentan un tiempo de fraguado reducido, lo que los hace más adecuados para el uso clínico (Camilleri et al., 2014).

La ventaja de usar materiales a base de silicato de calcio como reemplazo de la dentina es la lixiviación del hidróxido de calcio del material fraguado, que presenta las mismas excelentes propiedades biológicas que el MTA y puede ponerse en contacto directo con la pulpa dental (Juneja y Kulkarni, 2017).

### **Composición química de Biodentine**

Biodentine es un material a base de silicato de calcio que se utiliza para la reparación de perforaciones y reabsorción, apexificación y obturaciones radiculares. El material también se puede utilizar en restauraciones de clase II como sustituto temporal del esmalte y en lesiones cariosas grandes como sustituto permanente de la dentina. El fabricante señala la biocompatibilidad y la bioactividad del material, que son importantes ya que el uso del material implica recubrimiento pulpar indirecto y directo y pulpotomía. Según el fabricante, Biodentine preserva la vitalidad de la pulpa y favorece su proceso de cicatrización (Gopikrishna, 2021).

Los autores, Kotsanos et al. (2022), mencionan de qué manera está compuesto Biodentine:

- Polvo
- ✓ Silicato tricálcico.
- ✓ Silicato dicálcico.
- ✓ Carbonato de calcio.
- ✓ Dióxido de circonio.
- Líquido
- ✓ Cloruro de calcio en solución acuosa con una mezcla de policarboxilato.

### **Ventajas de Biodentine**

Berman y Hargreaves (2021), explican que como ventajas respecto a otros cementos basados en MTA Biodentine presenta un reducido tiempo de fraguado (pocos minutos frente a algunas horas que requiere el MTA) y mejores propiedades mecánicas. La hidratación del silicato tricálcico produce un gel de silicato de calcio hidratado e hidróxido de calcio. Los granos de silicato tricálcico que no han reaccionado están rodeados por capas de gel de silicato de calcio hidratado, que son relativamente impermeables al agua, lo que ralentiza los efectos de reacciones posteriores. Biodentine fragua en aproximadamente 10-12 minutos. El odontólogo debe asegurarse de que no haya contaminación salival de Biodentine durante el tiempo de fraguado inicial (10-12 minutos).

En relación a lo anterior, Canalda y Brau (2019), agregan que en contacto con la dentina Biodentine presenta una excelente capacidad de sellado confirmada en estudios in vitro. Aunque aún no existe suficiente evidencia sobre la bioactividad del material derivada de estudios clínicos, los resultados de estudios preliminares in vitro y en animales de

experimentación lo sitúan como una alternativa interesante a los materiales existentes hasta el momento para la regeneración del complejo dentinopulpar. Por otra parte, la eficacia de Biodentine como material de recubrimiento pulpar directo parece equiparable a la del MTA en pulpas de molares expuestas mecánicamente.

Torabinejad et al. (2021), mencionan a continuación otras ventajas del Biodentine:

- Se puede utilizar para cubrir la pulpa y para restaurar la cavidad en masa.
- No mancha el diente.
- Tiene excelente radiopacidad.
- No hay necesidad de preparación de la superficie ni de uniones complicadas gracias al anclaje micromecánico.
- Biodentine tiene mayor resistencia a la compresión que la dentina, preserva la pulpa y promueve la cicatrización de la pulpa.
- La resistencia a las microfiltraciones se ve reforzada por la ausencia de contracción debido a la fórmula sin resina.

### **Protocolos para el uso de Biodentine en pulpotomías de molares primarios**

Idealmente, el fármaco que se ha de utilizar en las pulpotomías de molares primarios debe ser bactericida, inocuo al tejido pulpar y a las estructuras adyacentes, debe promover la sanación de la pulpa radicular o su mantenimiento y no interferir en el proceso de reabsorción radicular. Como alternativa al formocresol para pulpotomías en dientes temporales se han considerado los llamados materiales bioactivos, que en su mayoría son cementos de silicato cálcico modificados, y entre los cuales se encuentra Biodentine (Gopikrishna, 2021).

Según Canalda y Brau (2019), se debe seguir el siguiente protocolo para el uso de Biodentine en pulpotomías de molares primarios:

- Aislar el diente con un dique de goma.



