



Efectividad del biodentin como material de protección pulpar directa en el primer molar definitivo, revisión bibliográfica

Effectiveness of biodentin as a direct pulp protection material in the first definitive molar, bibliographic review

Eficácia da biodentina como material de proteção pulpar direta no primeiro molar definitivo, revisão bibliográfica

Paulina Nicole Llumiyinga Simbaña ^I
pauli_nicol@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-1964-934X>

Jenny Edith Collantes Acuña ^{II}
jennyc@hemisferios.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0002-8088-2896>

Luis Alberto Vallejo Izquierdo ^{III}
luisvallejo1@hotmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-9556-3708>

María Cristina Rockenbach Binz Ordóñez ^{IV}
cristinar@uhemisferios.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7945-2680>

Correspondencia: luisvallejo1@hotmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Revisión

* **Recibido:** 23 de febrero de 2023 * **Aceptado:** 12 de marzo de 2023 * **Publicado:** 25 de abril de 2023

- I. Estudiante de odontología, Ecuador.
- II. MSc. Ciencias de la Salud, Especialista en Odontopediatría, Carrera Odontología, Universidad Hemisferios, Quito, Ecuador
- III. MSc. Ciencias de la Salud, Especialista en Ortodoncia, Carrera Odontología, Universidad Hemisferios, Quito, Ecuador.

Resumen

La lectura es una de las actividades más importantes para adquirir conocimiento y mediar procesos de aprendizaje, por su parte la lectura crítica requiere de habilidades de orden superior como el análisis, la síntesis, la inferencia y los juicios de valor, los cuales no solo son importantes en el ámbito de educación sino también son un recurso fundamental y valioso en la vida y en el desarrollo personal. Por esto es indispensable incentivar la lectura, por medio de estrategias y actividades que fomenten hábitos efectivos. Este estudio busca sintetizar las estrategias que han sido aplicadas para el desarrollo de la lectura crítica en los estudiantes. Para esto se realizó un revisión bibliográfica de los estudios relacionados, mediante un análisis de contenido estos trabajos proporcionaron métodos, estrategias y actividades que permiten mejorar el nivel de lectura crítica, entre las principales se encuentran la realización de resúmenes, esquemas, organizadores gráficos, palabras clave y datos relevantes de los textos, también se propone aplicar actividades para socializar los textos leídos, mediante lluvia de ideas, mesa redonda, paneles o debates. Además de la utilización de recursos interactivos digitales como videos, imágenes, audios, fichas y bases de datos bibliográficas, así como también la búsqueda del significado de palabras desconocidas.

Palabras Clave: Adhesión; Labrado de Malla; Bases Perforadas; Premolares; Brackets; Comparación.

Abstract

Reading is one of the most important activities to acquire knowledge and mediate learning processes, meanwhile critical reading requires higher order skills such as analysis, synthesis, inference and value judgments, which are not only important in the field of education but are also a fundamental and valuable resource in life and in personal development. This is why it is essential to encourage reading, through strategies and activities that promote effective habits. This study seeks to synthesize the strategies that have been applied for the development of critical reading in students. For this, a bibliographical review of the related studies was carried out, through a content analysis, these works provided methods, strategies and activities that allow improving the level of critical reading, among the main ones are the realization of summaries, diagrams, graphic organizers, words key and relevant data of the texts, it is also proposed to apply activities to socialize the texts read, through brainstorming, round table, panels or debates. In addition to the

use of digital interactive resources such as videos, images, audios, files and bibliographic databases, as well as the search for the meaning of unknown words.

Keywords: Accession; Mesh styling; Perforated Bases; premolars; brackets; Comparison.

Resumo

A leitura é uma das atividades mais importantes para adquirir conhecimento e mediar processos de aprendizagem, enquanto a leitura crítica requer habilidades de ordem superior, como análise, síntese, inferência e julgamento de valor, que não são apenas importantes no campo da educação, mas também fundamentais e recurso valioso na vida e no desenvolvimento pessoal. Por isso é fundamental estimular a leitura, por meio de estratégias e atividades que promovam hábitos eficazes. Este estudo busca sintetizar as estratégias que vêm sendo aplicadas para o desenvolvimento da leitura crítica em alunos. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica dos estudos relacionados, por meio de uma análise de conteúdo, esses trabalhos forneceram métodos, estratégias e atividades que permitem melhorar o nível de leitura crítica, dentre os principais estão a realização de resumos, diagramas, organizadores gráficos, palavras-chave e dados relevantes dos textos, propõe-se também a aplicação de atividades para socializar os textos lidos, por meio de brainstorming, mesa redonda, painéis ou debates. Além da utilização de recursos digitais interativos como vídeos, imagens, áudios, arquivos e bases bibliográficas, bem como a busca do significado de palavras desconhecidas.

Palavras-chave: Adesão; Estilo de malha; Bases perfuradas; pré-molares; colchetes; Comparação.

Introducción

Uno de los principales enfoques de la siguiente investigación es mantener, aunque sea parcialmente, la vitalidad de la pulpa eliminando las bacterias del complejo dentino-pulpar y preservar sus actividades funcionales y biológicas en los dientes jóvenes (Franzin 2022). Debido a esto una de las estrategias vitales de terapia pulpar para los dientes permanentes es el recubrimiento pulpar directo. (Kayad 2022)

El tejido pulpar es el más importante para el desarrollo del diente, aportando fuerza y vitalidad el cual puede inflamarse o perder su funcionalidad e integridad cuando se expone al medio externo (Abuarqoub 2022), como caries profundas que afectan el cuerno pulpar, tratamientos restauradores o anomalías anatómicas, una de las principales son las lesiones dentales traumáticas, accidentes de

restauración con anestesia, debido a esto existe la necesidad de evaluar la calidad de la evidencia sobre el éxito de las intervenciones de tratamiento pulpar vital ([Matoug-Elwerfelli 2022](#)).

Cuando el tejido pulpar se expone accidentalmente al realizar una cavidad requiere la regeneración y reorganización del tejido lesionado debido a esto las células madre de la pulpa dental han sido nominadas por contribuir a diferenciarse en células similares a odontoblastos que son responsables de la formación de dentina reparadora (He, P., Zheng, L., & Zhou, X. 2022), los cuales ayudan a la reparación de la dentina formando un puente dentinario en el sitio de exposición de la pulpa, para esto el método de recubrimiento pulpar es una opción factible para mantener la vitalidad de la pulpa después la exposición externa mínima ([Ahlawat 2022](#)). Ya que la dentina actúa como una barrera para evitar la exposición de la pulpa dental, reduciendo así los estímulos directos a la pulpa y actuando como una barrera de protección pulpar ([Chen 2022](#)).

El recubrimiento pulpar directo es un tipo de terapia pulpar vital el cual busca reducir el riesgo de infección y daño adicional a la pulpa con un material biocompatible y antibacteriano (Granados 2022), mientras proporciona un sello biológico y previene la filtración bacteriana, en la que un material dental biocompatible cubre y actúa sellando la pulpa vital en el sitio de exposición ([Nasri 2022](#)). Los materiales de elección deben tener propiedades como biocompatibilidad, retención de altos estándares fisicoquímicos y estimulación de la formación de dentina reparativa o terciaria además de la diferenciación de las células de la pulpa dental ([Abuarqoub 2022](#)).

