



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

BIODENTINE® COMO ALTERNATIVA EN
ODONTOLOGÍA RESTAURADORA. REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ALISON CASSANDRA PARRA BERNAL

TUTORA: Mtra. ALMA ROSA RESÉNDIZ JUÁREZ

MÉXICO, Cd. Mx.

2022

Vo. Bo.
14-DIC-2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis Padres, porque este logro es más suyo que mío.
A mi Nalita, te voy a cuidar siempre, te amo mi cachorrita.
A mi Bubu, gracias por el amor, te voy a extrañar toda la vida.
A Catri, por el cariño y apoyo que me ha dado a lo largo del tiempo.
A Beca, Edmundo, Gera, Mar, Osi y Xara, por las risas, y lo compartido.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
PROPÓSITO	6
CONTENIDO TEMÁTICO	
1. BIODENTINE®	7
1.1 COMPOSICIÓN	7
1.2 MODO DE EMPLEO	8
1.3 PRESENTACIÓN	9
2. PROPIEDADES MECÁNICAS	
2.1 RESISTENCIA MECÁNICA	11
2.2 MICRODUREZA	11
2.3 UNIÓN MECÁNICA	12
2.4 MICROFILTRACIÓN	13
2.5 RADIOPACIDAD	13
2.6 SOLUBILIDAD	14
2.7 DECOLORACIÓN	14
3. PROPIEDADES BIOLÓGICAS	
3.1 ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ANTIFÚNGICA	15
3.2 BIOCOMPATIBILIDAD	15
3.3 BIOACTIVIDAD	16
4. APLICACIONES CLÍNICAS	
4.1 RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO (RPD)	18
4.2 RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO (RPI)	23
4.3 PULPOTOMÍA	25

4.4 PULPECTOMÍA _____	27
4.5 APICOGÉNESIS _____	28
4.6 APEXIFICACIÓN _____	28
5. CONCLUSIONES _____	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	33
ANEXOS _____	38

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos años se han buscado materiales que además de ser efectivos, cumplan con características apropiadas para el cuerpo humano, el desarrollo de estos materiales ha estado ligado a muchos materiales ya existentes, algunos de estos con propiedades adecuadas, es por eso que han sido creados materiales que tengan estos requisitos, con propiedades mecánicas y biológicas excelentes y con un gran éxito en nuestros tratamientos.

Es así como ha surgido el Biodentine®, a base del cemento Portland, se comercializó en 2009 y fue diseñado específicamente como un material de "reemplazo de dentina", este es un cemento de silicato de calcio con propiedades de biocompatibilidad y bioactividad que en contacto directo con el tejido pulpar, induce el desarrollo de dentina reparativa y logra el mantenimiento de la vitalidad y función del tejido.

Al aplicarlo favorece la cicatrización del tejido pulpar, aumentando la proliferación, la migración y la adhesión de las células pulpares madre proporcionando excelentes propiedades de bioactividad y biocompatibilidad.

Uno de los principales objetivos del tratamiento restaurador es preservar la vitalidad pulpar, gracias a los nuevos materiales se ha permitido que el diente permanezca más tiempo en boca, el Biodentine® ha sido parteaguas para los nuevos tratamientos.

PROPÓSITO

Describir el uso del Biodentine® sus propiedades mecánicas, físicas, químicas y biológicas, así como sus aplicaciones clínicas, tales como el recubrimiento pulpar (directo e indirecto), pulpotomía, perforaciones endodónticas, apexificación y otras a partir de la revisión bibliográfica.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. BIODENTINE®

Las actuales investigaciones sobre los materiales en estos últimos años han estado encaminadas a desarrollar biomateriales que estimulen la regeneración y formación de dentina y hueso. (1)

Uno de los materiales ha sido el cemento Portland, así como el agregado de trióxido mineral (MTA) este ha servido como material obturador, el principal componente de ambos es el silicato de calcio. (2)

Al tomar como referencia las propiedades del MTA y el cemento Portland, se desarrolló un material basado en silicato de calcio bajo el nombre de Biodentine® (sustituto bioactivo de dentina) en el laboratorio de la Universidad del Mediterráneo en Marsella, Francia (1)

1.2 COMPOSICIÓN

El Biodentine® es un material compuesto a base de sulfato tricálcico, su principal acción es la estimulación de la dentina, se utiliza para tratamientos endodónticos y en procedimientos de restauración de raíces y coronas. Es biocompatible y tiene propiedades y comportamiento mecánico similar a la dentina sana. (3)

La presentación de Biodentine® es en polvo y líquido, el polvo está compuesto principalmente de silicato tricálcico, también contiene silicato de dicálcico como segundo material, carbonato de calcio como relleno y óxido de zirconio como radiopacificador. El líquido contiene cloruro de calcio como acelerador de fraguado y agente reductor de agua. (2,3)

POLVO	LÍQUIDO
Silicato tricálcico (3CaO SiO ₂) Principal estructura del material	Cloruro de calcio (CaCl ₂ 2H ₂ O) Vehículo, acelerador
Silicato Dicálcico (2CaO SiO ₂) Regulador de fraguado	Polímero hidrosoluble
Carbonato de calcio (CaCO ₃) Material de relleno	
Dióxido de zirconio (ZrO ₂) Radiopacidad	

Tabla 1. Composición del Biodentine®. (2,3,4)

