



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
SUPERIORES UNIDAD LEÓN**

**Efectividad del MTA en recubrimiento
pulpar directo. Reporte y seguimiento de
un caso a 3 años.**

ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN

Que para obtener el título de
Licenciada en Odontología

P R E S E N T A

Karla Angélica Sánchez García

TUTOR Y ASESORAS DE TESIS

C.D.E.E. Francisco Javier Reyes Ríos

C.D.E.E. Ma. Elia Noemi Venegas Navarro

Mtra. Andreina Carolina Jordán Barrios



Escuela
Nacional de
Estudios
Superiores

León, Guanajuato, México (ENES León) 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

1	DEDICATORIAS.....	3
2	AGRADECIMIENTOS.....	4
3	RESUMEN	5
4	PALABRAS CLAVE.....	6
5	INTRODUCCIÓN.....	7
6	CAPÍTULO 1.....	9
6.1	MARCO TEÓRICO.....	9
6.1.1	COMPLEJO DENTINOPULPAR	9
6.1.2	TIPOS DE DENTINA	12
6.1.3	CARIES	14
6.1.4	RECUBRIMIENTOS PULPARES.....	15
6.1.5	MATERIAL DE RECUBRIMIENTO PULPAR (MTA)	18
6.1.6	APLICACIONES CLÍNICAS DEL MTA	19
6.1.7	RESTAURACIONES DEFINITIVAS POSTERIOR AL RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO (RPD) 21	
6.2	ANTECEDENTES	23
7	CAPÍTULO 2.....	24
7.1.1	OBJETIVOS	24
8	CAPÍTULO 3.....	25
8.1	REPORTE DE CASO.....	25
8.1.1	DIAGNÓSTICO.....	26
8.1.2	DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO.....	26
9	CAPÍTULO 4.....	32
9.1	RESULTADOS	32
9.1.1	SEGUIMIENTO	32
9.2	DISCUSIÓN.....	37
9.3	CONCLUSIONES	39
10	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
11	ANEXOS	44

1 DEDICATORIAS

A Dios y la Reyna de la Paz por brindarme bendiciones desde que iniciamos este proyecto para que se resolviera de la manera en la que lo planearon, y por darme la serenidad y paciencia en los momentos difíciles de mi trayectoria.

A mis padres Pedro y Edith, y mi hermana Fernanda por creer en mí y apoyarme en mi formación académica desde el primer paso que di al tomar la decisión de estudiar Odontología, y desde sus posibilidades al impulsarme a seguir adelante. Asimismo, les dedico este pedacito de esfuerzo a mis tres hermosas sobrinas: Valentina, Aidé y Antonella por ser unos seres de luz y motivación para ser cada día una mejor versión de mí y poder transmitirles los valores de servicio, honestidad, respeto y más, que mi carrera me dejó. Los amo infinitamente familia.

Por último, pero no menos importante, le dedico cada esfuerzo realizado en mi trayectoria universitaria a mis pacientes y amigos quienes depositaron su confianza y me apoyaron en diferentes ocasiones para poder culminar con éxito mis tratamientos; les dedico mis conocimientos adquiridos porque gracias a ustedes pude aprender cada vez más.

2 AGRADECIMIENTOS

A mi universidad que me ha dado tanto desde que ingresé. Agradecida con el conocimiento, experiencias, retos, alegrías, preocupaciones y habilidades que desarrollé en mi estancia.

En especial agradecimiento a mi tutor el C.D.E.E. Francisco Reyes por ser el primero en tener fe en este proyecto, y mostrarme sus conocimientos y habilidades para que se resolviera de la mejor manera posible. Gracias por su paciencia y disposición en todo momento.

A mis asesoras la C.D.E.E. Noemí Venegas y la Mtra. Andreina Jordán, así como a mis profesores de la universidad por brindarme su conocimiento, pasión y dedicación para que esto fuera posible. Gracias por su esfuerzo, motivación, experiencia y todo lo que hacen por nosotros, ya que han logrado en mí poder apasionarme y mejorar cada día.

3 RESUMEN

La caries es una infección bucal mundialmente conocida y de la cual no existe distinción de género, edad o cultura, y que está descrita por una etiología multifactorial. Es por ello que se busca la protección de la vitalidad pulpar siempre y cuando sea efectivo para el paciente, considerando diversos aspectos y tipos de materiales biocompatibles, como lo es el MTA el cual se abordará en este trabajo de titulación para reportar la efectividad de un caso clínico con seguimiento continuo de tres años después de haberlo colocado en una cavidad extensa como recubrimiento pulpar directo, así como la comprobación del abordaje exitoso para la paciente debido a las pruebas realizadas durante este tiempo, y la evaluación de los auxiliares de diagnóstico; concluyendo la eficacia de la aplicación sobre pacientes con diagnósticos favorables después de una exposición pulpar ya sea por fracturas o por cavidades extensas con o sin antecedente de lesión cariosa.

4 PALABRAS CLAVE

Complejo dentinopulpar, odontoblastos, glucoproteínas, caries dental y biomateriales.

5 INTRODUCCIÓN

El motivo principal de consulta dental, en la mayoría de los casos, es debido a problemas funcionales tales como periodontitis, caries, maloclusión, problemas de la articulación temporomandibular, entre otros, o bien, problemas estéticos. La caries, particularmente, es una enfermedad multifactorial conocida a nivel mundial y de la cual, se han propuesto diversos tratamientos para evitar, disminuir o controlar su afección a la pulpa dental.

Cuando la afección de la caries ha avanzado lo suficiente para tener comunicación con la pulpa dental, se genera una sensación de dolor para el paciente así que por medio de pruebas pulpares y periapicales se establece el diagnóstico. Una vez realizadas dichas pruebas se puede clasificar la respuesta pulpitis reversible y pulpitis irreversible sintomática o asintomática, dependiendo la durabilidad del estímulo directo en el diente involucrado.

Para la pulpitis reversible, se considera que se tiene un diagnóstico favorable al retirar la caries que le está afectando a la pulpa, y si se encuentra muy cerca de la cámara pulpar, se coloca un recubrimiento pulpar mediante el uso de un biocerámico para su regeneración dentinaria, conduciendo a una estabilidad de la pulpa dental.

En el mercado existen diversos biocerámicos indicados para el uso odontológico, sin embargo, el presente escrito se enfocará en el MTA, el cual en los últimos años se ha considerado como un excelente cemento a base de Silicato de Calcio con diversos usos, uno de ellos utilizado como recubrimiento pulpar directo; teniendo en cuenta que es fundamental realizar un seguimiento del paciente a corto, mediano y largo plazo con la ayuda de auxiliares de diagnóstico para evaluar su evolución, tal como en las radiografías donde se puede observar alguna lesión radiolúcida, o bien, tractos sinusales, así como clínicamente podemos evaluar ausencia de inflamación,

molestias a la masticación o sensibilidad pulpar. Finalmente, para poder considerar un alto porcentaje de éxito es fundamental la colocación de una restauración definitiva con el objetivo de evitar la filtración hacia el material colocado a largo plazo.

6 CAPÍTULO 1

6.1 MARCO TEÓRICO

6.1.1 COMPLEJO DENTINOPULPAR

La pulpa dental y la dentina trabajan como una entidad, y los odontoblastos son parte fundamental de este complejo, ya que están ubicados alrededor de la pulpa dental y se prolongan hasta la dentina la cual no tuviera existencia sin la misma prolongación de los odontoblastos; así como la pulpa sobrevive gracias a la protección que le brinda la dentina y el esmalte dental (fig. 1). (Hargreaves KM, 2016.)

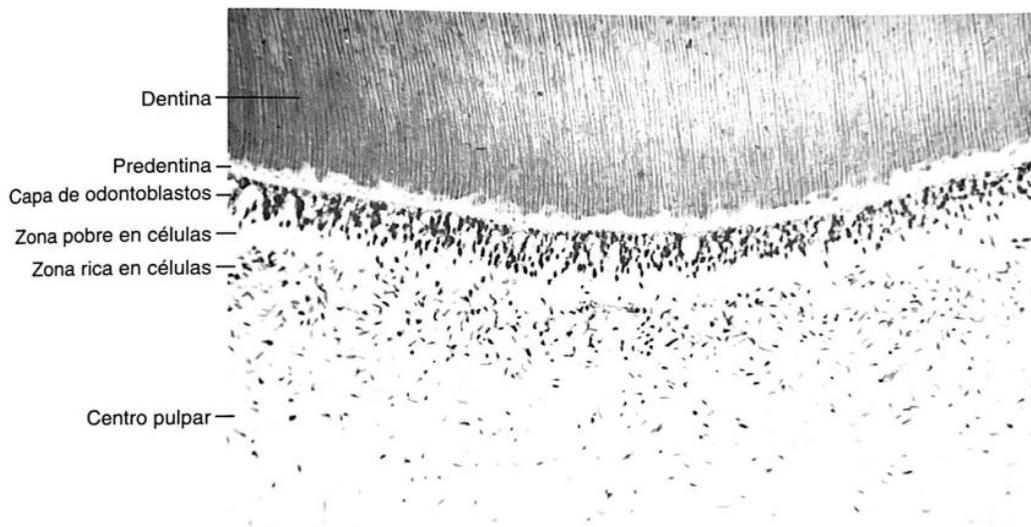


Fig. 1: Zonas morfológicas de la pulpa dental. Fuente: Kenneth M. Hargreaves, Cohen Vías de la pulpa, 2011.

