



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

BIODENTINE Y SU APLICACIÓN EN ENDODONCIA.

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:

DULCE VIRIDIANA CHÁVEZ FERNÁNDEZ

TUTOR: Dr. RAÚL LUIS GARCÍA ARANDA

ASESOR: Esp. JUAN MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

MÉXICO, Cd. Mx.

2018



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.



AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme conocer la vida y darme la oportunidad de vivir, que me permite sonreír ante todos mis logros que son resultado de su ayuda; que ante cada caída me ayuda a superar cada prueba.

A mis padres por su amor, apoyo, consejos, por estar siempre a lado mío y ser los principales promotores de cada uno de mis sueños, gracias por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas. A mi Abuelo siempre me acompaña y me apoyo en cuanto lo necesitaba; con su amor y consejos.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme grandes conocimientos y oportunidades que son incomparables, por permitirme ser parte de ella; agradezco la ayuda de mis maestros, mis compañeros, y a la Universidad que en general me ha otorgado excelentes conocimientos intelectuales y humanos.

A mis familiares, amigos y personas especiales en mi vida, de los cuales siempre recibí de su apoyo cuando lo necesité.

A mi tutor, el Dr. Raúl Luis García Aranda por compartir su tiempo y dedicación en la realización de este trabajo de titulación; así mismo por los conocimientos adquiridos que me otorgó durante este proceso.

A mi asesor, el Esp. Juan Martínez Hernández por su tiempo y ayuda en el proceso de la elaboración de este trabajo de titulación y por compartir un poco de sus grandes conocimientos.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVO.....	8

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 Amalgama.....	9
1.1.1 Composición.....	10
1.1.2 Propiedades.....	10
1.1.3 Indicaciones.....	11
1.1.4 Ventajas.....	11
1.2 Súper Eba.....	12
1.2.1 Composición.....	12
1.2.2 Indicaciones.....	12
1.2.3 Ventajas.....	13
1.3 MTA.....	13
1.3.1 Composición.....	14
1.3.2 Indicaciones.....	14
1.3.3 Ventajas.....	14
1.4 Biodentine.....	15



CAPÍTULO II. BIODENTINE

2.1 Fórmula.....	16
2.2 Composición.....	17
2.3 Propiedades.....	17
2.4 pH.....	18
2.5 Radiopacidad.....	19
2.6 Solubilidad.....	19
2.7 Capacidad de sellado.....	19
2.8 Biocompatibilidad.....	19
2.9 Indicaciones.....	20
2.10 Ventajas.....	21
2.11 Aplicaciones clínicas.....	21
2.12 Manipulación.....	21

CAPÍTULO III. INDICACIONES

3.1 Regeneración Tisular.....	23
3.2 Sellado apical	24
3.3 Perforaciones.....	25
3.3.1 ¿Qué son las perforaciones?.....	25
3.3.2 Signos de una perforación.....	26
3.3.3 Clasificación de las perforaciones.....	27
3.3.4 Pronóstico.....	27
3.3.5 Tratamiento.....	28
3.4 Protectores pulpares.....	29
3.4.1 Protector pulpar directo.....	29
3.4.2 Protector pulpar indirecto.....	30



CAPÍTULO IV. EJEMPLOS DE CASOS CLÍNICOS

4.1	Caso I.....	31
4.2	Caso II.....	34
	CONCLUSIONES.....	36
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37



INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios realizados en el área de endodoncia demuestran que existen muchos materiales que han sido utilizados para reparar accidentes operatorios o para aplicar tratamientos como, obturación retrograda o tapón apical, se ha utilizado la amalgama, óxido de zinc-eugenol, Súper Eba y MTA.

El material ideal debe de ser biocompatible; además de tener características físicas aceptables en términos de sellado; evitando la afección de tejidos adyacentes, filtración, intoxicación, irritación a los tejidos vitales.

La creciente y reciente investigación sobre los materiales endodonticos actualmente está encaminados al desarrollo de biomateriales que estimulen la regeneración, formación de dentina y hueso.¹

En la actualidad el comercio presenta nuevos materiales con diferentes componentes, que prometen dar buenos resultados, uno de estos materiales es el Biodentine creado en Septodont Ltd., Saint Maur des Fraussés, Francia en el 2011.¹

Este cemento se ha sometido a diferentes estudios, comparándolo con otros materiales que son utilizados en endodoncia; en específico con el MTA por ser parecidos en su fórmula, y dentro de los resultados obtenidos muestran mejores propiedades para restaurar de manera temporal o permanente.