1.3 MODO DE EMPLEO

- 1) Toma una cápsula y golpéala levemente en una superficie dura para descomprimir el polvo.
- 2) Abre la cápsula y colócala en el soporte blanco.
- 3) Separa una monodosis de líquido y golpéa levemente a nivel del tapón sellado para que la totalidad del líquido descienda al fondo de la monodosis.
- 4) Abrela girando el tapón sellado, cuidando de que no se escape ninguna gota.
- 5) Vierte 5 gotas de la monodosis en la cápsula.
- 6) Cierra la cápsula. Coloca la cápsula en un vibrador de tipo Technomix, Tac 400 (Lineatac), Silamat, CapMix, Rotomix, Ultramat, etc., a una velocidad de unas 4000 a 4200 oscilaciones/mn.
- 7) Mezcla durante 30 segundos.
- 8) Abre la cápsula y verifica la consistencia del material. Si se busca una consistencia más espesa, espera 30 segundos a un minuto antes de un nuevo control, sin sobrepasar el tiempo de trabajo.
- 9) Recupera el material Biodentine® con la espátula presente en la caja. De acuerdo con la utilización deseada, Biodentine® puede manipularse con un porta-amalgama, una espátula, un dispositivo de

tipo Root Canal Messing Gun (Imagen 1). Enjuagar y limpiar rápidamente los instrumentos utilizados para eliminar los residuos de material. (5)



Imagen 1. Root Canal Messing Gun (6)

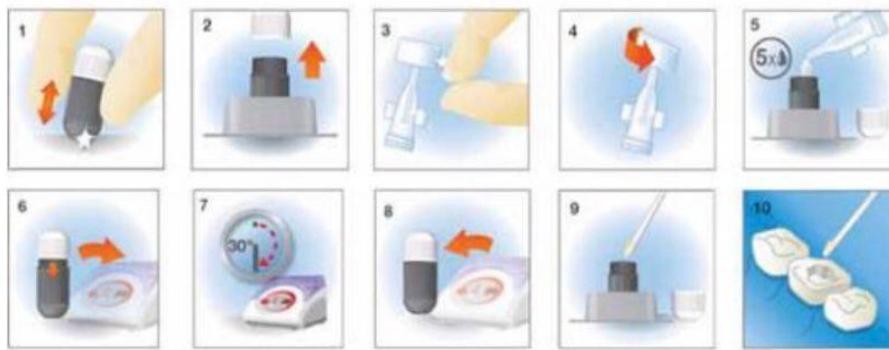


Imagen 2. Manipulación del Biodentine®. (6)

1.4 PRESENTACIÓN

El Biodentine® está disponible en 2 presentaciones:

- Caja de 15 cápsulas y envases de 15 dosis individuales.
- Caja de 5 cápsulas y envases de 5 dosis individuales. (7)



Presentación

Disponible en:

- Caja de 15 cápsulas y envases de 15 dosis individuales.
- Caja de 5 cápsulas y envases de 5 dosis individuales.

Imagen 3. Presentación del Biodentine®. (7)

2. PROPIEDADES MECÁNICAS

2.1 RESISTENCIA MECÁNICA.

Esta resistencia se refiere a las fuerzas masticatorias. (8) Biodentine® afirma que tiene capacidad para mejorar con el tiempo la resistencia a la compresión, alcanzando un rango similar al de la dentina. (9)

La casa comercial recomienda esperar una semana hasta la colocación de la restauración definitiva sobre el Biodentine® para permitir su maduración completa. (10)

La resistencia a la compresión va de un rango de aproximadamente 100 megapascal (MPa) en la primera hora, después de 24 horas 200 MPa, y al mes puede alcanzar 300 MPa, valor muy similar a la resistencia a la compresión de la dentina natural, que es de 297 MPa. (11)

En el estudio de Koubi et al, fue utilizado este material para realizar restauraciones posteriores, este dio un resultado favorable tanto para la resistencia a la compresión como para la adaptación marginal y la microdureza durante 6 meses. (12)

Muchos autores atribuyen que la mayor resistencia del Biodentine® se debe a la utilización del polímero hidrosoluble que permite reducir la relación agua/cemento utilizado en su preparación. (11)

2.2 MICRODUREZA

La microdureza del Biodentine® es de 51 VHN a las 2 horas y de 69 VHN después de un mes. Los valores de microdureza de referencia para la dentina natural se sitúan en el rango de 60-90 VHN. (11)

2.3 UNIÓN MECÁNICA

Hay dos tipos de fuerzas de unión que debemos tener en cuenta a la hora de estudiar el Biodentine®. Por un lado, la fuerza de unión del material al sustrato, en este caso el diente y, por otro, la fuerza de unión del material a la restauración colocada sobre él.

Cuando hablamos de la fuerza de unión del Biodentine® a la dentina en los dientes, los resultados son positivos en la dentición permanente, donde este material es empleado en la reparación de lesiones de furca y como material de relleno de los conductos el Biodentine®, este presenta valores cercanos e incluso es ligeramente superior al MTA en relación con la resistencia a las fuerzas expulsivas, sin que interfiera la presencia de sangre en ningún momento del fraguado.

En la literatura investigada sobre la relación de la fuerza de unión entre el Biodentine® y la restauración definitiva, se observan ciertas diferencias.