Entre los materiales convencionales que son biocompatibles tenemos Hidroxido de Calcio (CaOH_2) induce una reacción inflamatoria para provocar la regeneración pulpar (Chuang 2022). El Agregado Trióxido Mineral (MTA) (López 2022). El MTA se introdujo por primera vez en forma de MTA gris (gMTA), que se asoció con la decoloración, Para superar esta deficiencia, se desarrolló la MTA blanca (wMTA) eliminando o reduciendo la concentración de varios óxidos metálicos implicados en el cambio de color (Belobrov 2011).

Debido a estos inconvenientes se realizaron estudios del material actual que es El biodentin (BD), es un nuevo cemento restaurador a base de silicato de calcio que ayuda a mejorar la respuesta inmunitaria al suprimir las citocinas proinflamatorias y aumentar las anti-inflamatorias y además de propiedades mecánicas similares a la dentina ([Kale 2022](#)). La composición química consiste en polvo incluye óxido de circonio, silicato tricálcico (regula la reacción del fraguado), carbonato de calcio (relleno) y óxido de circonio (otorga radiopacidad), y su líquido es principalmente agua con cloruro de calcio actúa como acelerador ([Eshghi 2022](#)). El BD Se puede utilizar como sustituto de

la dentina en la corona y la raíz, tiene un tiempo de fraguado corto, una alta resistencia a la compresión, buena compatibilidad tisular e induce a la proliferación y biomineralización ([Al-Nazhan 2022](#))

La importancia de preservar la pulpa dental nos da la pauta para indagar la efectividad del Biodentin en la protección pulpar directa de dientes permanentes mediante la revisión bibliográfica 2011-2023, en la base de datos Pudmed y Scielo.

Materiales y métodos

Se plantea una revisión bibliográfica de artículos científicos y casos clínicos que analizaron las ventajas del biodentin como protector pulpar directo en molares permanentes jóvenes, para lo cual se utilizaron los buscadores digitales como Pudmed y Scielo en español e inglés. Las palabras claves utilizadas en la presente revisión fueron “dental bridge” “biodentin” “pulp protector” y sus homólogos en español, esto fue un material de apoyo para la gestión documental facilitando así información confiable y concreta.

Los Estudios identificados en la búsqueda bibliográfica fueron, 7 artículos del buscador digital Scielo y 64 artículos del buscador digital Pudmed de los cual se obtuvo un total de 71 artículos, se identificaron 3 artículos duplicados dándonos un total de 68 artículos. Los artículos que no estaban en el rango del 2011 al 2022 que fue el tiempo establecido para la revisión bibliográfica fueron 26 artículos dándonos un total de 32. Tuvimos Artículos que no tenían información sobre el tema investigado que fueron 16 dándonos un total de 26.

De todo el descarte que se realizó obtuvimos los Artículos con los que vamos a realizar la revisión bibliográfica que fueron un total de 26 artículos.

Resultados

La revisión de literatura realizada para cada uno de los artículos seleccionados se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de estudios evaluados sobre la efectividad del Biodentine como protector pulpar directo.

AÑO	AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RESULTADO
------------	--------------	-----------------	--------------------	------------------

2018	M. DUARTE M. MARCIANO R. VIVAN M. FILHO J. TANOMARU J. CAMILLERI	Valorarla investigación los cuales se han probado modificaciones en la composición de los cementos a base de MTA para mejorar su desempeño clínico.	Los últimos estudios de investigación sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas propiedades de los cementos a base de silicato tricálcico se discuten en este revisión crítica	La contaminación de MTA con sangre afecta la morfología del material fraguado y reduce la liberación de iones de calcio. ^{9,38} Además, la sangre puede cambiar el color del material e interferir en radiopacidad con el tiempo
2022	Payal S. Chaudhari, Manoj G. Chandak, Akshay A. Jaiswal, Nikhil P. Mankar, Priyanka Paul	evaluar el conocimiento existente sobre las CSC, enfatizando sus usos potenciales en odontología restauradora y endodóntica.	Este informe se esfuerza por actualizar la comprensión de los médicos sobre las CSC, lo que permite un mejor enfoque terapéutico.	Se han introducido numerosas formulaciones con beneficios adicionales para superar las deficiencias de MTA y están disponibles comercialmente. Los avances más nuevos, incluidos MTA HP, MTA Flow, Biodentine y aquellos que

				<p>tienen incorporados complejos cerámicos, como Biodentine, podrían servir como sustitutos dotados de MTA. Sin embargo, es esencial realizar investigaciones adicionales que evalúen sus resultados clínicos</p>
2022	<p>Khalilak. Z, Esnaashari. E, Saati. K, Bineshmarvasti, D. Yousefshahi. H, Nobakht. M.</p>	<p>comparar la decoloración coronal causada por el agregado de trióxido mineral blanco (MTA), TheraCal (TC), la mezcla enriquecida con calcio (CEM) y Biodentine (BD) en un bloque de esmalte y dentina bovino.</p>	<p>En este estudio experimental in vitro, se cortaron bloques de esmalte y dentina (7x7x3,5 mm). Se creó una cavidad (2,5 mm de diámetro y 1 mm de profundidad) en el centro de cada bloque con una distancia de 1 mm de la superficie labial. Los bloques se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos</p>	<p>A la semana y al mes, se observó una diferencia significativa en ΔE en los grupos de control en comparación con los grupos experimentales ($P < 0,001$). La diferencia entre los cuatro cementos no fue significativa ($P = 0,06$) a la semana pero sí al mes. TC mostró</p>

			<p>experimentales (n=12) de MTA, CEM, BD y TC y dos grupos de controles positivo (sangre) y negativo (vacío). Después de rellenar las cavidades con materiales experimentales, las superficies de los materiales se cubrieron con resina compuesta. Los parámetros de color se midieron con un espectrofotómetro, antes (T0) y 1 semana (T1), 1 mes (T2) y 6 meses (T3) después de la aplicación de los materiales. Los datos se analizaron mediante ANOVA de medidas repetidas y la prueba de Kruskal-Wallis.</p>	<p>mayor ΔE mientras que BD mostró menor ΔE en el período de seis meses (P<0.001). El cambio de color fue significativo con el tiempo en los grupos MTA y TC (P<0,05).</p>
2013	Josette Camilleri,	caracterizar e investigar la	Los materiales investigados	Los cementos no hidratados estaban

	<p>François Sorrentino, Denis Damidot.</p>	<p>hidratación de un cemento de marca propia a base de silicato tricálcico (Biodentine™) y un cemento fabricado en laboratorio elaborado con una mezcla de silicato tricálcico y óxido de circonio (TCS-20-Z) y comparar sus propiedades a MTA Angelus</p>	<p>incluyeron un cemento que contenía un 80 % de TCS y un 20 % de óxido de circonio (TCS-20-Z), Biodentine™ y MTA Angelus™. El área de superficie específica y la distribución del tamaño de partícula de los cementos no hidratados y el óxido de circonio se investigaron utilizando un método de adsorción de gas y microscopía electrónica de barrido. Los cementos no hidratados y los materiales fraguados se probaron en cuanto a mineralogía y microestructura, y evaluación de bioactividad e hidratación. Se emplearon</p>	<p>compuestos por silicato tricálcico y una fase radiopacificadora; óxido de circonio para Biodentine™ y TCS-20-Z mientras que óxido de bismuto para MTA Angelus™. Además, Biodentine™ contenía partículas de carbonato de calcio y MTA Angelus™ mostró la presencia de silicato dicálcico, aluminato tricálcico, óxidos de calcio, aluminio y silicio. TCS y MTA Angelus™ exhibieron un área de superficie específica similar, mientras que Biodentine™ tuvo un área de superficie específica mayor.</p>
--	--	--	--	---