- Retirar la dentina infectada con una fresa redonda y/o una excavadora manual.
- Acceder a la cámara pulpar y limpiar la pulpa.
- Si hay sangrado en la pulpa, se debe lograr la hemostasia antes de aplicar Biodentine.
- Adaptar una matriz alrededor del diente si falta una pared.
- Preparar Biodentine como se indiquen en las instrucciones del fabricante.
- Colocar Biodentine directamente en la cámara pulpar y asegurar una buena adaptación a las paredes de la cavidad y márgenes.
- Modelar la superficie de la restauración.
- Esperar hasta el final del tiempo de fraguado (12 minutos) del material antes de retirar la matriz.
- Para optimizar las propiedades mecánicas del material y facilitar la eliminación de la matriz, se puede aplicar un barniz sobre la superficie de la restauración.
- Verificar la oclusión.
- Dentro de una semana a seis meses después de la colocación de Biodentine, preparar la cavidad de acuerdo con los criterios recomendados para el material de restauración seleccionado. El material Biodentine restante puede considerarse como dentina artificial sana y dejarse permanentemente en áreas profundas de la cavidad y en áreas adyacentes a la cámara pulpar. Biodentine es compatible con todas las técnicas de restauración de coronas directas o indirectas y, en particular, con todo tipo de sistemas adhesivos.

## **CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **Tipo y diseño de investigación**

La presente investigación tuvo un enfoque cualitativo, con un diseño documental que siguió las especificaciones para realizar revisiones sistemáticas que según lo explican Tricco et al. (2018) son útiles porque generan una síntesis de la evidencia disponible sobre un tema de salud desde el punto de vista clínico o de salud pública.

### **Criterios para la búsqueda de la literatura**

Para localizar los artículos para esta revisión se realizaron búsquedas en bases de datos como Scopus, ScienceDirect, LILACS, SciELO y PubMed.

Idiomas: español, inglés y portugués.

Palabras clave de búsqueda

En idioma español: "Biodentine", "pulpotomía", "pulpotomía en dientes primarios", "pulpotomía en molares primarios".

En idioma inglés: "Biodentine", "pulpotomy", "pulpotomy in primary teeth", "pulpotomy in primary molars".

En idioma portugués: "Biodentine", "pulpotomia", "pulpotomia em dentes decíduos", "pulpotomia em molares decíduos".

### **Criterios de inclusión**

Se dividieron en dos aspectos:

- a. Según el diseño del estudio: revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohorte, estudios transversales.
- b. Según el año de publicación del estudio: artículos publicados a partir del año 2015.

### **Criterios de exclusión**

- a. Según el diseño del estudio: cartas al editor, editoriales, casos clínicos individuales.

b. Según el año de publicación del estudio: artículos publicados antes del año 2015.

**Plan de análisis**

Los resultados se presentaron como un resumen en el que condensan los aspectos más relevantes de las publicaciones incluidas.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Artículos sobre biodentine en pulpotomías de molares primarios incluidos en la revisión.

Autor (Año)	Población	Resultados	Conclusiones
Guang et al. (2022)	30 niños y 66 pulpotomías	<p>El éxito clínico de la pulpotomía a los 6 y 12 meses en ambos grupos fue del 100%. La evaluación radiológica a los 6 meses del grupo formocresol fue del 84,8% y del grupo Biodentine fue del 93,9%.</p> <p>El éxito de las radiografías a los 12 meses del grupo formocresol y del grupo Biodentine fueron 81,8% y 93,9%. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en términos de inflamación.</p>	<p>No se observó necrosis en ninguno de los dientes del grupo Biodentine y hubo necrosis en cuatro dientes del grupo formocresol. Hubo una diferencia significativa entre los dos grupos con respecto a la necrosis.</p> <p>No hubo diferencias significativas entre los dos grupos con respecto al absceso.</p>
Jasani et al. (2022)	Nueve ensayos clínicos (n = 626 pacientes) con bajo riesgo de sesgo.	<p>El análisis combinado mostró que, en comparación con el formocresol, Biodentine tuvo tasas de fracaso clínico y radiológico significativamente más bajas a los 12 meses.</p> <p>Las tasas de fracaso radiológico a los 6 y 9 meses fueron significativamente más bajas en el grupo de Biodentine en comparación con el grupo de formocresol.</p>	En comparación con el formocresol, Biodentine puede ser un medicamento superior cuando se utiliza para pulpotomía en dientes temporales.
Nasrallah y Noueiri (2022)	20 molares	<p>No se registraron diferencias estadísticamente significativas en las evaluaciones del mes 1, ni en el 3, el 6 y a los 12 meses.</p> <p>Hubo un aumento estadísticamente significativo en el número de raíces con ápices cerrados de seis raíces a los 6 meses a 50 raíces a los 12 meses y la obliteración del canal pulpar estaba presente en las 50 raíces a los 12 meses, después de que estuviera presente en 36 raíces. sólo a los 6 meses.</p>	Contrario a estudios previos, el presente trabajo destaca la formación continua de raíces y el cierre apical en molares primarios inmaduros con pulpotomía.