El tiempo de fraguado del Biodentine® teóricamente es de 12 minutos, algunos estudios realizados han evidenciado que realmente tarda más tiempo en fraguar completamente. Este dato hace que el grabado ácido sobre él tenga diferente efecto en las fases de fraguado.

Odabas y cols. evaluaron las diferentes fuerzas de unión que se conseguían con distintas técnicas de adhesión en diferentes tiempos de fraguado del Biodentine® y como conclusión se observó que al emplear la técnica de grabado y lavado posterior a los 12 minutos de fraguado fueron sumamente bajos, en cambio, al emplear una técnica de autograbado en dos pasos a las 24 horas de fraguado era lo más conveniente. Esto se debe a que el Biodentine® es un material de restauración débil en sus fases iniciales de fraguado, por lo que la restauración de un composite debería realizarse a las 2 semanas, para que el Biodentine® durante ese tiempo

pueda conseguir una maduración adecuada y soportar las fuerzas de contracción de la resina.

Después se realizó un estudio in vitro realizado por Palma y cols, en este se observó que al utilizar un adhesivo autograbante universal a los 12 minutos tras la colocación del Biodentine® se logró una efectividad de adhesión bastante aceptable.

Es por eso que se concluyó que no solo se trata del tiempo de fraguado transcurrido y de la maduración del material sino también del tipo de sistema de grabado empleado. (9)

2.4 MICROFILTRACIÓN

La liberación de iones de calcio y del silicato de calcio por parte del Biodentine® estimula la mineralización al permitir la creación de una zona de infiltración mineral en la interfase cemento-dentina. (11)

Niranjan et al. reportan que el Biodentine® muestra una adaptación y sellado marginal superiores a los encontrados en restauraciones tratadas con MTA. (11)

2.5 RADIOPACIDAD

Esta es una propiedad sumamente importante para cualquier material, ya que permite diferenciar en una radiografía el material de las estructuras anatómicas y dentales. (8)

La radiopacidad ayuda a la valoración de diversas características que se necesitan en las distintas restauraciones como lo son la: adaptación marginal, contorno, anatomía, presencia de caries, fracturas del material y brechas marginales. El radiopacificador del Biodentine® es el óxido de zirconio, al contrario de otros materiales similares que usan el óxido de

bismuto, dado que este material es biocompatible e inmune a la corrosión. (8,9) Este material, con propiedades mecánicas y de resistencia favorable a la corrosión, le confiere una radiopacidad de 3 mm de aluminio al Biodentine®. (11)

2.6 SOLUBILIDAD

Cuando se habla de solubilidad, se evalúa como el material se disuelve en la solución. Esta propiedad es favorable porque indica que el material no pierde partículas evitando la inestabilidad dimensional. (8)

Grech et al. demostraron valores de solubilidad negativos para el Biodentine®, en el estudio se evaluaron las propiedades físicas. Atribuyeron este resultado a que sustancias como la hidroxiapatita penetran en la superficie del material cuando entra en contacto con fluidos tisulares sintéticos. Esta propiedad es bastante favorable ya que indican que el material no pierde partículas que den como resultado una inestabilidad dimensional. (13)

2.7 DECOLORACIÓN

La decoloración coronal, en los casos de tratamientos de terapia pulpar vital no está considerado un fracaso, pero hoy en día, la estética tiene cada vez más importancia, muchos de nuestros pacientes se van por un tratamiento estético, difícilmente entienden el cambio de color causado por algún tipo de un tratamiento.

El óxido de bismuto está presente en otros cementos dentales como el MTA, este está relacionado con el cambio de color causado por su óxido amarillo. El Biodentine® sustituye el bismuto por óxido de zirconio, influyendo en su potencial de decolorar que, aunque existe como en cualquier silicato cálcico, es bastante menor que en el MTA. (10)

3. PROPIEDADES BIOLÓGICAS

3.1 ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ANTIFÚNGICA

Presenta un pH de 12 lo que le confiere una alta alcalinidad, característica que influye en el crecimiento, metabolismo y división celular bacteriana dándole poder bactericida. (8)

Bhavana, et al. evaluó las propiedades antibacterianas de Biodentine®, ProRoot MTA e ionómero de vidrio frente a *Streptococcus mutans*, *Enterococo faecalis*, *Escherichia coli*, y *Cándida albicans*. Los resultados mostraron que todos los materiales mostraron actividad antimicrobiana, excepto el ionómero de vidrio en *Cándida*. Biodentine® creó zonas de inhibición mayores que el MTA y el ionómero de vidrio. (9)

3.2 BIOCOMPATIBILIDAD

La biocompatibilidad de un material dental es un factor importante que debe tenerse en cuenta, es esencial que se eviten los materiales tóxicos y se prefieran los materiales que promueven la reparación o que sean biológicamente neutros durante los procedimientos en los que el material se vaya a utilizar. (8)

Son muchos los estudios que confirman la biocompatibilidad del material y su capacidad de inducir la diferenciación de células madre en la pulpa dental. (10)

Laurent et al. fueron los primeros en demostrar las prometedoras propiedades biológicas de Biodentine® en cultivos de fibroblastos humanos. En otro estudio de Laurent et al. se descubrió que Biodentine aumenta significativamente la secreción de TGF- β 1 de las células pulpares. El TGF es un factor de crecimiento cuyo papel en la angiogénesis, el

reclutamiento de células progenitoras, la diferenciación celular y la mineralización. (13)

3.3 BIOACTIVIDAD

Los materiales bioactivos son sustancias que al ponerse en contacto con los tejidos vivos provocan un efecto positivo induciendo una respuesta biológica específica en la interfase material-tejido.