En cuanto a sus células, los odontoblastos son las células principales encargadas de la mineralización de la dentina, ya que están compuestos por fibrillas de colágeno, las cuales parecen sintetizar colágeno tipo I en su mayoría, proteínas no colagenosas y proteoglicanos. (Hargreaves KM, 2016.) El odontoblasto es considerado una célula mecanosensible, ya que puede establecer entre una célula y otra comunicaciones metabólicas y eléctricas; además juega un papel importante

en las respuestas locales inducidas por los estímulos establecidos en el diente. (Maurin J-C, 2022) En este tenor de ideas, los diferentes estímulos ya sean químicos, térmicos, de fuerza, u otros, conducen a una modificación del flujo dentinario hacia el interior de los túbulos y se considera que estos movimientos de fluido podrían ser la primera etapa de la transmisión de señales, en la cual los odontoblastos traducen una estimulación mecánica en una respuesta celular. (Maurin J-C, 2022)

Fisiopatológicamente, los odontoblastos tienen la característica de ser células posmitóticas, de origen mesenquimal, y que se localizan a la periferia de la pulpa dental para la protección e interacción de reacciones químicas y mecánicas, como se describe anteriormente por el autor Maurin, siendo así, una integración anatómica y funcional de una zona mineralizada, como lo es la dentina, junto con una zona no mineralizada, como lo es la pulpa dental, las cuales conforman el complejo dentinopulpar. (VH., 2022) (Goldberg, 1993). Un odontoblasto maduro, es una célula polarizada que consta de un cuerpo y una prolongación celular, y la cual puede llegar a medir entre 50 y 60 μm en su totalidad. Sin embargo, el diámetro de la célula se estima que tiene una longitud aproximada entre 5 a 7 μm y una longitud de 25 a 40 μm . Esta prolongación celular está localizada hacia la parte distal de la célula odontoblástica, la cual también es conocida como prolongación de Tomes o procesos odontoblásticos, y estas prolongaciones están rodeadas de los túbulos dentinarios calcificados. (Sasaki T, 2022) (Segura, 1999). Se considera que los túbulos dentinarios ocupan del 20 al 30% del volumen total de la dentina intacta. (BG., 2022)

Por otra parte, los fibroblastos son las células más abundantes en la pulpa dental, y se considera que son capaces de dar lugar a células encargadas de la diferenciación como por ejemplo los odontoblastos. (Hargreaves KM, 2016.) Asimismo, son reconocidos como células indiferenciadas, las cuales son denominadas células madre; también, se encuentran presentes los macrófagos, los

cuales tienen como función principal desechar aquellas células muertas o cuerpos extraños, además de las células dendríticas que son las células presentadoras de antígenos y que se encuentran localizadas en su mayoría hacia la periferia del área coronal; a su vez se localizan células como los linfocitos, de tal forma que se considera que la pulpa está lo suficientemente equipada con la triada de macrófagos, células dendríticas, y linfocitos, para el inicio de la respuesta inmunitaria. (Hargreaves KM, 2016.)

La pulpa dental está compuesta de glucoproteínas (presentes en la sustancia fundamental), las cuales durante la erupción dental se pierden alrededor del 50%. (Hargreaves KM, 2016.) Las principales glucoproteínas son el ácido hialurónico, el dermatán sulfato, así como el sulfato de condroitín (el cual interviene en la mineralización); sin embargo, este último disminuye durante la erupción dental, mientras que los dos primeros incrementan. Finalmente, se puede encontrar en la pulpa dental contenido de intersticio pulpar, el cual puede ser atacado por enzimas hidrolíticas (como las hialuronidasas y condroitina sulfatasas) durante la infección y la inflamación, y, por lo tanto, alterar su composición. (Hargreaves KM, 2016.)

El intersticio pulpar está integrado por dos componentes esenciales: líquido intersticial (componente principal es el colágeno) y matriz intersticial o también conocida como matriz extracelular. El colágeno contenido en el líquido intersticial forma fibras que a su vez soportan los demás componentes del intersticio, tales como: proteoglucanos y ácido hialurónico (considerados los glucosaminoglicanos de la matriz extracelular), así como fibras elásticas. (Hargreaves KM, 2016.)

El intersticio es el responsable de la retención de agua de los tejidos conjuntivos y regula la difusión de sustancias a través de este mismo espacio, ya que contiene polisacáridos polianiónicos. (Wiig H, 2022) Cohen menciona que el tejido conjuntivo está formado por células y fibras incluidas en la matriz extracelular o MEC; como se mencionó anteriormente, la MEC contiene proteoglucanos que se consideran una

subclase de glucoproteínas, los cuales sirven de soporte a las células y median diversas interacciones celulares ya que tienen en común la presencia de cadenas de GAG y una proteína central a la cual están unidas estas cadenas (compuestas de disacáridos a excepción de la heparina y el sulfato de heparano). Su función principal de las GAG es actuar como moléculas adhesivas ya que pueden unirse a las superficies celulares y a otras moléculas de la matriz extracelular. (Hargreaves KM, 2016.)

6.1.2 TIPOS DE DENTINA

Como se mencionó anteriormente, los odontoblastos tienen una función importante en el complejo dentinopulpar, y estos a su vez constituyen la dentina, la cual dependiendo la formación dental se puede clasificar en 3 tipos. Inicialmente se conoce la dentina primaria que es la dentina que se forma desde la dentinogénesis hasta que el diente se encuentra en oclusión. Esta a su vez se compone de dentina que se encuentra a la periferia de la pulpa dental o conocida como circumpulpar, así como la dentina del manto que es la capa más externa de la dentina primaria y la cual es conocida como la primera capa de dentina sintetizada por el odontoblasto con un espesor aproximado de 20 μm . (Montoya C, 2022)

Por otro lado, seguido de la dentina primaria se clasifica la dentina secundaria la cual se deposita continuamente después de la formación radicular y la cual el odontoblasto sigue secretando, sin embargo, es más lento que en la dentina primaria, se reconoce que la dentina secundaria determina una progresiva disminución de la cámara pulpar a lo largo del tiempo, y ésta con facilidad se puede observar mediante una radiografía para poder determinar las cavidades dentales previo al tratamiento de restauración.

Y finalmente, se encuentra la dentina terciaria, comúnmente conocida como dentina de reparación, la cual se forma como respuesta a una agresión causada por

diversos estímulos. (Moss ML, 2022). Esta a su vez se puede clasificar en dentina reaccionaria (estímulos leves regenerados con ayuda de los odontoblastos remanentes posteriores a la agresión) y dentina reparadora (estímulos más graves los cuales son reparados con ayuda de células madre). La calidad o cantidad de esta dentina, dependerá de la intensidad y durabilidad del estímulo, y como se mencionó, esto a su vez depende de la respuesta celular iniciada. (Ricucci D L. S., 2022). Un estímulo más grave condiciona a la activación de células formadoras de dentina, y la dentina producida bajo estas circunstancias se denomina dentina traumática. (Alano Díaz S, 2018).

La estructura de la dentina es un tejido con mucha permeabilidad comparado con el esmalte dental, ya que el mayor componente es matriz intertubular, la cual está formada por una red de fibras de colágeno alineados en ángulos rectos con respecto a los túbulos dentinarios, siendo así una característica importante para el paso de sustancias como colorantes, medicamentos o microorganismos; esto es una propiedad sumamente importante para la práctica clínica, ya que, según la teoría de Brännström, el movimiento del fluido a través de los túbulos es el responsable de generar un estímulo hidrodinámico que provoca dolor dental; asimismo, se considera que esta característica interna proporciona condiciones que facilitan el mecanismo de adhesión de los biomateriales. (Smith AJ, 1995) (Garrofé A, 2009)

La literatura revela que la cantidad de dentina depositada durante la vida está estrechamente relacionada con la edad del paciente. Mediante estudios, se ha demostrado que la obliteración del conducto radicular aumenta conforme aumenta la edad del individuo, finalizando en una obliteración máxima entre los 60 y 80 años. (Andrea Castillo, 2018). Debido al aumento de depósito de apatita conforme avanza la edad, se produce una disminución de la densidad y diámetro de los túbulos, y eventualmente la oclusión de éstos. A esta condición se le conoce como dentina esclerótica o translúcida y se va formando inicialmente en el tercio apical hasta llegar a la dentina coronaria con el avance de la edad. (Kinney JH, 2022).