Elaborado por: Sornoza (2023).

Tabla 1. Artículos sobre biodentine en pulpotomías de molares primarios incluidos en la revisión.

<b>Autor (Año)</b>	<b>Población</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusiones</b>
Guo et al. (2023)	43 ensayos clínicos.	<p>El hidróxido de calcio (HC) fue inferior a otros medicamentos y técnicas en todos los resultados, y que el MTA y el Biodentine fueron mejores que formocresol (FC), sulfato férrico (FS) y el hipoclorito de sodio (NaOCl) en términos de tasas de éxito clínico y radiográfico.</p> <p>Los resultados de la clasificación de probabilidades sugirieron que MTA ocupó el primer lugar en todos los resultados excepto en el éxito clínico en ambos meses a los 6 meses.</p>	El MTA, Biodentine y el láser pueden tener más ventajas que otros medicamentos para la pulpotomía en cuanto al éxito clínico y radiográfico. Los odontólogos deben seleccionar MTA, Biodentine o láser como medicamentos para pulpotomía en pulpotomía molar.
Eshghi et al. (2022)	52 niños Grupo MTA: 26 Grupo biodentine: 26	<p>No hubo diferencias significativas entre MTA y Biodentine en términos de tasas de éxito clínico y radiográfico.</p> <p>La tasa de supervivencia en ambos métodos de tratamiento pulpar fue similar en dientes sintomáticos.</p>	Las propiedades de Biodentine son similares a las del MTA, y ambos materiales muestran altas tasas de éxito clínico y radiográfico en el seguimiento a largo plazo.
Çelik et al. (2019)	44 primeros molares primarios mandibulares.  Grupo MTA: 24 Grupo biodentine: 20	<p>Las tasas de éxito clínico y radiográfico al final de los 24 meses fueron del 100% para el grupo MTA y del 89,4% para el grupo Biodentine y no variaron significativamente entre los grupos.</p> <p>Se observó obliteración del canal pulpar en dos dientes (8,3%) en el grupo MTA a los 6 meses, pero se encontró que los dientes estaban estabilizados a los 24 meses.</p>	Las tasas de éxito clínico y radiográfico a largo plazo obtenidas en este estudio indican que tanto MTA como Biodentine son opciones apropiadas para el tratamiento de pulpotomía de dientes primarios con exposición a caries en pacientes cuyos dientes deben conservarse durante largos períodos de tiempo.
Carti y Oznurhan (2017)	25 niños y 50 primeros molares primarios.  Grupo MTA: 25 molares Grupo biodentine: 25 molares	<p>Las tasas de éxito clínico y radiológico fueron del 96 y 80 % en el Grupo 1 (MTA) y del 96 y 60 % en el Grupo 2 (Biodentine), respectivamente. No hubo diferencias significativas entre los grupos.</p> <p>Las tasas de éxito radiológico disminuyeron en los controles, pero no hubo diferencias significativas.</p>	Biodentine mostró resultados clínicos y radiográficos similares a MTA en la evaluación de 12 meses y puede usarse de manera segura como medicamento para pulpotomía.

Elaborado por: Sornoza (2023).

Tabla 1. Artículos sobre biodentine en pulpotomías de molares primarios incluidos en la revisión.