Los materiales basados en silicato de calcio son reconocidos por su biocompatibilidad y por ser inductores de tejidos mineralizados. (4)

El Biodentine® es un sustituto bioactivo de la dentina y reúne las mismas características físico-químico de este tejido, además de que promueve su regeneración. (4)

4. APLICACIONES CLÍNICAS

El Biodentine® está indicado para ser usado como sustituto de la dentina, tanto en corona como en la raíz. Las indicaciones aplicadas a la odontología restauradoras son:

- Restauración temporal de esmalte
- Restauración definitiva de dentina
- Restauración de lesiones de caries profundas y/o extensas (técnica de sándwich con ionómero de vidrio)
- Restauración de lesiones cervicales o radiculares profundas
- Recubrimiento pulpar directo e indirecto

El fabricante indica que para utilizar el producto no hay necesidad de realizar algún tratamiento previo a la aplicación, también que, una vez endurecido, el cemento se debe tratar como si fuese dentina sana. En el caso de realizar una restauración tipo sándwich con este material, se recomienda restaurar la cavidad completamente en una primera sesión, y después de una semana a seis meses se remueve la parte más externa para cubrir con resina compuesta. (14)

En la corona: restauración temporal del esmalte, restauración permanente de la dentina, lesiones de caries grandes o profundas, lesiones cervicales o radiculares profundas, recubrimiento pulpar (directo e indirecto), pulpotomía. (15)

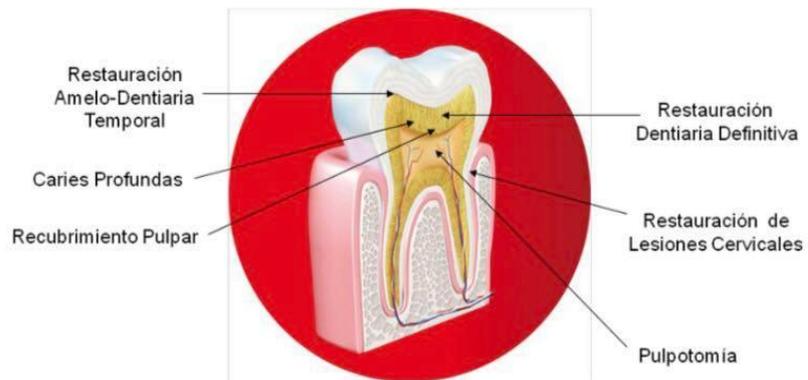


Imagen 4. Indicaciones a nivel coronal del Biodentine®. (4)

En la raíz: perforación de la raíz y la bifurcación, reabsorciones internas/externas, apexificación, rellenado retrógrado quirúrgico. (15)

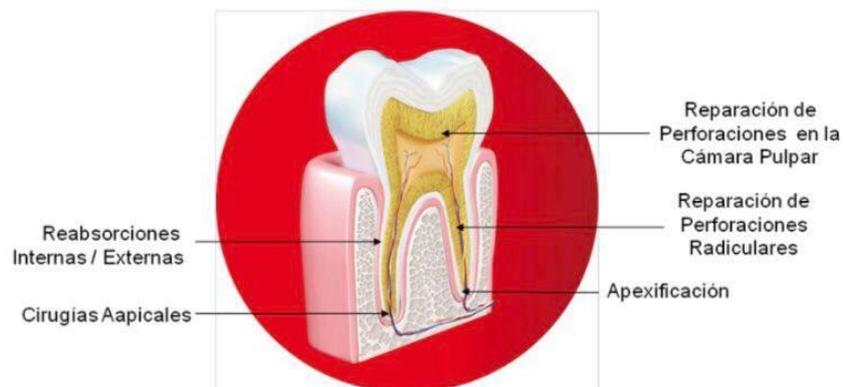


Imagen 5. Indicaciones a nivel radicular del Biodentine®. (4)

4.1 RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO (RPD)

Es el procedimiento en el cual la pulpa dental queda expuesta, durante la preparación cavitaria o por fractura, es recubierta con un material protector que estimula la formación de una barrera o puente de dentina reparadora. (16)



Imagen 6. Primer molar inferior derecho con restauración de resina. (17)

Caso clínico de recubrimiento pulpar directo con Biodentine®, Primer molar inferior derecho con restauración de resina en la cara oclusal, el paciente refiere dolor al masticar y al tomar algo frío. (17)



Imagen 7. Radiografía inicial. (17)

Radiográficamente se observa una imagen radiopaca a nivel coronal hacia mesial con proximidad al cuerno pulpar. Se decide que el diagnóstico es: pulpitis reversible sintomática del primer molar inferior derecho, se decide realizar un recubrimiento pulpar directo con Biodentine®. (17)



Imagen 8. Exposición de cuerno pulpar. (17)

Se realiza el procedimiento con todas las medidas de higiene correspondientes, mientras se retira la dentina afectada se observa la exposición del cuerno pulpar, se lava con solución fisiológica y se seca con torundas de algodón estériles. (17)



Imagen 9. Molar con Biodentine®. (17)