Biodentine es un material que se caracteriza por ser bioactivo sustituto de dentina; que además se utiliza como material de recubrimiento pulpar directo en donde muestra favorables resultados, se menciona que incluso es superior al MTA; es un material hecho a base de silicato tricálcico (Ca₃O₅S); que muestra una excelente biocompatibilidad con los tejidos.



Favorece además en la cicatrización, aumentando la proliferación, la adhesión de las células pulpares lo que conforma sus propiedades bioactivas y de biocompatibilidad. En la investigación de Tran y colaboradores en 2012, se documenta la inducción de dentina reparativa al utilizar el material directamente sobre el tejido pulpar. ⁸

Por lo cual es importante conocer como Biodentine actúa en los diferentes procedimientos realizados en el ámbito odontológico; muy en especial en el área de endodoncia, donde nos es de mayor interés cuando existe una perforación, obturación retrograda, o como recubrimiento pulpar; logrando un excelente sellado en menor tiempo y prolongando el nivel de vida de los dientes tratados con Biodentine.



II. OBJETIVO

OBJETIVO

Describir las propiedades y manipulación del Biodentine, además de analizar como favorece su uso en los tratamientos endodóncicos y sus indicaciones.



CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.

A través de la historia se han creado diferentes materiales que son utilizados en endodoncia en los diferentes procedimientos que se realizan en un tratamiento de conductos; estos materiales se han elaborado dirigidos hacia las necesidades en accidentes operatorios, endodónticos y dar solución a algunos efectos adversos provocados durante el tratamiento como son perforaciones; entre otras cuestiones.

Estos materiales se han utilizados para la retroobtención o también conocida como obturación retrógrada del conducto radicular; los cuales son escogidos por su biocompatibilidad, biotolerancia, por sus propiedades antibacterianas, o que sean estimuladoras de tejidos blando y duros tomando en cuenta su manipulación, tiempo de trabajo y la susceptibilidad a la humedad.

1.1 Amalgama

Uno de estos materiales que han sido utilizados por muchos años ha sido la amalgama; ya que es ocupado como material estándar; utilizado como obturación en perforaciones en las raíces; en muchos estudios se ha demostrado que la amalgama ayuda en la reparación de una lesión; como si estuviéramos realizando una obturación apical retrógrada; ya que nos ayuda previniendo el intercambio de fluidos entre el conducto radicular y la estructura ósea contigua a la obturación metálica de la amalgama.^{38, 39}

4.2.1 Composición

El polvo es una aleación de plata, estaño y cobre. En donde puede agregarse además zinc o paladio. (Tabla I).^{37, 38, 40}

Mientras que el líquido es mercurio químicamente puro.

Por lo que se encuentra una clasificación de la amalgama por su composición:

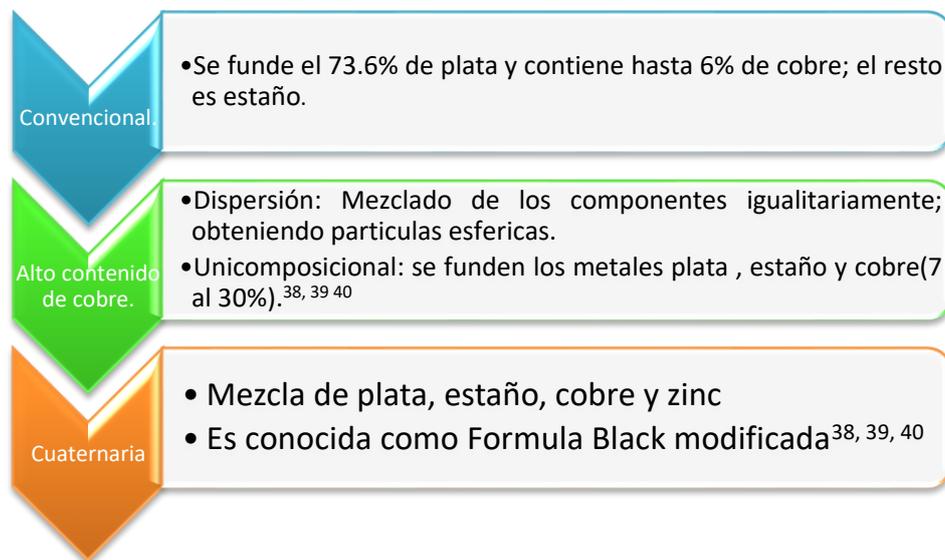


Tabla I. Composición de la amalgama.