Autor (Año)	Población	Resultados	Conclusiones
Cuadros-Fernández et al. (2016)	84 pulpotomías en molares primarios de 68 pacientes.	La tasa de éxito clínico en el grupo MTA a los 12 meses fue del 92 %, mientras que el grupo Biodentine obtuvo el 97 %.  Todos los fallos radiológicos se observaron en la evaluación de seguimiento a los 12 meses. El grupo MTA obtuvo una tasa de éxito radiográfico del 97 %. El grupo Biodentine tuvo una tasa de éxito radiográfico del 95 %.	Biodentine mostró resultados similares a MTA con tasas de éxito comparables cuando se usó para pulpotomías de molares primarios.
El Meligy et al. (2016)	37 niños con 56 pares (112) de molares temporales contralaterales indicados para pulpotomía. Grupo formocresol: 56 Grupo biodentine: 56	Tanto en el seguimiento a los 3 como a los 6 meses, se evaluaron 37 niños con 112 dientes tratados. El éxito clínico y radiográfico fue similar para Biodentine (100%) y formocresol (100%), sin ninguna diferencia estadísticamente significativa.  La obliteración del canal pulpar se observó radiológicamente en 18 % en el grupo Biodentine y 12 % en el de formocresol.	El Biodentine tiene el potencial de convertirse en un sustituto del formocresol en pulpotomías de molares primarios.
Juneja y Kulkarni (2017)	51 molares primarios en 38 niños	Todos los dientes disponibles para MTA y Biodentine tuvieron éxito clínico, al igual que el 73 % del grupo formocresol.  La tasa de éxito radiográfico para el grupo de formocresol a los 18 meses de seguimiento fue de 73 %, 100 % para MTA y 87 % para el grupo de Biodentine.	MTA y Biodentine mostraron resultados más favorables que el formocresol.
Stringhini Junior et al. (2019)	Se incluyeron 9 estudios que cumplieron los criterios.	Las tasas generales de éxito clínico y radiográficas a los 6 meses mostraron que entre Biodentine y MTA no hubo diferencias estadísticamente significativas.	Las tasas de éxito clínico general a 12 y 18 meses y las tasas de éxito radiográfico tampoco mostraron diferencias estadísticamente significativas entre Biodentine y MTA.
Nagendrababu et al. (2019)	Se incluyeron 8 ensayos clínicos	No se observaron diferencias significativas entre MTA y Biodentine en el éxito clínico ni en el éxito radiográfico a los 6 meses, ni a los 12 ni a los 18.	Biodentine y MTA tienen tasas de éxito clínico y radiográfico similares basadas en evidencia limitada y de baja calidad.

Elaborado por: Sornoza (2023).

Tabla 1. Artículos sobre biodentine en pulpotomías de molares primarios incluidos en la revisión.

Autor (Año)	Población	Resultados	Conclusiones
El Meligy et al. (2019)	37 niños con 56 pares (112) de molares primarios.	A los 12 meses, las tasas de éxito clínico de los grupos Biodentine y formocresol fueron del 100 %.  Las tasas de éxito radiográfico fueron de 100 % para el grupo Biodentine y 98,1 % para formocresol.	Tanto las técnicas de pulpotomía con Biodentine como con formocresol demostraron resultados clínicos y radiográficos favorables durante un período de 12 meses sin ninguna diferencia significativa.
Bossù et al. (2020)	Se incluyeron 41 artículos.	El MTA, Biodentine y sulfato férrico produjeron buenos resultados clínicos con el tiempo y podrían usarse de manera segura en las pulpotomías de molares primarios.  Entre los agentes, el MTA parecía ser el material elegido. Por el contrario, el hidróxido de calcio mostró el peor desempeño clínico.  Aunque clínicamente exitoso, el formocresol debe ser reemplazado por otros materiales, debido a su potencial citotoxicidad y carcinogenicidad.	El MTA parece ser el material de referencia en la pulpotomía de dientes temporales. Los cementos a base de silicato de calcio también proporcionaron resultados prometedores.
Dhar et al. (2017)	41 artículos	El panel recomienda el uso de MTA y formocresol en tratamientos de pulpotomía; estas son recomendaciones basadas en evidencia de calidad moderada a los 24 meses.  También recomienda el uso de sulfato férrico (evidencia de baja calidad), láseres (evidencia de baja calidad), hipoclorito de sodio (evidencia de muy baja calidad) y silicato tricálcico (evidencia de muy baja calidad) en pulpotomías.	El panel está en contra del uso de hidróxido de calcio como medicamento para pulpotomía en dientes temporales con lesiones de caries profundas.
Lopes et al. (2021)	Se incluyeron 33 revisiones sistemáticas (RS).	La calidad de la evidencia producida por las RS disponibles fue moderada.	Se justifican futuras RS de alto nivel y ensayos clínicos bien diseñados para dilucidar mejor los protocolos clínicos y los resultados de terapias pulpares en dientes vitales y no vitales.
Shafae et al. (2019)	10 artículos para la síntesis cualitativa y 10 para el metaanálisis	La calidad de la evidencia para la comparación de MTA y Biodentine fue moderada. Biodentine tuvo una tasa de fracaso radiográfico estadísticamente significativamente mayor que MTA a los 6 y 9 a 12 meses después de la pulpotomía.	Los autores no encontraron diferencias sustanciales entre las tasas de fracaso clínico de Biodentine y MTA y las tasas de fracaso clínico o radiográfico de Biodentine y formocresol o de Biodentine y sulfato férrico.