			<p>microscopía electrónica de barrido, análisis de dispersión de energía de rayos X, espectroscopía de fluorescencia de rayos X, difracción de rayos X, difracción de rayos X refinada Rietveld y calorimetría. La radiopacidad de los materiales se investigó utilizando métodos ISO 6876.</p>	<p>Los cementos se hidrataron y produjeron algunos hidratos ubicados bien como borde de reacción alrededor del grano de silicato tricálcico o bien entre los granos a expensas del volumen que contenía el agua inicialmente presente en la mezcla. La velocidad de reacción del silicato de calcio tricálcico fue mayor para Biodentine™ que para TCS-20-Z debido a su distribución de tamaño de partícula optimizada, la presencia de CaCO₃ y el uso de</p>
--	--	--	---	--

				<p>CaCl₂. El silicato de calcio tricálcico en MTA se hidrató incluso más lentamente que el TCS-20-Z, como se desprende del tamaño del borde de reacción representativo del hidrato de silicato de calcio (C-S-H) alrededor de los granos de silicato tricálcico y las mediciones calorimétricas. Por otro lado, el óxido de calcio contenido en MTA Angelus™ se hidrata muy rápido induciendo una intensa reacción exotérmica. El hidróxido de calcio se produjo como subproducto de la reacción en todos los cementos hidratados, pero en</p>
--	--	--	--	---

				<p>mayores cantidades en el MTA debido a la hidratación del óxido de calcio. Esto conduce a una microestructura menos densa que la observada tanto para Biodentine™ como para TCS-20-Z. Todos los materiales fueron bioactivos y permitieron la deposición de hidroxiapatita sobre la superficie del cemento en presencia de fluido corporal simulado y la radiopacidad fue superior a 3 mm de espesor de aluminio.</p>
2022	Camila Zimmermann Rabello Patrícia Maria Poli	comparar los tiempos de fraguado inicial y final, el pH, la	Este estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación local	Los tiempos de fraguado inicial y final de todos los materiales

	<p>KopperLucenio João Macedo FerriBruna SignorLina Naomi HashizumiVani a Regina Camargo FontanellaFabia na Soares GreccaRoberta Kochenborger Scarparo</p>	<p>solubilidad y la liberación de iones de calcio de MTA-A, MTA-HP y BD. Además, la radiopacidad de estos materiales se evaluó tanto por el método ANSI/ADA como por el simulador de tejido</p>	<p>(protocolo n.º 2.940.053). Se evaluó el tiempo de fraguado, la solubilidad, el pH, la liberación de iones de calcio y la radiopacidad de MTA-A (Angelus, Londrina, Brasil), MTA-HP (Angelus, Londrina, Brasil) y BD (Septodont, Sair Maur de Fossés, Francia). . . Todos los materiales se prepararon de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. El tamaño de la muestra se determinó para cada experimento mediante un cálculo basado en los resultados de estudios previos. Se utilizó el paquete estadístico BioEstat 5.0 (Fundación</p>	<p>probados. MTA-A presentó un tiempo de fraguado final mayor en comparación con MTA-HP y BD ($p = 0,0001$). No hubo diferencia significativa al evaluar la variabilidad de los valores de masa en la prueba de solubilidad ($p < 0,05$). Todos los materiales ensayados presentaron un pH alcalino -cerca de 10- durante el período experimental. Después de 1 h, MTA-HP presentó un pH más alcalino en comparación con MTA-A ($p < 0,05$). Tanto MTA-HP como MTA-A mostraron</p>
--	---	---	--	---

			Mamirauá, Belém, Brasil).	una liberación de iones de calcio significativamente mayor a los 21 días, mientras que BD presentó una mayor liberación de iones de calcio a partir del tercer día ($p < 0,05$). BD promovió una mayor liberación de iones de calcio en la mayoría de los períodos experimentales, excepto después de 1 h y 14 y 28 días ($p < 0,05$).
2022	Ali Al-Ahmad ORCID, Michael Haendel, Markus Joerg Altenburger ,Lamprini Karygianni, Elmar Hellwig, Karl Thomas Wrbas, Kirstin	evaluar la adhesión microbiana inicial in vivo de microorganismos orales sobre el biomaterial Biodentine en comparación con MTA y AH Plus.	Se prepararon muestras cilíndricas de los materiales y las placas de dentina sirvieron como control. Una férula de mandíbula inferior intraoral individual sirvió como soporte para las muestras y fue	Las muestras se usaron durante 120 min. Las bacterias adherentes se cuantificaron mediante la determinación de las unidades formadoras de colonias (UFC), mientras que la

	<p>Vach y Christian Tennert.</p>		<p>usada por seis voluntarios.</p>	<p>visualización y cuantificación de los microorganismos adherentes totales se facilitaron mediante el uso de DAPI y la tinción viva/muerta combinada con microscopía de fluorescencia. La dentina bovina tuvo un número significativamente mayor de UFC aeróbicas en comparación con Biodentine ($p = 0,017$) y MTA ($p = 0,013$). Las cantidades más bajas de microorganismos adherentes teñidos con DAPI se cuantificaron para Biodentine ($15 \% \pm 9 \%$) y el control ($18 \% \pm 9 \%$), mientras que MTA</p>
--	--	--	------------------------------------	---

				<p>mostró los recuentos más altos de microorganismos inicialmente adherentes (38 % ± 10 %). Se encontraron diferencias significativas para MTA y Biodentine (p = 0,004), así como para MTA y el control (p = 0,021) y para AH Plus y el control (p = 0,025). Biodentine inhibió la adherencia microbiana, lo que produjo una eficacia antimicrobiana similar a la de MTA</p>
2022	<p>Vemana Sravya, Velagala L Deepa, Pulavarthi L</p>	<p>Evaluar el papel de la solución salina tamponada con fosfato (PBS-pH 7,4) en la</p>	<p>Se prepararon 80 cortes de dentina de raíz media (2 mm de espesor; 1,3 mm de diámetro de la luz) y</p>	<p>Los grupos 1b y 2b mostraron valores de fuerza de unión significativamente más bajos. No se</p>

	Lalitha, Divya R Komandla, Indira P Bollu, Praveen Dalavai.	fuerza adhesiva de expulsión (POBS) de flujo de MTA y Biodentine (BD) después de la exposición ácida con solución tamponada con ácido butírico (BABS-pH 5,4)	se dividieron en dos grupos (n = 40) según el tipo de material utilizado para rellenar la luz: Grupo 1-MTA Flow y Grupo 2-BD. Cada grupo se dividió nuevamente en cuatro subgrupos (n = 10) según la duración de la exposición a los medios de almacenamiento: (a) 3 días en PBS, (b) 3 días en BABS, (c) 3 días en BABS seguidos de 30 días en PBS, y (d) 33 días en PBS. Luego se midió POBS usando la máquina de prueba de fuerza universal.	observaron diferencias significativas entre el Grupo 1b y el Grupo 1c ($P > 0,05$), mientras que se observaron valores de POBS altamente significativos entre el Grupo 2b y el Grupo 2c ($P = 0,000$). Entre todos los grupos evaluados, el Grupo 2d mostró los valores POBS más altos.
2022	Marouane Ouni, Ines Kallel, and Nabiha Douki.	discutir a través del relato de este caso clínico, las indicaciones, ventajas y desventajas de los diferentes	Nuestro reporte de caso describe el manejo inmediato y el seguimiento de una lesión cariosa extensa en un primer molar mandibular	Conclusión Hoy en día, las terapias DPC pueden estar indicadas en muchas situaciones

		procedimientos y biomateriales utilizados para el recubrimiento pulpar directo.	derecho inmaduro con exposición pulpar mediante recubrimiento pulpar directo usando Biodentine.	clínicas como dientes con caries profunda o exposiciones de hasta 2,5 mm. En comparación con los cementos MTA estándar de oro, Biodentine™ mostró una tasa de éxito no inferior cuando se usó como material de recubrimiento pulpar, lo que resultó en una dentina reparadora que se asemejaba a la dentina primaria en ciertos puntos. Además, puede estar indicado para DPC en zonas estéticas, y podría ser una alternativa a DPC con menores costes y menor tiempo de fraguado.
--	--	---	---	---