Con la formación de dentina esclerótica o translúcida, se conoce que disminuye la cantidad de fluido peritubular, lo que a su vez provoca una reducción o eliminación de la difusión hacia la pulpa dental. (Kinney JH, 2022). Por otra parte, la cantidad de tractos desvitalizados también está relacionado con la edad, que como se ha mencionado, conforme avanza la edad, estos se van reduciendo, ya que consisten en túbulos dentinarios los cuales sus prolongaciones odontoblásticas se retraen y se ausentan, condición conocida como dentina opaca. Mediante cortes histológicos son reconocidos, ya que se diferencian en su color oscuro con respecto al color claro de la dentina normal. (Alano Díaz S, 2018)

6.1.3 *CARIES*

La caries es considerada una enfermedad infecciosa que es generada por bacterias productoras de ácido, asimismo, se considera una enfermedad multifactorial entre los cuales destacan: estilos de vida, flujo y calidad de saliva, hábitos de alimentación, deficiencia de la higiene oral, entre otros. (Berkowitz, 2022) La destrucción del esmalte debido a la caries gradualmente progresa hacia la dentina, llegando a manifestar sensibilidad a los pacientes, y, por lo tanto, con ayuda de diversos auxiliares de diagnóstico, así como la historia clínica, se pueden realizar diagnósticos oportunos.

En la literatura se reporta que la caries no es simplemente un proceso unidireccional en el que siempre existe una destrucción de los tejidos, sino que este proceso también puede ser cíclico en el cual se alternan periodos de desmineralización con periodos de re-mineralización siendo así una posibilidad de reparar y prevenir el proceso carioso. (Carounanidy Usha, 2009) Existen diversos factores etiológicos que intervienen en la formación de la caries dental, como se mencionaba anteriormente, algunos de ellos son: características del huésped, la presencia de bacterias, el sustrato, flujo salival, morfología dental, así como la edad, genética, y

algunos otros factores ajenos a la afección, tales como: factores sociales, económicos y culturales. (X Wang, 2010)

El conjunto de todos estos factores dará paso a la formación inicial de una caries, es por ello por lo que actualmente al conjunto de estos factores se les denomina factores determinantes. Aunado a estos, la presencia de microorganismos son fundamentales para dar pie a la infección, siendo el *Streptococcus* el microorganismo más implicado en este proceso y en especial las especies *mutans*, *sanguis*, *salivarius*, y *sobrinus*; debido a estos microorganismos es que la caries se considera una enfermedad infecciosa. (Thenisch NL, 2006). Asimismo, la frecuencia de la ingesta de alimentos o bebidas altamente cariogénicas, sobre todo entre comidas, comparte una estrecha relación con la formación de caries, ya que favorece los cambios de pH salival y aumenta la posibilidad de iniciar con una infección cariogénica. (Paes Leme AF, 2006)

6.1.4 RECUBRIMIENTOS PULPARES

Existe una clasificación de los materiales que se colocan en las cavidades dependiendo su extensión, teniendo que aquellos materiales que se colocan en el fondo de una cavidad, lo más cerca a la pulpa dental, son conocidos como forros cavitarios, aquellos que forman una capa en la zona de la dentina son conocidos como bases, los que sirven para reconstrucción entre la dentina y el esmalte, o bien únicamente esmalte para conseguir una anatomía dental, se conocen como materiales de restauración, y finalmente, los que se colocan entre el diente y un material que fue elaborado fuera de boca se conocen como materiales de cementación o medio cementante (fig. 1). (JMPC., 2017)

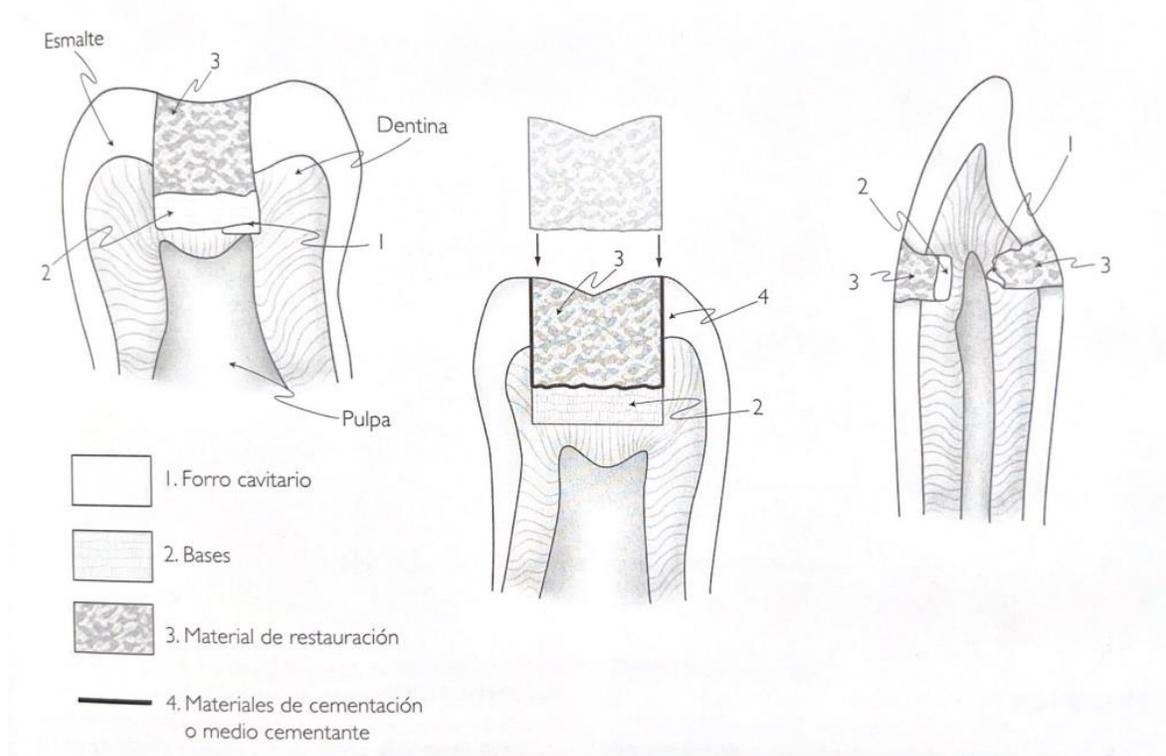


Fig.1: Nombres de los materiales según la zona a reconstruir. Fuente: Barceló Federico, Materiales Dentales, 2017, página: 77.

Los recubrimientos pulpares o forros cavitarios son materiales biocompatibles utilizados frecuentemente en odontología durante las preparaciones cavitarias extensas y particularmente cuando estas preparaciones están en contacto con la pulpa dental. Algunos de ellos tienen mejor adhesión a las paredes dentinarias debido a su contenido, así como la permeabilidad de la dentina, sin embargo, esta última es variable (por el grosor entre el suelo de la cavidad y la pulpa) y lo determina factores como la edad o el estado de la caries. (J Tagami, 1992) Cohen en 2016 menciona que los efectos indirectos de la desecación de la dentina o la desmineralización de esta, así como los efectos directos del propio material cuando entra en contacto con la pulpa dental, median esta respuesta inflamatoria.

Sin embargo, existen otros materiales lesivos sobre la pulpa dental debido a diversos factores, algunas evidencias reportan una citotoxicidad directa, y en ciertas situaciones, una estimulación prolongada de reacciones de hipersensibilidad, o bien la alteración del huésped frente a los microorganismos. (Schmalz G, 2022). Por otra parte, también se ha reportado que algunos componentes de resinas compuestas liberan concentraciones citotóxicas una vez concluida la polimerización y esto a su vez da paso a un estímulo crónico produciendo una inflamación prolongada. (Amano T, 2022)

El uso de biocerámicos colocados directamente en la pulpa dental o muy cercanos a esta última, están indicados en pulpas previamente sanas, exposiciones mecánicas debido a restauraciones dentales muy extensas o a un traumatismo. (SUNDQVIST, 1976). Durante mucho tiempo se ha considerado el Hidróxido de Calcio como el recubrimiento pulpar de elección, debido a que este interactúa en el material orgánico y lo hace alcalino, por lo tanto, es irritante, pero en contacto con la pulpa dental o en dentina que se encuentra muy cercana a esta zona, la irritación estimula a los odontoblastos generando así una reparación de la dentina. (JMPC., 2017)

Sin embargo, el Hidróxido de Calcio carece de adhesión a las paredes dentinarias, múltiples defectos en los puentes de dentina, baja capacidad de sellado, así como una disolución de las propiedades antibacteriales a lo largo del tiempo. (Vivan RR, 2022). Hoy en día existen diversos biomateriales que presentan resultados clínicos predecibles que están compuestos a base de silicato de calcio, su uso frecuente se debe a la biocompatibilidad que presentan, su actividad osteoconductor y su alta capacidad para respuestas regenerativas, así como la formación de puentes de dentina de mejor calidad y un sellado eficaz. (C F Cox, 1996)