Elaborado por: Sornoza (2023).

Tabla 1. Artículos sobre biodentine en pulpotomías de molares primarios incluidos en la revisión.

<b>Autor (Año)</b>	<b>Población</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusiones</b>
Vilella-Pastor et al. (2021)	Se realizaron un total de 84 pulpotomías	Se obtuvo una tasa de éxito total de 99,4 % para Biodentine y 97,2% para MTA a los 24 meses, no mostrándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.	El seguimiento de 24 meses mostró que Biodentine y MTA tienen una eficacia similar.
Awawdeh et al. (2018)	68 pulpotomías en molares primarios	No hubo diferencias significativas en la tasa de éxito general entre Biodentine y MTA; las cuales fueron del 93,3% combinadas (Biodentine = 93,1% y MTA = 93,5%) a los 6 meses.  La tasa de éxito general aumentó al 96,2 % (Biodentine = 96,0 % y MTA = 100 %) al año y al 100 % a los 2 años. A los 3 años de seguimiento, disminuyó al 93,8% (Biodentine = 91,7% y MTA = 96,0%).	Biodentine y MTA tienen tasas de éxito favorables y comparables cuando se usan como recubrimiento pulpar directo o material de pulpotomía en dientes maduros permanentes con exposición a caries.  La estructura dental restante y la durabilidad de la restauración coronal podrían afectar significativamente el éxito a largo plazo de la terapia pulpar vital.
Arandi y Thabet (2021)	9 artículos	El Biodentine es un material de silicato tricálcico bioactivo.  La literatura suele estar a favor de este material como material de recubrimiento pulpar en lugar de MTA e hidróxido de calcio.	Biodentine tiene buena eficacia clínica en procedimientos de recubrimiento pulpar directo en dientes permanentes con ápices abiertos y cerrados. En pulpas expuestas, Biodentine tiende a promover la formación de puentes dentinarios, y esto puede deberse a una combinación de su biocompatibilidad, alcalinidad y capacidad de sellado.

Elaborado por: Sornoza (2023).

### **Descripción de los artículos incluidos en la revisión**

Cumplieron con los criterios de inclusión un total de 20 artículos publicados a partir del año 2016. Según el diseño la distribución fue de 10 ensayos clínicos, seis revisiones sistemáticas con metaanálisis, dos revisiones narrativas, una revisión sistemática y un estudio de cohorte.



## DISCUSIÓN

Biodentine es un material a base de silicato de calcio que se utiliza para la reparación de perforaciones y reabsorción, apexificación y obturaciones radiculares. (Gopikrishna, 2021). Está compuesto de cemento de silicato tricálcico, óxido de zirconio y carbonato de calcio que, cuando se mezcla con agua, cloruro de calcio y un polímero soluble en agua, fragua en 12 minutos y forma hidróxido de calcio como subproducto de la hidratación. Es bioactivo porque aumenta la proliferación y biomineralización de las células pulpares (Camilleri et al., 2014).

El objetivo de esta investigación fue determinar la efectividad de Biodentine en pulpotomías de molares primarios. Para darle cumplimiento se realizó una revisión sistemática en la que se incluyeron 20 artículos publicados a partir del año 2016. Según el diseño del estudio resalta la inclusión de 10 ensayos clínicos y seis revisiones sistemáticas con metaanálisis.