Se prepara el Biodentine®, la cápsula donde viene el polvo se agitó y se colocó una porción en la loseta, se agregó 3 gotas del líquido, se procedió a mezclarlo con una espátula por 30 segundos, posteriormente utilizando un porta Dycal se le colocó directamente en la exposición pulpar, se esperaron 5 minutos a que fraguara para colocar ionómero de vidrio de base, se coloca un provisional. (17)



Imagen 10. Radiografía de control. (17)

Se toma una radiografía como control postoperatorio. (17)



Imagen 11. Radiografía de control a 2 semanas del tratamiento. (17)

Luego de dos semanas se toma una radiografía de control, no se encontraron cambios significativos pero la sintomatología desaparece. (17)



Imagen 12. Radiografía de control a 6 semanas del tratamiento. (17)

A las 6 semana se realiza otro control clínico y radiográfico, se evidenció la ausencia de sintomatología, no hubo dolor a la palpación y percusión, radiográficamente se observa la formación del puente dentinario, no se evidencia ensanchamiento del ligamento periodontal. (17)

El Biodentine® ha mostrado una tasa de éxito en recubrimiento pulpar directo en dientes permanentes con caries, el Biodentine® no causa decoloraciones grises y puede ser utilizado en dientes anteriores, este ha tenido una tasa de éxito hasta del 82,6 % en dientes. (18)

Indicaciones de uso del Biodentine® para el recubrimiento pulpar:

Evaluar la vitalidad pulpar con las pruebas habituales: Biodentine® no está indicado para el tratamiento de dientes con pulpitis irreversible.

- 1) Instalar el campo operatorio.
- 2) Retirar la dentina cariada con una fresa redonda y/o un excavador. Conservar la dentina afectada.
- 3) Colocar un encajonado en caso de ausencia de pared.
- 4) En caso de hemorragia pulpar, es indispensable controlar la hemostasia antes de aplicar Biodentine®.
- 5) Preparar Biodentine® como se ha indicado más arriba (Empleo de la cápsula Biodentine®).
- 6) Ponga Biodentine® directamente sobre la pulpa expuesta, evitando la inclusión de burbujas de aire. Compruebe la correcta adaptación del material a las paredes de la cavidad y a los bordes de la restauración. No comprima el material excesivamente.
- 7) Proceda a la restauración inmediata o diferida del esmalte, según se indica más arriba. (5)

4.2 RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO (RPI)

Es un tratamiento clínico específico para el tratamiento de lesiones de caries agudas y profundas, se da mayormente en pacientes jóvenes, con sintomatología correspondiente a una pulpa con un diagnóstico potencialmente reversible, sin presentar exposición pulpar visible. La pulpa se encuentra en estado reversible cuando no hay registro de dolor espontáneo y cuando responde a estímulos táctiles y térmicos, especialmente al frío. (16)

Caso clínico, cortesía del Dr. M. Kaup, Universidad de Münster, Alemania. (7)



Imagen 13. Radiografía postoperatoria, se observa caries interproximal en el premolar superior. (7)



Imagen 14. Se realiza cavidad en el lado distal. (7)



Imagen 15. Se coloca el Biodentine® en la cavidad. (7)



Imagen 16. Se prepara la cavidad mesial y se coloca el Biodentine®, se pone como sustituto de la dentina. (7)



Imagen 17. Se realiza la restauración final utilizando N Durance Dimer Flow como revestimiento. (7)



Imagen 18. Foto final de la restauración. (7)

4.3 PULPOTOMÍA

En el caso de caries muy profundas que están cercanas a la pulpa en las que se expone durante la remoción de la dentina, la pulpotomía sigue siendo el tratamiento

de elección en muchas ocasiones. El material ideal para la pulpotomía tendría que tener características específicas, como: bactericida, biocompatible y no tóxico en relación con el tejido pulpar y los tejidos circundantes, que no inhiba la reabsorción fisiológica radicular natural, y que preserve la pulpa radicular sin sintomatología clínica ni radiográfica hasta el normal momento de exfoliación. (10)

Con el objetivo de contrarrestar las desventajas del uso del formocresol y MTA se decidió utilizar el Biodentine® ya que este ha demostrado diferentes propiedades aptas para las pulpotomías en dientes temporales, con sus propiedades bioactivas alienta la regeneración del tejido duro por reclutamiento celular sin provocar signos inflamatorios pulpares, ni moderados ni severos. Algunos estudios realizados a lo largo de las recientes investigaciones sobre el Biodentine® han determinado resultados muy favorables, se ha observado cómo se produce la migración y proliferación de las células madre presentes en la pulpa dental, así como la liberación de iones Ca, factores de crecimiento y aumento de la mineralización. (10, 18)

Muchos autores recomiendan el uso del Biodentine® ya que en sus diversos estudios se ha demostrado una leve mejora en comparación con los diferentes materiales. (10, 18)

Indicaciones de uso del Biodentine® para pulpotomía:

- 1) Instalar el campo operatorio.
- 2) Retirar la dentina cariada con una fresa redonda y/o un excavador.
- 3) Abrir la cámara pulpar y extirpar la pulpa cameral.
- 4) En caso de hemorragia pulpar, es indispensable controlar la hemostasia antes de aplicar Biodentine®.
- 5) Si fuera necesario, colocar un encajonado en caso de ausencia de pared.
- 6) Preparar Biodentine® como se ha indicado más arriba (Empleo de la cápsula Biodentine®).
- 7) Colocar Biodentine® directamente en la cámara pulpar y procurar que el producto se adapte perfectamente a nivel de las paredes de la cavidad y los bordes de la restauración.
- 8) Modelar la superficie de la restauración.
- 9) Esperar que transcurra el tiempo necesario para el fraguado del material antes de desmontar la matriz.
- 10) Con el fin de optimizar las propiedades mecánicas del material y de facilitar el desmontaje de la matriz, se puede aplicar un barniz en la superficie de la restauración.
- 11) Verificar la oclusión.
- 12) Entre una semana y 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 ser considerado como una dentina.