2020	Marta Kunert y Monika Lukomska-Szymanska.	analizar la investigación disponible y comparar las propiedades de los materiales bioinductivos en los procedimientos de recubrimiento pulpar directo e indirecto.	Los resultados clínicos de cuatro cementos de silicato de calcio (ProRoot MTA, MTA Angelus, RetroMTA, Biodentine), un material a base de silicato de calcio fotopolimerizable (TheraCal LC) y un ionómero de vidrio modificado con resina mejorada (ACTIVA BioACTIVE) son ampliamente discutido. Una correlación de datos in vitro e in vivo reveló que, actualmente, el material más validado para los procedimientos de recubrimiento pulpar sigue siendo el MTA. A pesar de la superioridad de Biodentine en cuanto	Los presentes hallazgos confirman que tanto MTA como Biodentine son materiales confiables en cuanto a la inducción de la formación de puentes de dentina mientras mantienen una pulpa vital en procedimientos de recubrimiento pulpar directos e indirectos [71,104,108,112,140]. Esta revisión también informa sobre la superioridad de Biodentine en cuanto a una manipulación relativamente más fácil, un menor costo y un fraguado más rápido en
------	---	--	--	--

			<p>a una manipulación relativamente más sencilla, precios competitivos y resultados clínicos predecibles, se necesitan más estudios clínicos a largo plazo sobre Biodentine como agente de recubrimiento pulpar. Según la investigación disponible, tampoco hay pruebas suficientes para respaldar el uso de TheraCal LC o ACTIVA BioACTIVE BASE/LINER en la terapia pulpar vital.</p>	<p>comparación con MTA con resultados clínicos comparables o incluso sobresalientes (Tabla 2). La alta biocompatibilidad y la excelente bioactividad favorecen aún más a este material de reemplazo dental, aunque se necesitan más estudios clínicos a largo plazo para una evaluación definitiva de Biodentine como agente de recubrimiento pulpar. Son necesarios futuros estudios in vitro e in vivo para validar la importancia clínica de la nueva generación de</p>
--	--	--	--	--

				<p>silicatos de calcio modificados con resina fotopolimerizables ; a saber, TheraCal LC y ACTIVA BioACTIVE BASE/LINER.</p> <p>Además, se necesitan más estudios para respaldar el uso de estos materiales en VPT además del recubrimiento pulpar indirecto. Las propiedades superiores de manipulación de RMGIC, la calidad de la unión con la restauración de superposición final y la posibilidad de colocación inmediata de la restauración podrían dar como resultado tratamientos más</p>
--	--	--	--	--

				<p>predecibles desde una perspectiva histológica y clínica. Por lo tanto, esos materiales deben constituir objeto de estudios futuros, especialmente en términos de citotoxicidad, calidad del puente dentinario inducido y protocolos para una mayor fuerza de unión a la estructura dental y la restauración final.</p>
--	--	--	--	---

2013	Fanny Lucía Yepes Delgado ¹ , César Augusto Castrillón Yepes,	Identificar los usos del HC y del MTA, desde 1995 hasta el presente, en diferentes condiciones clínicas odontológicas	Se hizo una búsqueda detallada de la literatura en las bases de datos Medline, PubMed y SciELO, desde 1995 hasta el presente. Se revisaron los títulos, resúmenes, artículos completos, revisiones sistemáticas, y metaanálisis, relacionadas con el HC y el MTA	Basados en investigaciones científicas, muchos son los estudios que destacan las propiedades del HC en la terapia pulpar; sin embargo, se ha venido utilizando y estudiando el MTA, como material de reemplazo.
2022	C. Rabello, P. Kopper, L. Macedo Ferri, L. Hashiz, V. Fontanella, F. Greca, R. Scarparo.	Comparar los tiempos de fraguado inicial y final, el pH, la solubilidad y la liberación de iones de calcio de MTA-A, MTA-HP y BD. Además, la radiopacidad de estos materiales se evaluó tanto por el método	Los estudios previos que evaluaron la radiopacidad de los materiales biocerámicos utilizaron solo el método recomendado por ISO. De acuerdo con los resultados actuales, Guimarães et al, mostro que, MTA-HP cumple con los criterios recomendados por la	MTA-A, MTA-HP y BD mostraron propiedades fisicoquímicas apropiadas y, por lo tanto, pueden usarse en la práctica clínica.

		ANSI/ADA como por el simulador de tejid	norma ISO 6876:2012, presentando una radiopacidad similar cuando se compara con MTA-A. Tenga en cuenta que, en ese estudio, así como en las otras investigaciones sobre la radiopacidad de MTA Angelus, el óxido de bismuto todavía se utilizó como radiopacificador. Los resultados actuales revelaron que el tungstato de calcio pudo mantener una radiopacidad adecuada de MTA-A en ambas metodologías utilizadas	
2022	Kayad, M., Koura, A., & El-Nozahy, A	Este estudio comparó histológicamente el efecto de	La metodología de este estudio se informó de acuerdo	Al comparar el grosor del puente de dentina, biodentine mostró

		TheraCal LC y biodentine sobre el recubrimiento pulpar directo utilizando un modelo de conejo.	con las pautas ARRIVE (Animal research: Reporting in vivo experiments) para informar la investigación con animales	un puente de dentina significativamente más grueso en la primera y segunda semana (media de 28,16 μm , 33,66 μm), mientras que TheraCal LC mostró un puente de dentina solo en la segunda semana (media de 15,93 μm). Con respecto a la continuidad del puente de dentina, biodentine mostró un puente de dentina significativamente mejor en la primera semana.
2022	Eshghi, A., Hajiahmadi, M., Nikbakht, M. H., & Esmaeili, M	comparar el éxito clínico y radiográfico entre MTA y Biodentine en pulpotomía de segundos molares mandibulares	Los participantes fueron seleccionados de acuerdo con los criterios de inclusión y 52 muestras fueron seleccionadas aleatoriamente utilizando una tabla	mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en términos de resultados clínicos resultados radiográficos entre

		temporales con pulpitis irreversible. pulpitis irreversible. Materiales y métodos	de números aleatorios en el grupo A. En el siguiente grupo B, los pacientes fueron emparejados con el primer grupo en términos de rango de edad y sexo	MTA y Biodentine después del tratamiento pulpar durante un seguimiento de 12 meses.
2022	Franzin, N. R. S., Sostena, M. M. D. S., Santos, A. D. D., Moura, M. R., Camargo, E. R., Hosida, T. Y., Delbem, A. C. B., & Moraes, J. C. S	Evaluar las propiedades mecánicas, fisicoquímicas y antimicrobianas de cuatro formulaciones diferentes que contienen micro o nanopartículas de trimetafosfato de sodio (mTMP y nTMP, respectivamente	En esta investigación se utilizaron cuatro grupos experimentales: dos grupos de mTMP y dos grupos de nTMP, cada uno de los cuales contenía óxido de circonio (ZrO ₂) y una solución que contenía nanopartículas (NP) de quitosano u óxido de titanio (TiO ₂)	Esta investigación indica que la formulación que contiene nanopartículas de nTMP, ZrO ₂ y TiO ₂ mostró los mejores resultados debido a su tiempo de fraguado más bajo, alta resistencia a la compresión y actividad antimicrobiana en relación con S. mutans, que era muy cercana a la formulación ZMT.
2022	Chen, S., Xie, H., Zhao, S.,	comprender el mecanismo de		Mostraron que TDMH permitió la