Dependiendo el propósito del uso de los biomateriales a base de silicato de calcio se pueden clasificar en dos grupos por su relevancia clínica: a) cementos restauradores utilizados en tratamientos con pulpa vital, tales como: ProRoot MTA®, MTA Angelus®, Retro MTA®, Biodentin® y TheraCal LC®; y b) selladores endodóncicos como: BioRoot RCS (Septodont®). (C F Cox, 1996)

6.1.5 MATERIAL DE RECUBRIMIENTO PULPAR (MTA)

El MTA es un material biocompatible compuesto de partículas hidrofílicas las cuales fraguan en presencia de humedad, conduciendo así a la formación de un gel coloidal que finalmente forma una consistencia dura, este efecto surge después de 3 a 4 horas de haberlo colocado en presencia de un algodón húmedo. (Wucherpfennig AL, 2022). Su composición principal de partículas es: silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato férrico tetracálcico, sulfato de calcio dihidratado, óxido tricálcico, óxido de silicato y óxido de bismuto para la radiopacidad. (Kunert M, 2022)

En la odontología actual se ha considerado la colocación del MTA en pulpas sanas, traumatismos o exposiciones extensas en una cavidad, pero también, se ha propuesto su uso en exposiciones pulpares por caries. (Ford TR, 2022). Mediante estudios prospectivos en animales e informes humanos se ha evaluado la capacidad del MTA al formar puentes reparadores de dentina, conduciendo así a la vitalidad pulpar. (Chaple Gil Alain M, 2022). Siendo que, la eficacia de este biocerámico sea de utilidad clínica para recubrimientos pulpares, reparaciones de perforaciones en furca, o bien en el procedimiento de apexificación.

La radiopacidad del MTA es gracias a la mezcla de cemento Portland purificado y óxido de bismuto, sabiendo que ProRoot MTA® ha sido el más utilizado, sin embargo, el alto costo y el tiempo de fraguado ha dado paso para la creación de biocerámicos de MTA que mejoren estas principales dos características, tal como MTA Angelus® lo hace, ya que, presenta un tiempo de trabajo reducido a 25 minutos

aproximadamente. (Dammaschke T, 2022) Esta reducción de tiempo es debido a que se redujo la concentración de sulfato de calcio, el causante principal de prolongar la formación del gel coloidal en la cavidad.

Existen hasta el momento dos presentaciones de MTA Angelus®, el gris y el blanco, ya que inicialmente la presentación era en gris, pero debido a problemas de tinción de la corona clínica que se detectaron posteriormente de su colocación, dando paso a que se introdujera en el 2002 el MTA blanco. El MTA blanco ha mostrado una disminución en la tinción debido a la proporción de sus componentes tales como: óxido de hierro (disminuido en un 90.8%), aluminio y magnesio. (Bogen G K. J., 2022)

6.1.6 APLICACIONES CLÍNICAS DEL MTA

a) Recubrimiento pulpar

Indicaciones: Caries o restauraciones extensas con diagnóstico de pulpitis reversible o pulpas sanas. (Barrieshi-Nusair KM, 2022)

Pasos:

1. Esterilizar la loseta de vidrio y espátula, así como los instrumentos para la inserción y condensación del MTA.
2. Realizar un espatulado por 30 segundos el contenido de 1 sobre de MTA o bien una cucharada de polvo y colocar 1 gota de agua destilada sobre la loseta de vidrio. El cemento obtenido tendrá una consistencia arenosa.
3. Llevar el MTA al lugar de aplicación mediante el uso de porta amalgamas, el instrumento exclusivo de MTA Angelus, o cualquier otro instrumento adecuado.
4. Condensar el MTA dentro de la cavidad preparada con instrumentos metálicos o bien, con la punta de un cono de papel absorbente previamente humedecido con agua destilada.

Imágenes: Figura 2.

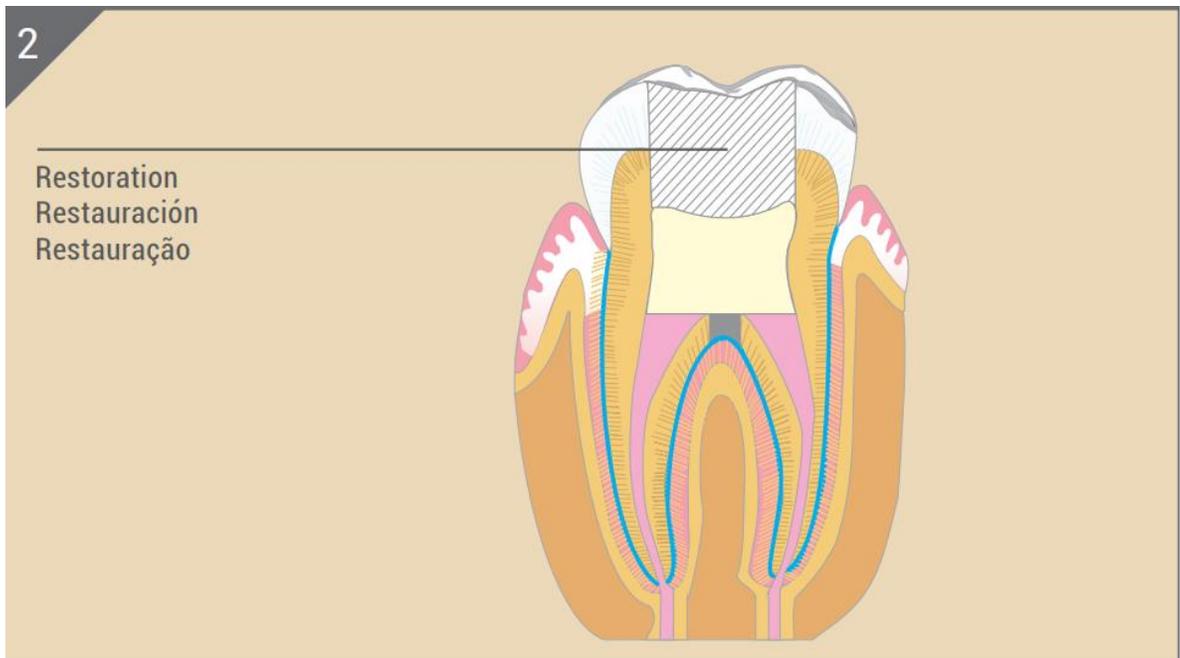


Figura 2: Colocación de MTA en cámara pulpar hasta la entrada de los conductos y posterior restauración hacia oclusal. Fuente: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4962539/pdf/nihms804476.pdf>

b) Pulpotomía y apexogénesis

Indicaciones: Diagnósticos con pulpitis irreversible donde la caries es muy extensa y ha llegado a cámara pulpar, favoreciendo a la formación completa del ápice cuando aún está inmaduro. (Witherspoon DE, 2022)

c) Apexificación

Indicaciones: Se indica cuando se diagnostica la pulpa como necrótica y se encuentra en una raíz inmadura, por lo tanto, se necesita una barrera apical para realizar el tratamiento de conductos. (Witherspoon DE, 2022)

d) Regeneración

Indicaciones: Se indica en diagnósticos de pulpa necrótica, donde la porción radicular está inmadura y las paredes de la dentina son muy delgadas, colocando una pasta triple antibiótica seguido de una reparación y regeneración tisular. (Mente J, 2022)

e) Perforación radicular

Indicaciones: Se indica en casos en los que se realizó una perforación entre el canal pulpar y el tejido perirradicular al momento de realizar el acceso. O bien, en casos donde hubo una reabsorción interna de la raíz. (Kim S, 2022)

f) Retroobtención

Indicaciones: Se realiza en endodoncia cuando se necesitan abordajes microquirúrgicos extrarradiculares ya que se diagnosticó alguna patología y no es posible manejarlo únicamente con tratamiento de conductos debido a la complejidad de la anatomía radicular, entre otros factores. (Bogen G K. J., 2022)

6.1.7 RESTAURACIONES DEFINITIVAS POSTERIOR AL RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO (RPD)

La planificación de la restauración permanente posterior a la colocación de un recubrimiento pulpar directo es esencial para el mantenimiento y la vitalidad pulpar a largo plazo, incluso se considera más importante que el propio tratamiento de la pulpa. (Alptekin T, 2010) La finalidad de la elección del material para una restauración definitiva siempre será con vías de conservar el mayor tejido dentario sano posible, reducir al mínimo la microfiltración de la restauración, y contribuir a la función y retención favorable, entre otros, es por ello por lo que se considera que el material de restauración definitiva con adhesivos supone una mejor protección pulpar. (FUSAYAMA, 1993)

Se ha sugerido que las restauraciones definitivas en dientes permanentes, los cuales han sido sometidos a pulpotomías o recubrimiento pulpar directo, pueden ser resinas compuestas, incrustaciones inlay, onlay u overlay o coronas para una protección cusplídea, sin embargo, el simple hecho de realizar un tratamiento directo a la pulpa ya es una lesión a un tejido conjuntivo, por ende, la restauración debe ser

dirigida con vías de ser lo menos invasivo posible para conservar la sensibilidad pulpar. (M., 1982)