4.4 PULPECTOMÍA

Cuando se emplea el Biodentine® durante una pulpectomía, este podría tener dos aplicaciones:

- 1) Tratamiento de perforaciones radiculares.
- 2) Obturación de los conductos.

En el tratamiento de perforaciones radiculares, la aplicación del Biodentine® sería que tras localizar el área perforada y controlar el sangrado, se colocaría el Biodentine® directamente sobre la perforación. Basándonos en los resultados del estudio in vitro de Katge y cols.10 (2016) el Biodentine® es una buena opción para tratar perforaciones de furca en molares primarios incluso con resultados ligeramente mejores que el MTA. (10)

Indicaciones de uso del Biodentine® para perforación radicular:

- 1) Instalar el campo operatorio.
- 2) Preparar el canal radicular alternando el uso de instrumentos endodónticos y de solución de hipoclorito de sodio.
- 3) Secar el canal con puntas de papel y efectuar una desinfección inter-sesión, sea con una solución de clorhexidina, sea con una pasta a base de hidróxido de calcio. Proteger esta obturación temporaria cerrando en forma hermética la cavidad de acceso con un cemento provisorio.
- 4) Durante la sesión siguiente (en general después de una semana), retirar la obturación coronaria provisorio respetando el campo operatorio. Limpiar el canal alternando el uso de solución de hipoclorito de sodio y de instrumentos endodónticos. Secar el canal con puntas de papel.
- 5) Preparar Biodentine® como se ha indicado más arriba (Empleo de la cápsula Biodentine®).
- 6) Colocar Biodentine® en la perforación con un instrumento adaptado.
- 7) Comprimir Biodentine® con un condensador.

- 8) Realizar una radiografía de control de la obturación.
- 9) Retirar los excesos y luego colocar un cemento de obturación provisoria.
- 10) Terminar el tratamiento endodóntico durante la visita siguiente, de acuerdo con las recomendaciones vigentes. (5)

Como material de obturación de conductos no se han encontrado estudios que hablen sobre ello, sin embargo, Sawyer y cols. y Carti y cols. mencionan esta posibilidad, pero ninguno de los 2 estudios indican si el Biodentine® funcionaría para este tratamiento. (10)

4.5 APICOGÉNESIS

El Biodentine ayuda en los dientes inmaduros especialmente en fracturas de sus coronas ayudando al desarrollo y formación completa de las raíces dentales.

Estudios de seguimiento han demostrado una formación y cierre apical con alta tasa de éxito en especial en los dientes incisivos, demostrando que el Biodentine es un material de elección para estos casos. (18)

4.6 APEXIFICACIÓN

Muchas veces una pieza dental con formación radicular incompleta puede llegar a sufrir una inflamación pulpar, que desencadena finalmente una necrosis pulpar, esto provoca que se interrumpa la formación radicular natural. Como consecuencia, la pieza dentaria detiene su crecimiento, permaneciendo con paredes dentinarias débiles, conducto amplio y ápice abierto. Las piezas dentarias con apicoformación incompleta, necrosis pulpar y patologías apicales son un gran desafío para el endodoncista. Por ello el diagnóstico correcto permitirá proyectar un tratamiento más predecible (Trope, 2010). La técnica más usada para el tratamiento de estas piezas dentarias es la apexificación, que se define como un método

para inducir la formación de una barrera calcificada en una raíz con un ápice abierto, aplicado a piezas con pulpas necróticas (American Association of Endodontists, 2020). (19)

Según Torabinejad et al., (1995), el tiempo de fraguado prolongado en un material puede conducir a la pérdida parcial del mismo, y a la alteración de la interfase durante la fase final del procedimiento. Es por esto que en busca de nuevos materiales se encontraron con el Biodentine®, este presenta una ventaja comparado con el Trióxido Mineral Agregado, ya que tiene un tiempo de fraguado de 12 minutos, mientras que el MTA necesita de 2 horas 45 minutos. (19)



Imagen 19. Radiografía periapical donde se observa restauración coronaria con cercanía a la cámara pulpar y ápice abierto. (20)



Imagen 20. Radiografía para confirmar la conductometría correspondiente. (20)



Imagen 21. Radiografía postoperatoria donde se observa la restauración definitiva. (20)

Indicaciones de uso del Biodentine® para la apexificación:

- 1) Instalar el campo operatorio.
- 2) Preparar el canal radicular alternando el uso de instrumentos endodónticos y de solución de hipoclorito de sodio.
- 3) Secar el canal con puntas de papel y efectuar una desinfección inter-sesión con una pasta a base de hidróxido de calcio. Proteger esta obturación temporaria cerrando en forma hermética la cavidad de acceso con un cemento provisorio.
- 4) Durante la sesión siguiente (en general después de una semana), retirar la obturación coronaria provisorio respetando el campo operatorio. Limpiar el canal alternando el uso de solución de hipoclorito de sodio y de instrumentos endodónticos. Secar el canal con puntas de papel.
- 5) Preparar Biodentine® como se ha indicado más arriba (Empleo de la cápsula Biodentine®).
- 6) Colocar Biodentine® en el canal con un instrumento adaptado.
- 7) Comprimir Biodentine® con un condensador.