	Wang, S., Wei, X., & Liu, S.	formación y reparación de la dentina para poder tratar mejor las lesiones dentinarias causadas por diversas anomalías, propiedades, ya sea para explorar las razones de la formación de defectos de dentina o desarrollar medicamentos clínicos para fortalecer el método de reparación de la dentina		recolección de dentina formada mas gruesa que la de biodentine y agregado de trióxido mineral (MTA).
2022	Khalilak, Z., Esnaashari, E., Saati, K., Bineshmarvasti, D., Yousefshahi, H., & Nobakht, M	El uso de cementos a base de silicato de calcio ha aumentado considerablemente en la última década. Este	En este estudio experimental in vitro, se cortaron bloques de esmalte y dentina (7x7x3,5 mm) de 60 incisivos centrales bovinos sanos extraídos. Se creó una cavidad (2,5	Seis meses después del tratamiento, el grupo TC mostró la mayor decoloración y el grupo Biodentine demostró la menor decoloración.

		<p>estudio comparó la decoloración coronal causada por el agregado de trióxido mineral blanco (MTA), TheraCal (TC), la mezcla enriquecida con calcio (CEM) y Biodentine (BD) en un bloque de esmalte y dentina bovino</p>	<p>mm de diámetro y 1 mm de profundidad) en el centro de cada bloque con una distancia de 1 mm de la superficie labial. Los bloques se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos experimentales (n=12) de MTA, CEM, BD y TC y dos grupos de controles positivo (sangre) y negativo (vacío). Después de rellenar las cavidades con materiales experimentales, las superficies de los materiales se cubrieron con resina compuesta. Los parámetros de color se midieron con un espectrofotómetro, antes (T0) y 1</p>	<p>De acuerdo con los resultados, se recomienda investigar más a fondo cómo los cementos actuales afectan los dientes humanos para encontrar más evidencia sobre los efectos secundarios de los cementos en el color de los diente</p>
--	--	---	---	--

			<p>semana (T1), 1 mes (T2) y 6 meses (T3) después de la aplicación de los materiales. Los datos se analizaron mediante ANOVA de medidas repetidas y la prueba de Kruskal-Wallis</p>	
2022	<p>Ahlawat, M., Grewal, M. S., Goel, M., Bhullar, H. K., Saurabh, & Nagpal, R.</p>	<p>Evaluar el resultado de los procedimientos de recubrimiento pulpar directo en dientes permanentes profundamente cariados asintomáticos de Clase I y Clase II con MTA y Biodentine.</p>	<p>Se realizó recubrimiento pulpar directo con MTA blanco en 70 dientes. También se realizó recubrimiento pulpar directo con Biodentine en 72 dientes. En las visitas posteriores a las 2 semanas se intentaron pruebas de sensibilidad pulpar en ambos grupos estudiados. Todos los resultados clínicos se clasificaron como éxito o fracaso</p>	<p>La tasa de éxito del procedimiento de recubrimiento pulpar en el grupo MTA al final del estudio de 12 meses fue del 94,3 % en el subgrupo Clase I y del 93,3 % en el subgrupo Clase</p>

2022	Nasri, Z., Jahromi, M. Z., & Aminzadeh, A.	Inducir la formación de dentina terciaria reparadora o un puente calcificado para cerrar el sitio de exposición. Esto es particularmente importante para salvar dientes permanentes con raíces inmaduras, manteniendo la integridad del arco dental durante el desarrollo maxilofacial	En este ensayo clínico se evaluaron 41 premolares candidatos a extracción con fines de ortodoncia de pacientes entre 15 y 25 años de edad. Se separó aleatoriamente un grupo de 5 como control negativo. Los dientes restantes se dividieron aleatoriamente en tres grupos experimentales de 12 después de la exposición mecánica de la pulpa con una fresa en una pieza de mano de alta velocidad bajo rociado de aire y agua. Las áreas expuestas se cubrieron con MTA, Biodentine o propóleo	La tasa de éxito clínico fue del 100 % en el MTA y del 91,7 % en los grupos de propóleo y Biodentine. La presencia y severidad de la inflamación pulpar y la formación del puente dentinario fueron similares en todos los grupos experimentales ($P > 0.05$). La formación de puentes dentinarios fue similar en los grupos de MTA y Biodentine y fue mayor que en el grupo de propóleos. La continuación del puente dentinario en el grupo de MTA fue significativamente
------	--	--	---	--

				mayor que en los grupos de Biodentine y propóleos (P < 0,05)
2022	Abuarqoub, D., Aslam, N., Zaza, R., Jafar, H., Zalloum, S., Atoom, R., Alshaer, W., Al-Mrahleh, M., & Awidi, A.	evaluar el impacto de BD en la migración, inflamación y regeneración del tejido pulpar, cuando BD se cocultivó directamente con células madre progenitoras de pulpa dental (DPSC). Nuestra hipótesis nula se estableció de que no había diferencia en el efecto inmunomodulador y el potencial de regeneración celular después de la exposición del Biodentine	Se utilizaron dos tipos de células diferentes: línea celular monocítica humana THP-1 y células madre progenitoras de pulpa dental (DPSC) para experimentos de inflamación y regeneración	Mostraron que la línea celular THP-1 se diferenció con éxito en macrófagos como lo muestra la expresión del marcador de superficie. Los resultados de la matriz CBA y qPCR mostraron que las DPSC y los macrófagos tratados con Biodentine aumentaron las citocinas antiinflamatorias y disminuyeron las citocinas proinflamatorias. Además, Biodentine mejora el potencial

				<p>de migración de las DPSC tratadas.</p> <p>Conclusión. El material de recubrimiento Biodentine medió en la polarización de los macrófagos M1 a M2, lo que sugiere las propiedades de reparación de tejidos de los macrófagos y mejoró las citocinas antiinflamatorias de las DPSC responsables de la regeneración de la dentina y la pulpa</p>
2022	Matoug-Elwerfelli, M., ElSheshtawy, A. S., Duggal, M., Tong, H. J., & Nazzal, H.	Evaluar el éxito de la TVP en el tratamiento de dientes permanentes vitales humanos traumatizados diagnosticados	Se realizó una búsqueda electrónica en las siguientes bases de datos: Web of Science, Scopus, PubMed, MEDLINE, EMBASE, LILACS,	Se publicaron un total de 14 estudios (2 ensayos clínicos controlados, 1 caso-control y 11 series de casos) entre 1978 y 2020,