1.1.2 Propiedades

- Tolerancia biológica.
- Fijación a la estructura dentaria.
- Propiedades mecánicas.
 - Resistencia a la compresión.
 - Resistencia a la tracción.
 - Resistencia transversal.^{38, 40}

1.1.3 Indicaciones

- Restauración de cavidades proximales.
- Reparación de restauraciones defectuosas.
- Recubrimiento temporal en tratamientos pulpares.
- La obturación retrógrada del conducto radicular^{38, 40}

1.1.4 Ventajas

- Comprobado éxito clínico.
- Económica.
- Presentación
- Fácil manipulación (Imagen 1). ^{38, 39, 40, 47}



Imagen 1. Presentación comercial de la amalgama.

1.2 Súper EBA

Material utilizado en la retroobtusión es el cemento “Súper EBA”, se ha demostrado que es un material resistente y el menos soluble de los cementos que contienen óxido de zinc en su composición; algunas de sus desventajas es que no se tiene un control en el tiempo de trabajo exacto, también forma espacios muertos durante la colocación del material. En 1978 se demostró que el cemento “Súper EBA” no es absorbible cuando se coloca en el tejido vital; igualmente se adhiere a la dentina. (Imagen 2)^{23,24,25}



Imagen 2. Presentación comercial Bosworth SuperEBA.

1.2.1 Composición

- Óxido de Zinc.
- Oxido de aluminio.
- Ácido etoxibenzoico. ²⁵

1.2.2 Indicaciones

- Obturación temporal.
- Obturación retrógrada del conducto radicular.
- Cemento de base (fondo).
- Cementación permanente (definitiva). ^{23, 24, 25}

1.2.3 Ventajas

- Biocompatible.
- De fácil manipulación.
- Radiopaco.
- Sellado hermético de la retro preparación.^{23, 25}

1.3 Mineral Trióxido Agregado “MTA”

Al paso de los años; en los años de 1993 y 1995 se elaboró un nuevo cemento de experimentación; conocido como “Mineral Trióxido Agregado (MTA)” (Imagen 3).^{17, 18, 19} que posee características de reparación de los tejidos duros; a través de la inducción del fosfato de calcio en el tejido periodontal.^{20, 22, 32}

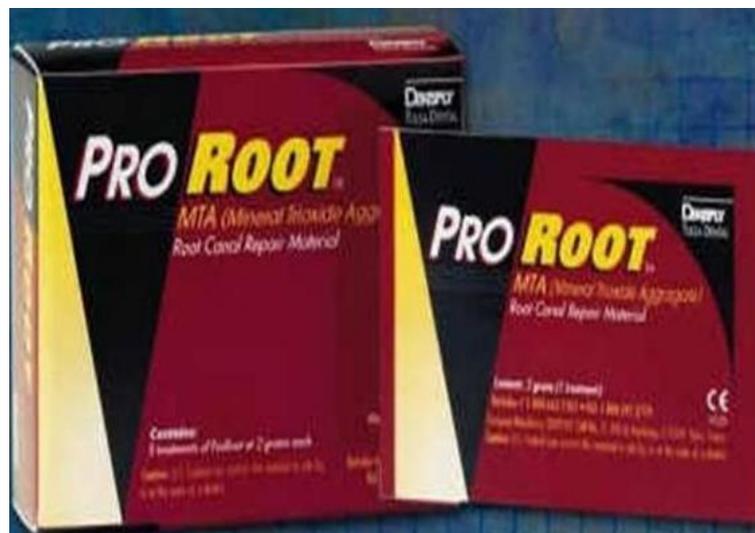


Imagen 3. Presentación comercial del Mineral Trióxido Agregado MTA.