En la actualidad se considera que los materiales adhesivos y los selladores a base de resina son capaces de aumentar la resistencia a la fractura, es por ello por lo que recientemente se han introducido resinas con características mecánicas y químicas mejoradas tal como son las resinas Bulk, resinas compuestas nanohíbridas y microhíbridas, las cuales presentan mayores valores de resistencia a la flexión comparado con resina compuesta fluida convencional. (Sabbagh J, 2022) El criterio para realizar una restauración directa se basa principalmente en el plan de tratamiento considerando el tipo de diente a rehabilitar (molar, premolar o anterior), la configuración de la cavidad (clasificación de Black), y el factor estético, así como la evaluación de las paredes remanentes que permanezcan principalmente sanas y que sean de un grosor como mínimo de 1mm de ancho en tratamientos pulpares. (Rocca, 2013)

6.2 ANTECEDENTES

Cuando inicia el proceso carioso sobre el esmalte y traspasa a la dentina, histopatológicamente se observa una inflamación en la capa superficial de la pulpa antes de que los microorganismos hagan contacto con esta. (Zanini M, 2016) Asimismo, mediante un estudio que se les realizó a molares extraídos de monos por Brannstrom y Lind, se demostró que incluso con la colocación de biopelícula dental sobre la dentina expuesta, se comienza a generar diversas reacciones vasculares y la migración de leucocitos del tejido pulpar hacia la exposición de los túbulos dentinarios en un lapso transcurrido de 8 a 30 horas, aunque la evidencia aún era muy limitada. (Brännström M, 1965)

Sin embargo, la eliminación de lesiones hacia la pulpa dental, así como la terapia de regeneración pulpar mediante el uso de un material de recubrimiento biocompatible hará que se forme un puente de dentina a las pocas semanas de colocarlo, tal como lo describe Ricucci en el 2014, gracias a la dentina terciaria es que se comienza una dentinogénesis reparativa y reaccionaria la cual es responsable de la cicatrización pulpar. (Ricucci D L. S., 2022)

Ricucci y colaboradores en el 2019 mencionan una tasa de éxito del 73.2% en recubrimiento pulpar directo siempre y cuando cumpla con los criterios de una zona libre de caries, es decir, que la dentina se encuentre sana; la pulpa rojo brillante y que haya una hemostasia dentro de los primeros 5 minutos. (Ricucci D S. J., 2019)

7 CAPÍTULO 2

7.1.1 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad del MTA como recubrimiento pulpar directo en molar superior con un seguimiento de 3 años.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Recolectar literatura de recubrimientos pulpares colocados con MTA en bases de datos.

-Aplicar un seguimiento y control del caso clínico de junio 2019 a junio 2022, mediante signos, síntomas clínicos y radiográficos como auxiliares de diagnóstico.

-Analizar el éxito o fracaso del caso en base a la clasificación que maneja Ricucci en 2019, Simon en 2016 y Rusell en 2003.

8 **CAPÍTULO 3**

8.1 **REPORTE DE CASO**

a) Descripción del caso

Paciente femenino de 22 años acude a clínica integral básica de las instalaciones en la Escuela Nacional De Estudios Superiores Unidad León, con restauraciones defectuosas de molares y premolares, en la Historia Clínica no refiere antecedentes patológicos, aparentemente sana y con ocupación ama de casa.

b) Motivo de consulta

Se remite a clínica para eliminar restauraciones defectuosas realizadas con resina previamente, no se observa radiográficamente ninguna zona radiolúcida o radiopaca que indique alguna patología ni radiolúcida o radiopaca en cámara pulpar o periapical. La paciente no refiere presentar sintomatología en dichas restauraciones defectuosas.

c) Datos del paciente

Nombre: M.F.S.G.

Sexo: Femenino

Edad: 22 años

Estado civil: Unión libre

Ocupación: Ama de casa

Domicilio: León, Guanajuato.

d) Antecedentes Heredo Familiares

Diabetes: Abuela materna

Hipotiroidismo: Abuelo materno

Depresión y ansiedad: Madre.

e) Antecedentes Personales no Patológicos

Escolaridad: Bachillerato interrumpido

Vivienda: Cuenta con todos los servicios

Alimentación: Buena calidad y cantidad, consume alimentos 3 veces al día

Hábitos de higiene bucal: Cepilla sus dientes 3 veces al día, no usa aditamentos de higiene dental como hilo dental o cepillo de lengua.

f) Antecedentes Personales Patológicos

2 embarazos

2 partos

Intervención quirúrgica para extirpación de amígdalas a los 5 años

No refiere ser alérgica a ningún alimentos, medicamentos o materiales.

Estado de salud aparentemente sano.

g) Exploración clínica intraoral

Se observan restauraciones en mal estado de 17,16,15,14,24,25,26,27,37,36,47 y 46. Biopelícula, apiñamiento dental y maloclusión.

8.1.1 *DIAGNÓSTICO*

Se diagnosticó el molar 16 como restauración en mal estado de clase II según la clasificación de Black, pulpa sana, ausencia de bolsas periodontales y ausencia de movilidad.

8.1.2 *DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO*

Debido a que se diagnosticaron los molares y premolares de los cuatro cuadrantes como restauraciones en mal estado, se indicó el cambio de dichas restauraciones, iniciando por el molar 16 aplicando un bloqueo con anestesia mediante con 1 cartucho de lidocaína con epinefrina al 2% 1:100 000 (Zeyco®) del nervio alveolar superior posterior con técnica supraperióstica, del primer molar superior derecho, se continuó a realizar aislamiento absoluto con dique de hule y grapa #7. Se retiró restauración en mal estado con fresa de carburo del número 4, llegando accidentalmente a una comunicación con la pulpa cameral (imagen 1).

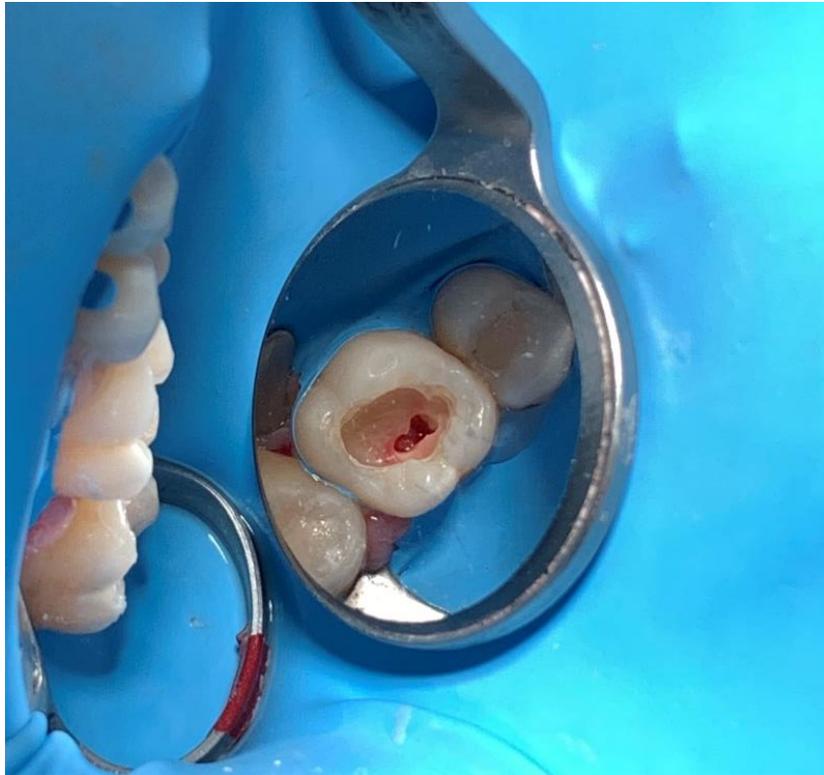


Imagen 1: Exposición pulpar de molar 16 con sangrado controlado. Fuente propia.

Sin embargo, debido a que se observa la cavidad libre de caries y el sangrado presenta una coloración rojo brillante, asimismo la paciente no manifiesta sintomatología al momento de la comunicación mecánica, se continuó a realizar hemostasia con torunda de algodón estéril realizando ligera presión para evitar sangrado continuo dentro de la cavidad, no obstante, la paciente refirió ligera molestia por lo que se procedió a colocar refuerzo de anestesia con $\frac{1}{2}$ cartucho de lidocaína sin vasoconstrictor en nervio alveolar superior posterior. Se continuó colocando nuevamente una torunda de algodón estéril, humedecida con solución fisiológica durante un periodo aproximado de 5 minutos. Una vez controlado el sangrado y evaluando las condiciones clínicas, se decide abordar el tratamiento con el uso de biocerámico con el que cuenta la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Unidad León, como el MTA Angelus® color blanco, procediendo a realizar la mezcla de este, mediante una espátula y loseta de vidrio estériles con las porciones indicadas por el fabricante. Se llevó a la cavidad mediante una dicalera

esteril, ya que no se contaba con el portaamalgamas o el compactador de MTA (imagen 2).