- 8) Realizar una radiografía de control de la obturación.
- 9) Retirar los excesos y luego colocar un cemento de obturación provisoria.
- 10) Terminar el tratamiento endodóntico durante la visita siguiente, de acuerdo con las recomendaciones vigentes.

6. CONCLUSIÓN

El Biodentine® es un material que gracias a sus propiedades y que lo han llamado como un sustituto bioactivo de la dentina ya que reúne las mismas características físico- químicas de este tejido, ha sido de gran ayuda para los tratamientos odontológicos, puede ser utilizado en la mayoría de los procedimientos, tanto en nivel coronal como a nivel radicular.

Es importante conocer la correcta manipulación, ya que para cada tratamiento existen algunos cambios, esto va a permitir no solo que el material funcione de manera correcta, sino también el éxito en cada uno de los tratamientos realizados a lo largo de nuestra carrera.

Al ser un material relativamente nuevo en el mercado, se hace inminente realizar estudios clínicos, así como de investigación en el laboratorio para poder generar más información y respaldo bibliográfico para el uso del Biodentine®.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hincapié Narváez S, Valerio Rodríguez AL. Biodentine: Un nuevo material en terapia pulpar / Biodentine: A New Material for Pulp Therapy. Univ Odontol [Internet]. 14 de noviembre de 2015; 34(73):69-76. [Consultado 10 de noviembre 2022]. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/16040>
2. About I. Biodentine: from biochemical and bioactive properties to clinical applications. G Ital Endod [Internet]. 2016;30(2):81–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gien.2016.09.002>
3. Urría Mena A; Vilchis Rodríguez SA; Rodríguez Sepúlveda AG. Uso de biodentine como alternativa de recubrimiento pulpar.. Revista Mexicana de Estomatología, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 29 - 33, feb. 2020. ISSN 2007-9052. [Consultado 13 de noviembre 2022] Disponible en: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/288/551>
4. Oscar Ameneiros N , Gamboa Sosal J , Aracelys Soto R, A Martinez Betancourt A, Ruiz Candina H. El uso de materiales bioactivos en la estomatología conservadora contemporánea. Biodentine®. Clínica Estomatológica Siboney, Playa. La Habana Cuba. Invest. Medicoquir 2019 (septiembre); 11(3) ISSN: 1995-9427, RNPS: 2162. [Consultado 14 de noviembre 2022] Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cmq2019/cmq193p.pdf?fbclid=IwAR3oKAshVlxNQbCfxpf_IWu2hvredN_vihrCWV_Id6spy1Qzp6exDW4sV0
5. Septodont USA. Biodentine IFU [Internet]. 2018. p. 2. Available from: <https://www.septodontusa.com/sites/default/files/Biodentine%20IFU.pdf>
6. Quintana Olivares C. “Evaluación de la bioactividad del cemento de silicato de calcio (Biodentine ®) y del efecto del grabado dentinario previo

a su aplicación. Universidad de Chile, Facultad de Odontología. [Consultado 14 de noviembre 2022] Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/142521/Evaluaci%C3%B3n-de-la-bioactividad-del-cemento-de-silicato-de-calcio.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR3DgD3sXrSn7bQo1LSdwjqvUxNOoGwleMqf6SxezdJluZ8MMq--Yryz6U>

7. Septodont, Biodentine, Primera y única dentina en una cápsula. 2016. Disponible en: https://www.septodont.es/sites/es/files/2016-11/brochure%20Biodentine%20Spanish%20HD_0.pdf

8. Biodentine: una nueva alternativa en tratamientos odontológicos. 2020. Disponible en: <https://www.cosucoba.org.ar/wp-content/uploads/2021/02/Monografia-biodentine-1.pdf>

9. Cuesta Zuccarelli L. Estudio piloto de la aplicabilidad de Biodentine en la terapia pulpar de molares temporales. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Odontología. [Consultado 15 de noviembre 2022] Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/45224/1/Estudio%20piloto%20de%20la%20aplicabilidad%20de%20Biodentine%C2%AE%20en%20la%20terapia%20pulpas%20de%20molares%20temporales.%20Luciana%20Cuesta%20Zuccarelli.pdf?fbclid=IwAR22r5T88HqwU8YE1rq6sdXBLL4E0QY9zL3lzKwgGQk5Kbb6PpEHZWSKB6g>

10. González F, Gavara M^a. Biodentine® y su uso en dentición temporal. Revisión de la literatura. DOI; 10.33738/spo.v19i1. Revista odontológica pediátrica. [Consultado 16 de noviembre 2022] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/343738037_BiodentineR_y_su_uso_en_denticion_temporal_Revision_de_la_literatura?fbclid=IwAR3LJ49mK1UeOTOfe2Wohp4OVgBAGvMZ3BBuJMnZf5iOIOIYsLu09ytnfc0

11. Simancas Escorcia V, Diaz Caballero A. Biodentine: ¿sustituto de la dentina?. Salud, Barranquilla [Internet]. 2020 Dec [cited 2022 Nov 03] ;

36(3): 587-605. Available from:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522020000300587&lng=en. Epub Oct 23, 2021.