Un ensayo clínico realizado por Guang et al. (2022), comparó la eficacia de Biodentine con la del formocresol. El éxito clínico de la pulpotomía a los 6 y 12 meses en ambos grupos fue del 100%. La evaluación radiológica a los 6 meses del grupo formocresol fue del 84,8% y del grupo Biodentine fue del 93,9%. El éxito de las radiografías a los 12 meses del grupo formocresol y del grupo Biodentine fueron 81,8% y 93,9%. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en términos de inflamación ni en términos de absceso, pero si hubo diferencias significativas entre ambos grupos respecto a la necrosis.

En otro estudio desarrollado por Eshghi et al. (2022), se comparó la efectividad de Biodentine con MTA. No hubo diferencias significativas entre MTA y Biodentine en términos de tasas de éxito clínico y radiográfico. Tampoco la hubo en la tasa de supervivencia en dientes sintomáticos. Por lo tanto, los autores concluyeron que las

propiedades de Biodentine son similares a las del MTA, y ambos materiales muestran altas tasas de éxito clínico y radiográfico en el seguimiento a largo plazo.

Una revisión sistemática que incluyó metaanálisis publicado por Guo et al. (2023), evidenció que el hidróxido de calcio (HC) fue inferior a otros medicamentos y técnicas en todos los resultados, y que el MTA y el Biodentine fueron mejores que formocresol (FC), sulfato férrico (FS) y el hipoclorito de sodio (NaOCl) en términos de tasas de éxito clínico y radiográfico. El MTA y el Biodentine pueden tener más ventajas que otros medicamentos para la pulpotomía en cuanto al éxito clínico y radiográfico. Por ello, según los autores, los odontólogos deben seleccionar MTA y Biodentine como medicamentos para pulpotomía en pulpotomía molar.

En ese mismo orden de ideas, otra investigación afirmó que Biodentine y MTA tienen tasas de éxito favorables y comparables cuando se usan como recubrimiento pulpar directo o material de pulpotomía. La estructura dental restante y la durabilidad de la restauración coronal podrían afectar significativamente el éxito a largo plazo de la terapia pulpar vital (Awawdeh et al., 2018).

En definitiva, muchas de las investigaciones consideradas en este estudio reportan la eficacia de Biodentine para pulpotomías en molares primarios. Cuando se le compara con materiales como hidróxido de calcio y formocresol es claramente superior. Sus resultados son muy similares a los que se han reportado para el MTA que sería el otro material de elección para la terapia de pulpa vital en molares primarios.

## CONCLUSIONES

Biodentine es un material eficaz para pulpotomías en molares primarios, superior a materiales como hidróxido de calcio y formocresol, y muy similar a la eficacia del MTA que sería el otro material de elección para la terapia de pulpa vital en molares primarios. El uso de Biodentine en terapias pulpares de molares primarios tiene como ventajas su breve tiempo de fraguado, puede utilizarse como recubrimiento pulpar y para restaurar la cavidad de manera provisional. No mancha el diente y tiene excelente radiopacidad. Tiene un anclaje micromecánico y alta resistencia a compresión, además de preservar la pulpa y promover se cicatrización.

Para el uso de Biodentine en pulpotomías de molares primarios debe seguirse un protocolo que incluye aislamiento absoluto del diente con un dique de goma, retirar la dentina infectada, acceder a la cámara pulpar y limpiar la pulpa. En caso de sangrado debe lograrse la hemostasia antes de aplicar el biodentine. Esta se prepara y se coloca directamente en la cámara pulpar, asegurando una buena adaptación a las paredes de la cavidad y márgenes. El tiempo de fraguado es de 12 minutos y se verifica la oclusión. Una semana después ya se puede preparar la cavidad para la restauración definitiva.