Imagen 2: Colocación de MTA en la primera sesión. Fuente propia.

Se colocó una torunda de algodón estéril ligeramente humedecida con solución fisiológica; en esa misma sesión se colocó restauración provisional con CLIP (Voco®) y se tomó radiografía de control con el sistema de radiología con el que se contaba en el 2019 en la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, de la cual no se pudo rescatar la imagen original debido a la actualización de base de datos años más tarde (imagen 3).



Imagen 3: Radiografía de la primera sesión llevada a cabo el 14/06/2019 posterior a la colocación del MTA y el CLIP (Voco®). Fuente propia.

En esa sesión, se le proporcionaron las indicaciones verbales a la paciente, así como la receta médica en caso de dolor. Se le informó que era necesario mantener comunicación constante con el alumno responsable y/o con el especialista en endodoncia que a su vez fue el profesor encargado de monitorear el caso clínico. Ya que cualquier sintomatología conduciría a realizar de inmediato el tratamiento de conductos para evitar dolor constante a la paciente. Se recetó con:

- Ketorolaco (DOLAC®) 30mg tabletas. Colocar 1 debajo de lengua cada 12 horas durante 3 días.
- Ibuprofeno (ACTRON®) 600mg cápsulas. Tomar 1 cada 8 horas por 3 a 5 días.

Las indicaciones que se le proporcionaron a la paciente fueron:

- No ingerir alimentos o bebidas frías.
- No masticar alimentos de consistencia dura o crujientes.
- No ingerir alimentos pegajosos.

La segunda sesión se llevó a cabo a los 8 días de la primera consulta; inicialmente se realizaron pruebas de sensibilidad pulpar con aislamiento relativo y mediante el uso de Endo Ice de la marca Hygenic® el cual fue colocado en una torunda de algodón y se llevó a la cara vestibular del molar 16 y comparando la respuesta con el molar 26. Dado que la paciente manifestó síntomas clínicos de pulpa sana se procedió con el protocolo de rehabilitación bajo la supervisión del área de prótesis, donde se inició bajo anestesia local con 1 cartucho de lidocaína simple al 2% 1:100 000 de la marca ZEYCO®, anestesiando con técnica supra alveolar en la zona del nervio alveolar superior posterior a nivel del molar 16. Se continuó colocando aislamiento absoluto con dique de hule y grapa número 7 de la marca Hu-Friedy®, procediendo a realizar la colocación de ionómero de vidrio tipo II como base (Vitrebond de la marca Voco®) y se fotopolimerizó con lámpara Valo (de la marca Ultradent®) durante 20 segundos.

Se continuó con el protocolo de acondicionamiento y adhesión final, donde se realizó grabado selectivo en el borde cavo superficial del molar, colocando ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos, se procedió a realizar enjuague abundante de la zona para retirar el material durante 30 segundos, se secó la cavidad con torunda de algodón estéril y se procedió a realizar el protocolo de adhesión colocando en un microaplicador dental una gota de adhesivo universal scotch bond de la marca 3M®, y se esparció en todas las paredes y piso de la cavidad, se colocó aire indirecto y nuevamente se aplicó una ligera capa de adhesivo en toda la cavidad y se continuó a realizar el fotocurado de la cavidad con lámpara Valo® por 10 segundos.

Posterior a ello, se realizó la colocación resina pesada base A2 de la marca 3M® y en esmalte A1 de la misma marca 3M® mediante la técnica por incrementos y en cada incremento se fotocuraba con la lámpara Valo® en periodos de 10 segundos, finalizando con anatomía en la cara oclusal del molar y analizando puntos de

contacto prematuro, donde posterior a la revisión, se colocó pasta diamantada para pulir la superficie con astrobrush de la casa comercial Ivoclar®.

9 CAPÍTULO 4

9.1 RESULTADOS

Se observa en el CBCT la comunicación del MTA en contacto con la pulpa dental y la ausencia de lesiones periapicales en molar 16. La paciente se encuentra totalmente asintomática y en proceso de tratamiento de ortodoncia con 2 años de evolución.

9.1.1 SEGUIMIENTO

Posterior al tratamiento a manera de control, se realizaron pruebas de sensibilidad pulpar periódicamente, donde se colocaba en una torunda de algodón Endo Ice® y bajo aislamiento relativo respondiendo como pulpa vital y un VAS de 3; la prueba se realizó a los 3, 6, 12, 24 y 36 meses respectivamente, así como la toma de radiografía periapical y CBCT del molar tratado (tomógrafo conebeam con un fov de 5x5, utilizando el tomógrafo de la marca Planmeca Romexis-Viewer®) este último realizado a los 3 años posterior a la colocación de MTA (imagen 4 y 5), donde se observó zona periapical libre de lesiones radiolúcidas, estrecha comunicación con seno nasal, colocación de biomaterial MTA en contacto con cámara pulpar y restauración definitiva.

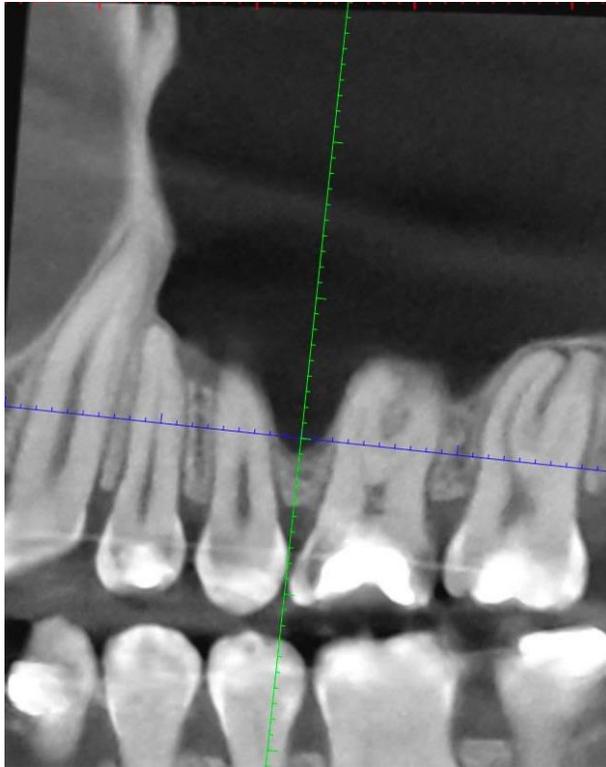


Imagen 4: Control de CBCT a los 3 años de evolución, de corte sagital del primer cuadrante a nivel del molar 16, donde se observa MTA colocado en comunicación con cámara pulpar y ausencia de lesión periapical. Fuente propia.

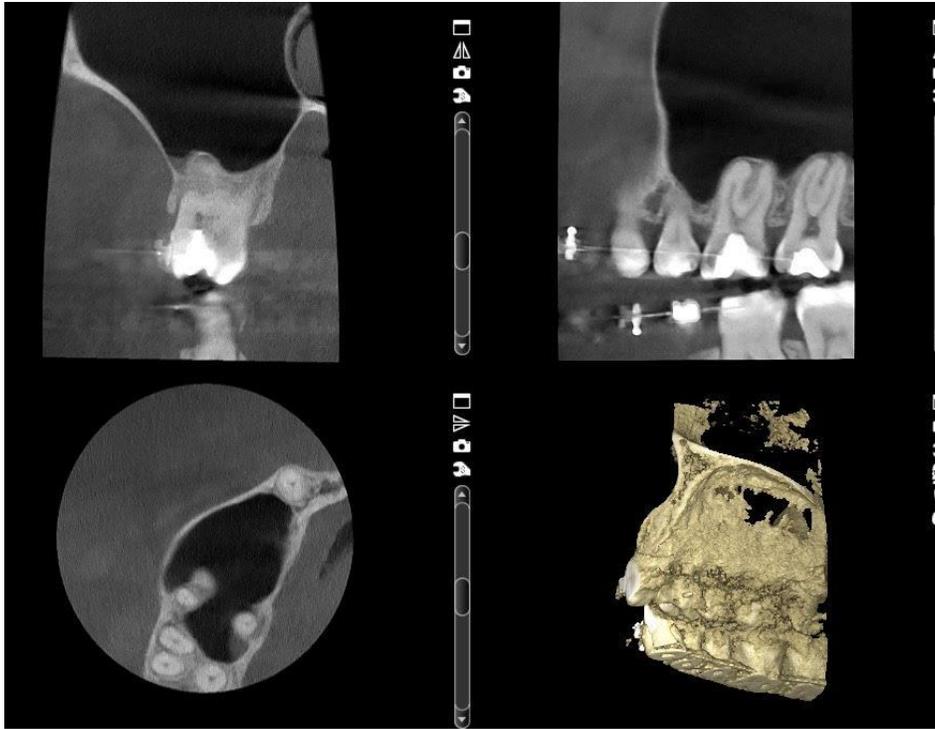


Imagen 5: Control de CBCT a los 3 años de evolución capturado desde distintos ángulos del molar 16. Fuente propia.