		<p>con fracturas complicadas de corona o corona-raíz.</p>	<p>Clinical Trial Registries y literatura gris hasta el 25/8/2021. Se incluyeron ensayos clínicos controlados, estudios de cohortes, estudios de casos y controles, series de casos con al menos cinco casos y un seguimiento mínimo de 12 meses. Se excluyó la literatura en idiomas diferentes al inglés. Dos evaluadores independientes realizaron la selección de estudios, la extracción de datos y la evaluación de la calidad utilizando la herramienta de evaluación de calidad de los Institutos Nacionales de Salud. Los desacuerdos se resolvieron por</p>	<p>con un total de 1081 dientes permanentes y un rango de edad entre 6 y 42 años. incluido. El análisis de sesgo varió considerablemente de "bueno" a "pobre". No se realizó un metanálisis debido a la heterogeneidad de los datos, los informes poco claros y el número limitado de estudios clínicos controlados. La pulpotomía parcial fue el principal procedimiento clínico informado con una tasa de éxito general de entre 82,9 y 100%. La pulpotomía completa y el recubrimiento</p>
--	--	---	---	---

			consenso/con un tercer evaluador.	<p>pulpar directo se asociaron con tasas de éxito más bajas de 79,4 a 85,7 % y 19,5 %, respectivamente.</p> <p>El hidróxido de calcio fue el principal material de recubrimiento pulpar con éxito clínico y radiográfico favorable (79,4-100%).</p> <p>Biodentine®, el agregado de trióxido mineral e IRoot® BP también se asociaron con un alto éxito clínico y radiográfico, 80-91 %, 80-100 % y 90-100 %, respectivamente, aunque en menos estudios.</p>
2022	Sikka, N., & Brizuela, M.			Estos materiales han demostrado

				<p>resultados como revestimientos debajo de diferentes materiales de restauración como composites dentales (técnica de sándwich).[28]</p> <p>Los CIV y los CIV modificados se atribuyen a la propiedad de adherirse a las superficies de la dentina sin eliminar el barrillo dentinario, su compatibilidad biológica y la liberación de fluoruro, y son materiales de elección para restaurar dientes cariados en pacientes con alto riesgo de caries.[29] Debido a la facilidad de colocación y la</p>
--	--	--	--	---

				propiedad de fraguado instantáneo, los GIC fotopolimerizables son el material de elección para la restauración en niños.
2022	Chuang, S. F., Chen, Y. H., Ma, P. X., & Ritchie, H. H.	Examinar si el PP por sí mismo puede promover la mineralización o si una mezcla de DSP/PP puede promover mejor este proceso.	Se estableció un modelo animal de hurón para evaluar los efectos in vivo del PP y DSP/PP como materiales de cobertura en la salud del tejido pulpar y la dentinogénesis	El resultado mostró que la dosis intermedia de PP fue la más efectiva para mejorar la migración y diferenciación celular. RecDSP/PP mejoró fuertemente la expresión de la transcripción de DSP-PP, mientras que la inhibición de la expresión del ARNm de DSPPP por parte de los siARN afectó parcial o

				<p>completamente la mineralización de las células de la pulpa dental. Los resultados in vivo mostraron que las proteínas PP y recDSP/PP en dosis intermedias indujeron menos inflamación pulpar y promovieron la formación de dentina reparadora. Por el contrario, el hidróxido de calcio convencional indujo una inflamación pulpar severa. Con estos hallazgos, DSP y PP podrían servir como agentes de recubrimiento para la terapia de recubrimiento pulpar.</p>
2011	Belobrov, I., & Parashos, P.	Describir el tratamiento de la	Se realizó una pulpotomía parcial	Al acceder, el WMTA estaba

		<p>decoloración dental causada por MTA blanco (WMTA) utilizado para el manejo de una fractura coronaria complicada.</p>	<p>con el uso de WMTA después de una fractura complicada de la corona del incisivo central superior derecho. Diecisiete meses después, se retiró el WMTA debido a la decoloración de los dientes y se realizó un blanqueamiento interno.</p>	<p>completamente descolorido. Después de su remoción, se observó un cambio de color significativo en la corona del diente, que mejoró aún más con el blanqueamiento interno. El diente permaneció vital y se confirmó clínica y radiográficamente un puente de dentina.</p>
2022	He, P., Zheng, L., & Zhou, X.	<p>Comprender el mecanismo de formación de dentina original nos proporciona un modelo mientras que la exploración del mecanismo de formación de dentina reparadora</p>	<p>Esta revisión resume el papel de la familia IGF en la formación de dentina durante el desarrollo del diente y la formación de dentina terciaria durante la reparación de la dentina y la pulpa y arroja luz sobre partes clave de la investigación para</p>	<p>Los IGF que organizan eventos celulares cruciales en la formación de dentina lo convierten en uno de los candidatos potenciales para la regeneración de la dentina. Sin embargo, todavía hay brechas entre</p>

		construye un puente hacia la regeneración de tejido pulpo-dentinario de buena fe.	futuras mejoras en el tratamiento.	nuestro conocimiento actual sobre la formación de dentina y lo que realmente sucederá allí. Investigaciones anteriores demostraron la expresión espacio-temporal del eje IGF en el desarrollo de la dentina, lo que despertó el interés por investigar el papel de los IGF en el desarrollo de los dientes. Investigaciones posteriores revelaron la participación del eje IGF en la formación de dentina y tejido similar a la dentina. Además, las vías Ras/Raf-1/MAPK y
--	--	---	------------------------------------	--

				<p>PI3K/AKT/mTOR se encontraron activadas por el eje IGF durante este proceso biológico. Sin embargo, aún no se ha investigado la liberación adecuada y la expresión espacio-temporal del eje IGF en una forma activa y la liberación de control manual del bioproceso que imita el eje IGF. Las brechas mencionadas anteriormente también nos recuerdan las posibles barreras dentro de la aplicación de los IGF en el futuro. En el futuro, será fundamental investigar más a</p>
--	--	--	--	---

				fondo los factores de crecimiento tanto a nivel genómico en tipos de células biológicamente relevantes como en la posible aplicación terapéutica
2022	Kale, Y., Yadav, S., Dadpe, M., Dahake, P., & Kendre, S.	Evaluar y comparar la viabilidad celular, el potencial de diferenciación y el potencial antiinflamatorio del propóleo y Biodentine™ en células madre aisladas de dientes deciduos exfoliados humanos (SHED).	SHED fueron separados y cultivados de la pulpa dental de los niños después de la extracción terapéutica. Se llevó a cabo un ensayo de microcultivo de tetrazolio (MTT) para evaluar el potencial de proliferación celular de propóleo y Biodentine a diferentes concentraciones. Según los resultados del ensayo de proliferación celular, el potencial de	El máximo porcentaje de proliferación celular de SHED tratado con propóleo y Biodentine se observó a una concentración de 12,5 µg/ml, en los días 7, 14 y 21 con Biodentine con el máximo potencial de proliferación celular seguido de propóleo. SHED tratado con Biodentine mostró máxima diferenciación celular en el día 7

			diferenciación celular de SHED se evaluó a una concentración de 12,5 µg/ml mediante tinción con rojo de alizarina. El potencial antiinflamatorio de los materiales de prueba se evaluó mediante zimografía de gelatina mediante la detección de MMP-2 y MMP-9.	(107,16), 14 (106,29) y 21 (107,72). Sin embargo, la actividad antiinflamatoria frente a MMP-2 fue del 95 % con propóleos y del 85 % con Biodentine y frente a MMP-9 fue del 65 % para propóleos y del 47 % para Biodentine.
2022	Granados, Shirley, Alcalde, Carlos, Guzman, Johnatan, Melendez, Diego, Torres, Cinthya, & Velasquez, Zulema.	Identificar la eficacia de los cementos a base de silicato de calcio	El presente artículo de revisión recopila información a partir del manual de búsqueda de artículos originales de investigación científica y revisiones de literatura de la base de datos de Medline/PubMed. Se describen las variedades de CSC, su mecanismo de	Los cementos a base de silicato de calcio (CSC) tienen propiedades ventajosas al compararlos con el HC como: bioactividad, biocompatibilidad, menor tiempo de fraguado, capacidad de sellado y resistencia, por lo que son usados en

			acción, desventajas, factores relacionados y tasas de éxito clínico en su aplicación en casos de RPD	una variedad de procedimientos endodónticos, entre ellos el RPD
--	--	--	--	---

En uno de los más recientes estudios se verifico que el contacto del MTA con la sangre puede alterar el color del material e interferir con la radiopacidad en el tiempo (Guimarães BM 2015), por otro lado Dettwiler Realizo un estudio en el 2016 y observó que el Biodentine tuvo una decoloración menor, mayor solubilidad que el MTA y un tiempo de fraguado significativamente más rápido, en tan solo 12 minutos, el Biodentine puede comenzar a bloquear los componentes de la sangre dando como resultado una menor decoloración, volviéndose más denso y compacto a medida que se solidifica. (Chaudhari 2022), además se realizó un caso clínico en el cual Nyak evaluó los terceros molares mandibulares para verificar la decoloración causada por BD y MTA. Midieron el cambio de color después de 1, 7, 30 y 60 días e informaron que BD causó menos decoloración que MTA. (Khalilak 2022).