## **RECOMENDACIONES**

- Que en actividades de preclínica de endodoncia se realicen prácticas con Biodentine para que el estudiante se familiarice con este material y pueda usarlo cuando un paciente lo requiera.
- Elaborar una guía de práctica clínica sobre los distintos materiales a base de silicato de calcio utilizados en las terapias de pulpa vital.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arandi, N. Z., & Thabet, M. (2021). Minimal Intervention in Dentistry: A Literature Review on Biodentine as a Bioactive Pulp Capping Material. *BioMed Research International*, 2021, 5569313. <https://doi.org/10.1155/2021/5569313>
- Awawdeh, L., Al-Qudah, A., Hamouri, H., & Chakra, R. J. (2018). Outcomes of Vital Pulp Therapy Using Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine: A Prospective Randomized Clinical Trial. *Journal of Endodontics*, 44(11), 1603–1609. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.08.004>
- Berman, L., & Hargreaves, K. (2021). *Cohen's Pathways of the Pulp* (12th ed.). Elsevier.
- Bossù, M., Iaculli, F., Di Giorgio, G., Salucci, A., Polimeni, A., & Di Carlo, S. (2020). Different pulp dressing materials for the pulpotomy of primary teeth: A systematic review of the literature. *Journal of Clinical Medicine*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/jcm9030838>
- Camilleri, J., Laurent, P., & About, I. (2014). Hydration of biodentine, theracal LC, and a prototype tricalcium silicate-based dentin replacement material after pulp capping in entire tooth cultures. *Journal of Endodontics*, 40(11), 1846–1854. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2014.06.018>
- Canalda, C., & Brau, E. (2019). *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas* (Cuarta). Elsevier.
- Carti, O., & Oznurhan, F. (2017). Evaluation and comparison of mineral trioxide aggregate and biodentine in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 20(12), 1604–1609. <https://doi.org/10.4103/1119-3077.196074>
- Çelik, B. N., Mutluay, M. S., Arıkan, V., & Sarı, Ş. (2019). The evaluation of MTA and Biodentine as a pulpotomy materials for carious exposures in primary teeth. *Clinical*

- Oral Investigations*, 23(2), 661–666. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2472-4>
- Chen, Y., Chen, X., Zhang, Y., Zhou, F., Deng, J., Zou, J., & Wang, Y. (2019). Materials for pulpotomy in immature permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0917-z>
- Chong, B. (2017). *Harty's Endodontics in Clinical Practice* (Seventh). Elsevier.
- Cuadros-Fernández, C., Lorente Rodríguez, A. I., Sáez-Martínez, S., García-Binimelis, J., About, I., & Mercadé, M. (2016). Short-term treatment outcome of pulpotomies in primary molars using mineral trioxide aggregate and Biodentine: a randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 20(7), 1639–1645. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1656-4>
- Dhar, V., Marghalani, A. A., Crystal, Y. O., Kumar, A., Ritwik, P., Tulunoglu, O., & Graham, L. (2017). Use of vital pulp therapies in primary teeth with deep caries lesions. *Pediatric Dentistry*, 39(5), 146E-159E.
- Duncan, H. (2022). Present status and future directions—Vital pulp treatment and pulp preservation strategies. *International Endodontic Journal*, 55(S3), 497–511. <https://doi.org/10.1111/iej.13688>
- Duncan, H., Smith, J., & Cooper, P. (2017). Maintaining Dental Pulp Vitality. In F. Mannocci & J. Cowie (Eds.), *Harty's Endodontics in Clinical Practice* (Seventh, pp. 65–86). Elsevier.
- El Meligy, O.A.E.S., Allazzam, S., & Alamoudi, N. M. (2016). Comparison between biodentine and formocresol for pulpotomy of primary teeth: A randomized clinical trial. *Quintessence International*, 47(7). <https://doi.org/10.3290/j.qi.a36095>
- Eshghi, A., Hajiahmadi, M., Nikbakht, M. H., & Esmaeili, M. (2022). Comparison of Clinical and Radiographic Success between MTA and Biodentine in Pulpotomy of Primary Mandibular Second Molars with Irreversible Pulpitis: A Randomized