Asimismo, se tomaron fotografías intraorales actuales (imagen 6 y 7) para exponer la cara vestibular y oclusal de la arcada superior donde se observa la confección de la resina adaptada con sus mantenimientos realizados periódicamente, así como la radiografía periapical (imagen 8).

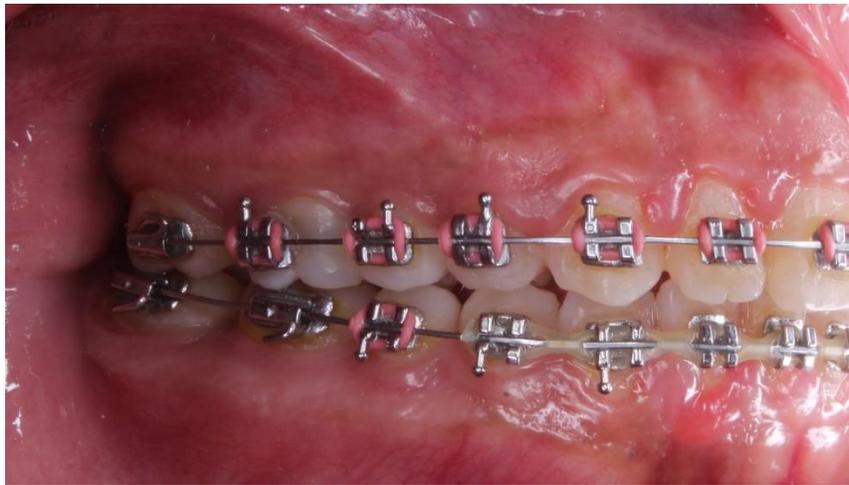


Imagen 6: Cara vestibular de molar 16 tomada en junio 2022. Fuente propia.

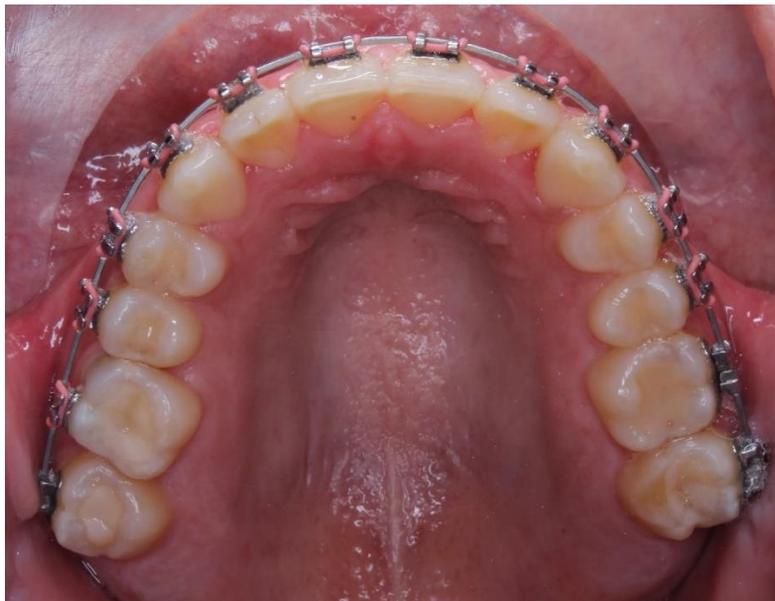


Imagen 7: Cara oclusal molar 16 con la adaptación de resina. Fuente propia.



Imagen 8: Radiografía de control periapical del molar 16 tomada en junio 2022.
Fuente propia.

9.2 DISCUSIÓN

El MTA ha sido considerado el material estándar de oro en los últimos 30 años, su uso como RPD ha evidenciado resultados de éxito en la mayoría de los casos realizados, siendo que, en un estudio clínico del Departamento de Odontología Conservativa de la ciudad de Irbid, en Jordania, se publicó el control de 4 años de seguimiento donde expone que el éxito de su estudio se reportó en pacientes de 25 años o menos, comparado con pacientes mayores en un 90% para tratamientos de pulpotomías o RPD. (Bogen G C. N., 2010)

A pesar del uso constante en los últimos años, aún hay pocos casos de control a largo plazo que puedan ayudar a sustentar el éxito de esta opción de tratamiento. Sin embargo, se ha reportado que histológicamente, en aquellos casos que se diagnostica pulpitis reversible, las colonias bacterianas están limitadas a la dentina más profunda, mientras que en los casos diagnosticados como pulpitis irreversible presentan un área necrótica de dimensión variada, la cual es colonizada por bacterias de la cámara pulpar. (Takashi Matsuo, 1996)

Aún no se esclarece la correlación entre el sangrado y la inflamación pulpar, sin embargo, diversos autores sugieren como indicador clínico el sangrado con la inflamación pulpar (Zanini M, 2016), y se puede clasificar el sangrado, según un estudio de Matsuo y colaboradores, en 4 grados: supuración, sangrado leve pero evidente en la cavidad realizada, abundante sangrando en la cavidad pero que se detiene el sangrado en 30 segundos y abundante en la cavidad, pero no se detiene en 30 segundos. (G., 1981)

El tiempo exacto para realizar hemostasia pulpar aún no está bien definido, sin embargo, algunos estudios reportaron de 1 a 25 minutos con resultados exitosos. (Ricucci D S. J., 2019)

Por otro lado, la colocación de una restauración definitiva a base de resina debido a los sistemas adhesivos supone una mejor capacidad de sellado y disminuye la microfiltración a largo plazo, sin embargo, es importante considerar que el diagnóstico clínico sea el pertinente para evitar una fractura cuspea, en donde se

establece la indicación de restauraciones indirectas o directas siempre y cuando el protocolo llevado a cabo sea el pertinente, como la colocación de la resina colocada mediante incrementos de 2 a 3mm, entre otros. El tiempo para rehabilitar un diente tratado endodónticamente, como el RPD, dependerá del diagnóstico pulpar y las pruebas realizadas una semana después de su colocación. (Rocca, 2013)

9.3 CONCLUSIONES

El recubrimiento pulpar directo con silicatos de calcio, como el MTA, son una excelente opción y una segunda oportunidad para el diente de poder preservar la vitalidad pulpar evitando remitir al paciente a la realización de un tratamiento de conductos. Dicho tratamiento, consiste en la regeneración y formación de puentes de dentina para evitar que la pulpa se extirpe ya sea parcial o totalmente del sistema de conductos radiculares. El pronóstico aumenta favorablemente en aquellos casos donde se realiza bajo una previa historia clínica, diagnóstico oportuno, auxiliares de diagnóstico, control periódico del paciente, entre otros.

El manejo del recubrimiento pulpar directo, en este caso, resultó favorable y con éxito para la paciente, ya que, bajo el uso de auxiliares de diagnóstico como la tomografía, radiografía de control, ausencia de sintomatología a percusiones, así como una respuesta favorable a pruebas de sensibilidad pulpar se pudo mantener el molar como pulpa sana.

El uso de biomateriales en el área de endodoncia y operatoria en prácticas clínicas llevadas a cabo durante los primeros años de la licenciatura de odontología en la ENES UNAM León, favorece a la realización de tratamientos conservadores de la pulpa dental, siempre y cuando se presente como opción en vías de mejora para el paciente.

Finalmente, un sellado de la cavidad idóneo deberá ser evaluado con cautela para el éxito del tratamiento, evitando una filtración hacia el biomaterial, llevándolo a cabo bajo los protocolos clínicos indicados de cada caso y siguiendo el principio de conservar el mayor tejido dentario sano en cuanto sea posible, así como la realización de un control periódico del paciente para la evaluación del tratamiento restaurador.