Podemos verificar en el siguiente estudio que realizo Camilleri en el 2013, identifico que el cemento Biodentin tiene el nivel o grado más bajo de porosidad y la menor cantidad de decoloración dental que el MTA. (Camilleri 2013)

Debemos identificar como actúa cada material debido a esto surge el siguiente estudio en el cual se verifico la liberación de iones de calcio de los dos cementos que son el MTA y el Biodentin, el BD mostró una mayor liberación de iones de calcio antes que el MTA, y también produjo niveles más altos de liberación de iones en la mayoría de los períodos experimentales promoviendo la desmineralización de la dentina en tiempos más cortos (Rabello 2022)

Además de la liberación de iones se estudió la porosidad de los materiales MTA y Biodentin, ya que se verifico que influye directamente el comportamiento de adhesión de diferentes microorganismos como se mencionó en el estudio anterior, lo que llevó a la hipótesis de que la porosidad reducida de Biodentin está relacionada con la menor relación líquido/polvo, especialmente en las primeras horas de formación del biofilm, las propiedades fisicoquímicas del

material influyen tanto en la formación de la película como en la adhesión bacteria. (Al-Ahmad 2022)

Otro aspecto muy importante que se debe tomar en cuenta es la relación con los microorganismos debido a esto se realizó estudios con microorganismos en boca para verificar que material tenía mayor actividad microbiana, en el cual se encontró una mayor actividad antimicrobiana contra *Enterococcus faecalis* y *Escherichia coli* para Biodentin en comparación con MTA (Al-Ahmad 2022)

Por otro lado, se estudió el BD mostró comparativamente una mayor resistencia al desalajo en pH ácido, Esto podría deberse al cloruro de calcio presente en el líquido, el cual penetra en los poros del cemento, acelerando fuertemente la hidratación de los silicatos y provocando su cristalización más rápida y reduciendo el tiempo de fraguado, como afirman Thomas et al. (Sravya 2022)

El principal objetivo de estos materiales es general un puente dentinario para lo cual se realizado un estudio en el primero molar inferior de una niña de 8 años se verifico la formación del puente dentinario a los 6 meses que se evaluó, dio como resultado resultó en una dentina reparadora o puente dentinario el cual se asemejaba a la dentina primaria. (Ouni 2022)

Existen varios materiales de protección pulpar directo debido a esto verificamos estudios de cementos más utilizados, en un estudio revelo que el hidróxido de calcio que su alta solubilidad conduce a la desaparición del material y la formación de defectos en la dentina reparadora y que no proporcionan un sello permanente contra la invasión bacteriana (Kunert, M 2020).

Ademas se pudo comparar 2 cementos como realizaron Leye Benoist y colaboradores, en un estudio controlado aleatorio en dientes humanos, compararon el HC con MTA, el espesor de la dentina recién formada se midió a intervalos de 3 y 6 meses, en el cual se pudo observar la formación de la dentina se controló con mediciones radiológicas observando mejores resultados en el grupo del MTA después de 3 meses, pero luego de 6 meses no hubo diferencia en el espesor de la dentina, entre los dos grupos (Yepes Delgado 2013)

Discusiones

De los resultados obtenidos en esta investigación, varios autores estan de acuerdo con la efectividad del biodentin como protector pulpar directo, uno de los resultados más relevantes realizado por Dettwiler en el 2016 se tuvo gran acogida del biodentin ya que disminuyo el tiempo de fraguado debido a esto bloquea los componentes de la sangre generando una menos decoloración mucho

menor que la que el MTA era generado ya que este material no bloquea y tiende a teñir las piezas, Sravya identifico que gracias al menor tiempo de fraguado existe más firmeza que el MTA no posee. Además de verificar la decoloración gracias a Camilleri se verifico la porosidad baja que tiene el biodentin debido a que esto también ayuda al bloqueo sanguíneo, esto se pudo observar mediante radiografías después de 1, 7, 30 y 60 días, y se verifico además la liberación de Iones que en un cierto tiempo se identificó que el MTA y el Biodentin liberaban iones por igual.

Por otro lado, Al-Ahmad manifestó la efectividad del Biodentin contra la actividad antimicrobiana, además de esto debemos verificar la cantidad de material que vamos a utilizar debido a esto, utilizando el biodentin es mucho material que vamos a desgastar para colocar en un paciente por esta razón no estan de acuerdo el utilizar el Biodentin en al diario para esto el MTA es el material de elección. Uno de los principales propósitos que tiene el Biodentin y por el cual se realizó la investigación es la biocompatibilidad y formación del puente dentinario, Ouni y colaboradores verificaron en 6 meses la formacion y del puente por lo cual es uno de los materiales de elección para crear una capa de regeneración como es el puente dentinario.

No debemos dejar de lado otros materiales que se han utilizado durante años como es el Hidróxido de Calcio, Leye Benoist y col, no recomiendan el uso del Hidroxido de Calcio debido a que es los resultados se obtuvo una alta solubilidad que genera una pérdida del sellado dentinario.

Un excelente cemento de protección pulpar directo debe cumplir varias características además de realizarse estudios para verificar si el cemento cumple con todos los estándares de biocompatibilidad con las piezas dentales ya que mediante esto podemos mantener la vitalidad pulpar. La eficacia de estos materiales debe ser controlados mediante radiografías en un tiempo determinado. Durante la investigación se puse a observar que las piezas jóvenes tienes más posibilidad de salvar su vitalidad debido a la gran cantidad de células madre que generan dentina gracias al ayuda del estímulo de los materiales de protección pulpar.

Considerando la investigación científica reportada en esta revisión podemos sustentar que el Biodentin es un excelente material utilizado en la protección pulpar directa en molares permanentes jóvenes ya que estimula a las células dentales a generar protección para salvar o mantenerla vital a la pieza y que no se realicen tratamientos invasivos en personas jóvenes, ya que pueden generar traumas para el paciente. El BD posee excelentes ventajas debido a esto se sugiere el uso del BD ya que nos va a ayudar a largo plazo.

Conclusiones

Mediante la investigación bibliográfica se concluyó que el BD tiene varias ventajas como protector pulpar directo dando así mayor tiempo de vitalidad pulpar de igual manera disminuye los tratamientos invasivos para personas jóvenes. Nosotros como odontólogos estamos expuesto a una gran cantidad de accidentes dentales y uno de los más propensos a tener es el accidente de restauración con anestesia el BD es un excelente material para generar dentina reparadora en estas ocasiones y en varias ocasiones ya antes expuestas.