12. Koubi G, Colon P, Franquin JC, Hartmann A, Richard G, Faure MO, Lambert G. Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentine substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth - a prospective study. *Clin Oral Investig*. 2013 Jan;17(1):243-9. doi: 10.1007/s00784-012-0701-9. Epub 2012 Mar 14. PMID: 22411260; PMCID: PMC3536989.

13. Özlem Malkondu,M, Karapinar Kazandağ, and Ender Kazazoğlu. A Review on Biodentine, a Contemporary Dentine Replacement and Repair Material. *Investing*. 2014 Feb; Article ID 160951. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/160951>

14. Corral-Núñez C, Fernández-Godoy E, Casielles JM, Estay J, Bersezio-Miranda C, Cisternas-Pinto P et al . Revisión del estado actual de cementos de silicato de calcio en odontología restauradora. *Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet]*. 2016 Jan [cited 2022 Nov 03] ; 27(2): 425-441. Available from:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2016000100425&lng=en.
<https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v27n2a10>.

15. Septodont USA. Biodentine Sustituto bioactivo de la dentina [Internet]. [Consultado 16 de noviembre 2022] Disponible en: <https://www.septodont.es/productos/biodentine>

16. Pereira JC, Terezinha de Jesus, Esteves Barata, Costa LC, Ramos de Carvalho CA, Ticiane Cestari F, Ribeiro de Mattos C, Marcela Pagani C, Hermoza-Novoa M, Recubrimiento pulpar directo e indirecto: mantenimiento de la vitalidad pulpar. [Consultado 17 de noviembre 2022] Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/1/art-15/>

17. Alvarez-Alvarez D, Astudillo-Correa S, Toral-Duchi A 2018/05/01. Reporte de Caso Clínico biodentine como recubrimiento pulpar directo. Reporte de caso clínico biodentine as a direct pulp coating. Clinical case report. [Consultado 18 de noviembre 2022] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/343849705_Reporte_de_Caso_Clinico_BIODENTINE_COMO_RECUBRIMIENTO_PULPAR_DIRECTO_REPORTER_DE_CASO_CLINICO_BIODENTINE_AS_A_DIRECT_PULP_COATING_CLINICAL_CASE_REPORT
18. González Ortega JL, Ordoñez Honores JA, Garzón Ordoñez JM. Agregado trióxido mineral y biodentine en la terapia pulpar (Una revisión de la literatura). Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [Consultado 20 de noviembre 2022] Disponible en: https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2022/art-3/?fbclid=IwAR3kYyJJRaP7JOVkBfGFzdpGKilaKWMhvfGmGKV3JLMbYbxNtH_dYBgfow
19. Villegas Vergara M. Estudio comparativo de pulpotomías con mta y biodentine en molares temporales vitales. Universidad de Sevilla, Facultad de Odontología. [Consultado 20 de noviembre 2022] Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/105592/Estudio%20comparativo%20de%20pulpotom%C3%ADas%20con%20mta%20y%20biodentine%20en%20molares%20temporales%20vital.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR073WADlusA1HwWtX9baCgbHRvT2pDPGI3qgCs8pifY6j0CJmndtXQsyR8>
20. Consoli Lizzi EP, Corominola PL, Martínez P, Nastri ML, Rimaro GA, Rodríguez PA. Técnica de Apexificación con un Sustituto Bioactivo de la Dentina en una Sola Sesión. Caso Clínico. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Odontología. [Consultado 25 de noviembre 2022] Disponible en: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/09/1291690/art6_vol36_num82-8-1.pdf?fbclid=IwAR1ElqmuzwbS02YWnixX7DG5lnaxKnweaZr7GhEs8Misaf_cCvz8Hw8x7E

El Biodentine® ha sido diseñado como un material de reemplazo de la dentina.

Es un cemento de silicato de calcio con propiedades de biocompatibilidad y bioactividad, al aplicarlo favorece la cicatrización del tejido pulpar.

La presentación del Biodentine® es en polvo (silicato tricálcico, silicato dicálcico, carbonato de calcio y dióxido de zirconio) y el líquido, compuesto de cloruro de calcio y polímero hidrosoluble



Biodentine® tiene la capacidad para mejorar con el tiempo la resistencia a la compresión, alcanzando un rango similar a la dentina, su microdureza es de 51 VHN a las 2 horas y de 69 después de un mes.

Cuando se habla de la fuerza de unión del Biodentine® a la dentina los resultados son favorables.

La liberación de iones de calcio y silicato ayudan a la estimulación de la mineralización al permitir crear una zona de infiltración mineral en la interfase cemento- dentina.

Tiene baja solubilidad, propiedad que lo hace favorable ya que indica que el material no pierde partículas evitando la inestabilidad dimensional.

El radiopacificador del Biodentine® es el óxido de zirconio, este es biocompatible e inmune a la corrosión, le confiere una radiopacidad de 3 mm de aluminio.

Presenta un pH de 12 lo que le confiere una alta alcalinidad, característica que influye en el crecimiento, metabolismo y división celular bacteriana dándole poder bactericida.

Tiene una alta biocompatibilidad, además tiene capacidad de inducir la diferenciación de células madre en la pulpa dental