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alano Díaz S, V. P. (2018). Alteraciones de la dentina con el envejecimiento. . *Revista de la facultad de Odontología Universidad de Buenos Aires*, Vol. 33.
- Alptekin T, O. F. (2010). In vivo and in vitro evaluations of microleakage around Class I amalgam and composite restorations,. *Operative Dentistry*, 35:641.
- Amano T, M. T. (01 de 06 de 2022). *J Dent Res* . Obtenido de Responses of rat pulp cells to heat stress in vitro.: <http://dx.doi.org/10.1177/154405910608500507>
- Andrea Castillo, O. C. (2018). Relación predictiva del Índice de Cavidad Coronal Pulpar con edad cronológica y género en pacientes adultos. *ORAL*, 1550-1557.
- Barrieshi-Nusair KM, Q. M. (01 de 04 de 2022). *Journal of Endodontics*. Obtenido de A prospective clinical study of mineral trioxide aggregate for partial pulpotomy in cariously exposed permanent teeth. : <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2005.12.008>
- Berkowitz, R. J. (10 de 05 de 2022). Mutans streptococci: acquisition and transmission. *Pediatric Dentistry*, 106-192. Obtenido de Mutans streptococci: acquisition and transmission.
- BG., T. (23 de 05 de 2022). *Micromorphology of pulp chambers in human molar teeth*. Obtenido de Int Endod J : <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.1980.tb00871.x>
- Bogen G, C. N. (2010). Pulp preservation in immature permanent teeth: Pulp preservation in immature permanent teeth. . *Endod Topics*, 23(1):131–52.
- Bogen G, K. J. (25 de 04 de 2022). *J Am Dent Assoc*. Obtenido de Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: an observational study.: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2008.0160>
- Brännström M, L. P. (1965). Pulpal response to early dental caries. . *Journal of Dental Research*, 44(5):1045–1050.
- C F Cox, R. K. (1996). Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. *Operative Dentistry*, 4-11.
- Carounanidy Usha, R. S. (2009). Dental caries - A complete changeover. *Journal of Conservative Dentistry*, 46-54.
- Chaple Gil Alain M, H. H. (21 de 03 de 2022). *Acta odontol. venez*. Obtenido de Generalidades del Agregado de Trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en Odontología: Revisión de la Literatura.: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652007000300028&lng=es.
- Dammaschke T, G. H. (21 de 03 de 2022). *Dental Materials Journal*. Obtenido de Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements.: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2005.01.019>

- Ford TR, T. M. (07 de 06 de 2022). *The Journal of the American Dental Association*. Obtenido de Using mineral trioxide aggregate as a pulp-capping material.: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1996.0058>
- FUSAYAMA, T. (1993). *Simple Pain-free Adhesive Restorative System: BY MINIMAL REDUCTION AND TOTAL ETCHING*. MEDICO DENTAL MEDIA INTERNATIONAL.
- G., B. (1981). Inflammatory response of the dental pulp to bacterial irritation. *Journal of Endodontics*, 7(3):100–4.
- Garrofé A, M. D. (2009). Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental Complejo dentinopulpar . En M. A. Gómez ME, *Adhesión a tejidos dentarios*. (págs. 67:233–90.). Médica Panamericana.
- Goldberg, A. L. (1993). Dentinogenesis. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 679-728.
- Hargreaves KM, B. L. (2016.). *Cohen. Vías de La Pulpa + Expertconsult. 11th ed*. Elsevier Castellano.
- J Tagami, H. H. (1992). Effect of aging and caries on dentin permeability. *Proceedings of the Finnish Dental Society*, 149-154.
- JMPC., F. H. (2017). *Materiales Dentales*. . Ciudad de México:: Trillas.
- Kim S, K. S. (07 de 06 de 2022). *JOE*. Obtenido de Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. : <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2005.12.010>
- Kinney JH, N. R. (31 de 05 de 2022). *Biomaterials*. Obtenido de Age-related transparent root dentin: mineral concentration, crystallite size, and mechanical properties: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biomaterials.2004.09.004>
- Kunert M, L.-S. M. (05 de 06 de 2022). *Materials*. Obtenido de Bio-inductive materials in direct and indirect pulp capping—A review article. : <http://dx.doi.org/10.3390/ma13051204>
- M., A. R. (1982). The stressed Pulp condition an endodontic-restorative diagnostic concept. *J Prosthet Dent* , 48:264.
- Maurin J-C, C. M.-L.-P. (14 de Marzo de 2022). Obtenido de Med Sci (Paris): <http://dx.doi.org/10.1051/medsci/2013293016>
- Mente J, L. M. (09 de 06 de 2022). *Jorunal of Endodontics*. Obtenido de Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: repair of root perforations-long-term results. : <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.02.003>
- Montoya C, A. D. (29 de 05 de 2022). *Arch Oral Biology*. Obtenido de Importance of tubule density to the fracture toughness of dentin. : <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2016.03.003>
- Moss ML, M.-S. L. (28 de 05 de 2022). *Med Hypotheses*. Obtenido de A quantum biological hypothesis of human secondary dentinogenesis. : <http://dx.doi.org/10.1016/j.mehy.2004.07.034>
- Paes Leme AF, K. H. (2006). The role of sucrose in ca-riogenic dental biofilm formation -new insight. . *Journal of Dental Research*, 878–887.

- Ricucci D, L. S. (30 de 05 de 2022). *J Dent*. Obtenido de Is hard tissue formation in the dental pulp after the death of the primary odontoblasts a regenerative or a reparative process?: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.06.012>
- Ricucci D, S. J. (2019). Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure. *Journal of Dentistry*, 86:41–52.
- Rocca, G. T. (2013). Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth: from direct composite to endocrowns. *The European Journal of Esthetic Dentistry*, 156-179.
- Sabbagh J, D. J. (20 de 05 de 2022). *Journal of Dentistry*. Obtenido de ScienceDirect Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. : <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.05.009>
- Sasaki T, G. P. (19 de 05 de 2022). *Structure and organization of odontoblasts*. . Obtenido de Anat Rec: [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0185\(199606\)245:2<235::AID-AR10>3.0.CO;2-Q](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0185(199606)245:2<235::AID-AR10>3.0.CO;2-Q)
- Schmalz G, K. S. (01 de 06 de 2022). *Adv Dent Res* . Obtenido de Toll-like receptors, LPS, and dental monomers.: <http://dx.doi.org/10.1177/0022034511405391>
- Segura, J. &. (1999). Bases moleculares y celulares de la dentinogénesis terciaria reactiva y reparativa. *Arch Odonto Estomato*, 15., 381-390.
- Smith AJ, C. N.-K. (1995). Reactionary dentinogenesis. . *The International Journal of Developmental Biology* , 273-300.
- SUNDQVIST, G. (1976). *BACTERIOLOGICAL STUDIES OF NECROTIC DENTAL PULPS*. The Dental Cosmos.
- Takashi Matsuo, T. N. (1996). A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *Journal of Endodontics*, 551-556.
- Thenisch NL, B. L. (2006). Are mutans streptococci detected in preschool children a reliable predictive factor for dental caries risk? A systematic review. *Caries Research*, 366–374.
- VH., S.-E. (20 de 02 de 2022). *Fisiopatología de los odontoblastos: una revisión*. . Obtenido de Duazary: <http://dx.doi.org/10.21676/2389783x.2971>
- Vivan RR, Z. R. (04 de 06 de 2022). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. Obtenido de Evaluation of the physical and chemical properties of two commercial and three experimental root-end filling materials.: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2010.04.021>
- Wiig H, G. C. (26 de 05 de 2022). *The role of the extracellular matrix in tissue distribution of macromolecules in normal and pathological tissues: potential therapeutic consequences*. Obtenido de Microcirculation: <http://dx.doi.org/10.1080/10739680701671105>
- Witherspoon DE, S. J. (07 de 06 de 2022). *Jornal of Endodontics*. Obtenido de Retrospective analysis of open apex teeth obturated with mineral trioxide aggregate.: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2008.07.005>

Wucherpfennig AL, G. D. (05 de 06 de 2022). *Journal of Endodontics*. Obtenido de PR 40 Mineral Trioxide vs. Portland Cement: Two biocompatible filling materials.: [http://dx.doi.org/10.1016/s0099-2399\(99\)80264-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0099-2399(99)80264-7)

X Wang, J. R. (2010). Genes and their effects on dental caries may differ between primary and permanent dentitions. *Caries Research*, 277-284.

Zanini M, H. M.-Y. (2016). A review of criteria for the evaluation of pulpotomy outcomes in mature permanent teeth. . *Journal of Endodontics*, 1167–1174.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

La Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León
a través de la División de Educación Continua e Innovación

Otorga el presente

RECONOCIMIENTO

a

Karla Angélica Sánchez García, Francisco Javier Reyes Ríos
& Ma. Elia Noemí Venegas Navarro

Por haber obtenido el
Segundo Lugar

en el Concurso de Carteles de Casos Clínicos a Nivel Especialidad y/o Posgrado
con el trabajo

**“EFECTIVIDAD DEL MTA EN RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO.
REPORTE Y SEGUIMIENTO DE UN CASO A 3 AÑOS”**

llevado a cabo el
1 de octubre de 2022

en el marco del
Greater Expo ARIC Dental 2022

“Por mi Raza Hablará el Espíritu”

León, Guanajuato, a 3 de octubre de 2022


Dra. Laura Susana Acosta Torres
Directora
ENES Unidad León, UNAM


Lic. Juan José Ulloa García
Presidente
Greater ARIC Dental 2022


Esp. Roberto Ruiz Díaz
Jefe de División
Educación Continua e Innovación



ENESL-UNAM-DECI-ARC22-0102



Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León
División de Educación Continua e Innovación

LIBRO 3
FOJA 35
FECHA 3-octubre-2022

The block contains two logos on the right side: the circular emblem of the Escuela Nacional de Estudios Superiores and the logo for the División de Educación Continua e Innovación (DECI), which includes the acronym 'DECI' and the full name of the division.

Esp. Roberto Ruiz Díaz
Jefe de División
Educación Continua e Innovación