Referencias

1. Abuarqoub, D., Aslam, N., Zaza, R., Jafar, H., Zalloum, S., Atoom, R., Alshaer, W., Al-Mrahleh, M., & Awidi, A. (2022). The Immunomodulatory and Regenerative Effect of Biodentine™ on Human THP-1 Cells and Dental Pulp Stem Cells: In Vitro Study. *BioMed research international*, 2022, 2656784.
2. Matoug-Elwerfelli, M., ElSheshtawy, A. S., Duggal, M., Tong, H. J., & Nazzal, H. (2022). Vital pulp treatment for traumatized permanent teeth: A systematic review. *International endodontic journal*, 55(6), 613–629. <https://doi.org/10.1111/iej.13741>
3. Ahlawat, M., Grewal, M. S., Goel, M., Bhullar, H. K., Saurabh, & Nagpal, R. (2022). Direct Pulp Capping with Mineral Trioxide Aggregate and Biodentine in Cariously Exposed Molar Teeth: 1-Year Follow-up - An In vivo Study. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 14(Suppl 1), S983–S985. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_837_21
4. Chen, S., Xie, H., Zhao, S., Wang, S., Wei, X., & Liu, S. (2022). The Genes Involved in Dentinogenesis. *Organogenesis*, 18(1), 1–19. <https://doi.org/10.1080/15476278.2021.2022373>
5. Nasri, Z., Jahromi, M. Z., & Aminzadeh, A. (2022). Clinical and histological response of human pulp tissue to direct pulp capping with mineral trioxide aggregate, Biodentine and propolis. *Dental research journal*, 19, 40.

6. Kale, Y., Yadav, S., Dadpe, M., Dahake, P., & Kendre, S. (2022). Bioinductive and anti-inflammatory properties of Propolis and Biodentine on SHED. *The Saudi dental journal*, 34(7), 544–552. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2022.08.009>
7. 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, 6963944. <https://doi.org/10.1155/2022/6963944>
8. Al-Nazhan, S., El Mansy, I., Al-Nazhan, N., Al-Rowais, N., & Al-Awad, G. (2022). Outcomes of furcal perforation management using Mineral Trioxide Aggregate and Biodentine: a systematic review. *Journal of applied oral science : revista FOB*, 30, e20220330. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2022-0330>
9. Granados, Shirley, Alcalde, Carlos, Guzman, Johnatan, Melendez, Diego, Torres, Cinthya, & Velasquez, Zulema. (2022). Cementos a base de silicato de calcio: factor clave en el éxito del recubrimiento pulpar directo. Revisión de la literatura.. *Revista Estomatológica Herediana*, 32(1), 52-60. Epub 22 de abril de 2022. <https://dx.doi.org/10.20453/reh.v32i1.4183>
10. López Torres, R.G., Salame Ortiz, V.A., & Lozada López, F.R., (2022). Técnica conservadora: protección pulpar directa. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(S3), 72-79.
11. Sikka, N., & Brizuela, M. (2022). Glass Ionomer Cement. In StatPearls. StatPearls Publishing.
12. Chuang, S. F., Chen, Y. H., Ma, P. X., & Ritchie, H. H. (2022). Dentin Sialoprotein/Phosphophoryn (DSP/PP) as Bio-Inductive Materials for Direct Pulp Capping. *Polymers*, 14(17), 3656. <https://doi.org/10.3390/polym14173656>
13. Franzin, N. R. S., Sostena, M. M. D. S., Santos, A. D. D., Moura, M. R., Camargo, E. R., Hosida, T. Y., Delbem, A. C. B., & Moraes, J. C. S. (2022). Novel pulp capping material based on sodium trimetaphosphate: synthesis, characterization, and

- antimicrobial properties. *Journal of applied oral science : revista FOB*, 30, e20210483. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2021-0483>
14. Kayad, M., Koura, A., & El-Nozahy, A. (2022). A comparative histological study of the effect of TheraCal LC and biodentine on direct pulp capping in rabbits: an experimental study. *Clinical oral investigations*, 10.1007/s00784-022-04658-9. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04658-9>
15. Camilleri, J., Sorrentino, F., & Damidot, D. (2013). Investigation of the hydration and bioactivity of radiopacified tricalcium silicate cement, Biodentine and MTA Angelus. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 29(5), 580–593. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.03.007>
16. Chaudhari, P. S., Chandak, M. G., Jaiswal, A. A., Mankar, N. P., & Paul, P. (2022). A Breakthrough in the Era of Calcium Silicate-Based Cements: A Critical Review. *Cureus*, 14(8), e28562. <https://doi.org/10.7759/cureus.28562>
17. Rabello, C. Z., Kopper, P. M. P., Ferri, L. J. M., Signor, B., Hashizumi, L. N., Fontanella, V. R. C., Grecca, F. S., & Scarparo, R. K. (2022). Physicochemical properties of three bioceramic cements. *Brazilian oral research*, 36, e069. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2022.vol36.0069>
18. Al-Ahmad, A., Haendel, M., Altenburger, M. J., Karygianni, L., Hellwig, E., Wrbas, K. T., Vach, K., & Tennert, C. (2022). Biodentine Inhibits the Initial Microbial Adhesion of Oral Microbiota In Vivo. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 12(1), 4. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12010004>
19. Belobrov, I., & Parashos, P. (2011). Treatment of tooth discoloration after the use of white mineral trioxide aggregate. *Journal of endodontics*, 37(7), 1017–1020. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.04.003>
20. Ouni, M., Kallel, I., & Douki, N. (2022). Direct pulp capping of carious immature tooth using bioactive material: A case report. *SAGE open medical case reports*, 10, 2050313X221087565. <https://doi.org/10.1177/2050313X221087565>

21. Khalilak, Z., Esnaashari, E., Saati, K., Bineshmarvasti, D., Yousefshahi, H., & Nobakht, M. (2022). An in Vitro Comparison of Coronal Discolouration Caused by White Mineral Trioxide Aggregate, Theracal, Calcium-Enriched Mixture and Biodentine. *European endodontic journal*, 7(1), 47–51. <https://doi.org/10.14744/ej.2020.83584>
22. Sravya, V., Deepa, V. L., Lalitha, P. L., Komandla, D. R., Bollu, I. P., & Dalavai, P. (2022). Role of phosphate-buffered saline on push-out bond strength of MTA Flow™ and Biodentine™ after acid challenge: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry : JCD*, 25(3), 264–268. https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_3_22
23. He, P., Zheng, L., & Zhou, X. (2022). IGFs in Dentin Formation and Regeneration: Progress and Remaining Challenges. *Stem cells international*, 2022, 3737346. <https://doi.org/10.1155/2022/3737346>
24. Guimarães BM, Tartari T, Marciano MA, Vivian RR, Mondeli RF, Camilleri J, Duarte MA: Color stability, radiopacity, and chemical characteristics of white mineral trioxide aggregate associated with 2 different vehicles in contact with blood. *J Endod*. 2015, 41:947-952. 10.1016/j.joen.2015.02.008
25. Kunert, M., & Lukomska-Szymanska, M. (2020). Bio-Inductive Materials in Direct and Indirect Pulp Capping-A Review Article. *Materials (Basel, Switzerland)*, 13(5), 1204. <https://doi.org/10.3390/ma13051204>
26. Yepes Delgado, Fanny Lucía, & Castrillón Yepes, César Augusto. (2013). EL HIDRÓXIDO DE CALCIO, COMO PARADIGMA CLÍNICO, ES SUPERADO POR EL AGREGADO DE TRIÓXIDO MINERAL (MTA). *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 25(1), 176-207. Retrieved February 11, 2023, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2013000200011&lng=en&tlng=e

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).