- Double-Blind Clinical Trial. *International Journal of Dentistry*, 2022.  
<https://doi.org/10.1155/2022/6963944>
- Garg, N., & Garg, A. (2019). *Textbook of Endodontics* (4th ed.). Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Gopikrishna, V. (2021). *Grossman's Endodontic Practice* (V. Gopikrishna (ed.); 14th ed.). Wolters Kluwer Health.
- Guang, J., Li, J., & Hao, L. (2022). Clinical observation and histopathological evaluation of pulp after pulpotomy of primary teeth with formocresol and biodentine. *Cellular and Molecular Biology*, 68(5), 83–88. <https://doi.org/10.14715/cmb/2022.68.5.11>
- Guo, J., Zhang, N., & Cheng, Y. (2023). Comparative efficacy of medicaments or techniques for pulpotomy of primary molars: a network meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 27, 91–104. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04830-1>
- Jasani, B., Musale, P., & Jasani, B. (2022). Efficacy of Biodentine versus formocresol in pulpotomy of primary teeth: a systematic review and meta-analysis. *Quintessence International* (Berlin, Germany: 1985), 53(8), 698–705.  
<https://doi.org/10.3290/j.qi.b3240043>
- Juneja, P., & Kulkarni, S. (2017). Clinical and radiographic comparison of biodentine, mineral trioxide aggregate and formocresol as pulpotomy agents in primary molars. *European Archives of Paediatric Dentistry: Official Journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 18(4), 271–278. <https://doi.org/10.1007/s40368-017-0299-3>
- Kotsanos, N., Sarnat, H., & Park, K. (2022). *Pediatric Dentistry* (N. Kotsanos, H. Sarnat, & K. Park (eds.)). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78003-6>
- Lin, P. Y., Chen, H. S., Wang, Y. H., & Tu, Y. K. (2014). Primary molar pulpotomy: A

- systematic review and network meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 42(9), 1060–1077. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.02.001>
- Lopes, L. B., Calvão, C., Vieira, F. S., Neves, J. A., Mendes, J. J., Machado, V., & Botelho, J. (2021). Vital and Nonvital Pulp Therapy in Primary Dentition: An Umbrella Review. *Journal of Clinical Medicine*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/jcm11010085>
- Marwah, N. (2018). *Textbook of Pediatric Dentistry* (Fourth). Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Marwah, N., & Satish, V. (2018). Pulp Therapy for Vital Teeth. In N. Marwah (Ed.), *Textbook of Pediatric Dentistry* (Fourth, pp. 647–664). Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Meligy, Omar Abd El Sadek, Alamoudi, N. M., Allazzam, S. M., & El-Housseiny, A. A. M. (2019). Biodentine™ versus formocresol pulpotomy technique in primary molars: A 12-month randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0702-4>
- Nagendrababu, V., Pulikkotil, S. J., Veetil, S. K., Jinatongthai, P., & Gutmann, J. L. (2019). Efficacy of Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate in Primary Molar Pulpotomies—A Systematic Review and Meta-Analysis With Trial Sequential Analysis of Randomized Clinical Trials. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 19(1), 17–27. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2018.05.002>
- Nasrallah, H., & Noueiri, B. El. (2022). Biodentine™ Pulpotomy in Stage I Primary Molars: A 12-month Follow-up. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 15(6), 660–666. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2400>
- Peres, M. A., Macpherson, L. M. D., Weyant, R. J., Daly, B., Venturelli, R., Mathur, M. R., Listl, S., Celeste, R. K., Guarnizo-Herreño, C. C., Kearns, C., Benzian, H.,



- Allison, P., & Watt, R. G. (2019). Oral diseases: a global public health challenge. *The Lancet*, 394(10194), 249–260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31146-8)
- Shafae, H., Alirezaie, M., Rangrazi, A., & Bardideh, E. (2019). Comparison of the success rate of a bioactive dentin substitute with those of other root restoration materials in pulpotomy of primary teeth: Systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 150(8), 676–688. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.03.002>
- Stringhini Junior, E., dos Santos, M. G. C., Oliveira, L. B., & Mercadé, M. (2019). MTA and biodentine for primary teeth pulpotomy: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Clinical Oral Investigations*, 23(4), 1967–1976. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2616-6>
- The American Academy of Pediatric Dentistry. (2018). *The Handbook of Pediatric Dentistry* (Fifth). American Academy of Pediatric Dentistry.
- Torabinejad, M., Fouad, A., & Shabahang, S. (2021). *Endodontics Principles and Practice* (6th ed.). Elsevier.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Vilella-Pastor, S., Sáez, S., Veloso, A., Guinot-Jimeno, F., & Mercadé, M. (2021). Long-term evaluation of primary teeth molar pulpotomies with Biodentine and MTA: a CONSORT randomized clinical trial. *European Archives of Paediatric Dentistry : Official Journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 22(4), 685–692.

<https://doi.org/10.1007/s40368-021-00616-3>

Wong, F. (2017). Endodontics in Primary Teeth. In B. Chong (Ed.), *Harty's Endodontics in Clinical Practice* (Seventh, pp. 219–233). Elsevier.