1.3.1 Composición

Los principales componentes son:

- Silicato tricálcico
 - Aluminato tricálcico
 - Silicato Dicálcico
 - Aluminato férrico tetracálcico
- } 75%
- Oxido de Bismuto 20%
 - Sulfato de Calcio dihidratado 4.4%
 - Residuos insolubles^{19, 32} 0.6%

1.3.2 Indicaciones

- Recubrimiento pulpar directo.
- Pulpotomía.
- Apicogénesis.
- Apicoformación.
- Perforaciones radiculares.
- Obturación retrograda.
- Reparación de reabsorciones internas.^{20, 21, 32}

1.3.3 Ventajas

- Mantiene su consistencia, estructura por fluidos.
- Biocompatibilidad.
- Induce a la formación de tejido mineralizado.^{18, 19, 20 21, 22, 32}

1.4 Biodentine

Posterior al MTA; en el año 2011 aparece un nuevo material llamado “Biodentine” (Imagen 4).²; que está compuesto en la mayoría de silicato tricálcico; el cual es utilizado en tratamientos de reparación en corona y raíz; en perforaciones, resorciones, en apexificaciones o bien como material de retroobturación; además de poder ser utilizado como sustituto de dentina.^{1, 2, 7}



Imagen 4. Presentación comercial de Biodentine.

CAPÍTULO II. BIODENTINE.

Es un material biocompatible caracterizado de poseer excelentes propiedades utilizadas en diferentes ramas de la odontología. Diferentes estudios señalan que puede ser utilizado en la reparación de perforaciones radiculares, como material de obturación retrograda en apicectomías, en exposiciones pulpares iatrogénicas y como reemplazo dentinario.^{1, 2, 7,}

2.1 Fórmula

En la actualidad existen materiales basados en el silicato de calcio los cuales son biocompatibles, que son inductores de tejidos mineralizados; aunque sus propiedades mecánicas no son las más recomendadas.^{6, 41} Los cementos de silicato de calcio se componen de silicato tricálcico, Aluminato Tricálcico, Silicato Dicálcico, Aluminato Férrico tetracálcico, óxido de Bismuto, sulfato de calcio dihidratado; además de contener bajas concentraciones de impurezas metálicas. (Imagen 5).^{3, 4, 5}



Imagen 5. Biodentine; cemento de silicato de calcio.



Pero Septodont comenzó a producir su propio silicato de calcio, con el objetivo de controlar cada paso de la fórmula del material; a partir de las purezas de las materias primas; para garantizar la pureza final y de esta forma obtener propiedades superiores a los materiales que también se elaboran con silicato de calcio.^{4,6,}

2.2 Composición

- Polvo
 - Silicato tricálcico; es el principal componente del polvo, este componentes regula la reacción de fraguado
 - Carbonato de calcio; se utiliza como relleno.
 - Dióxido de zirconio; es en radiopacador del cemento^{2,4,5,6}
- Líquido
 - Cloruro de calcio (acelerador).
 - Polímero hidrosoluble; colabora para la reducción de la viscosidad del cemento. Es una modificación de un policarboxilato, caracterizados por lograr una alta resistencia a corto plazo.
 - Agua (Vehículo) ^{2,4,5,6}

2.3 Propiedades

- Reacción de fraguado
Este cemento cristaliza al mezclarlo con agua, provocando una reacción que conocemos como fraguado y/o endurecimiento del material.
Esta reacción se da gracias a la hidratación del silicato tricálcico; produciendo un gel de silicato de calcio hidratado e hidróxido de calcio.^{4, 5, 6}



- Tiempo de fraguado

Como tiempo inicial de fraguado es mayor a los 6 minutos y tiene un tiempo de fraguado final de 10 hasta 12 minutos.^{5, 6}

Este tiempo de fraguado se debe al cambio de tamaño de partículas; ya que cumple con un objetivo específico a mayor superficie es menos el tiempo de fraguado.

La reacción del fraguado se debe de igual forma a la unión del cloruro de calcio con el vehículo; ya que al darse esta interacción se provoca una aceleración de la reacción disminuyendo al mismo tiempo el contenido líquido.^{4, 7, 41}

- Resistencia mecánica

Los cementos que son elaborados a base del silicato de calcio poseen bajas propiedades mecánicas; por la presencia de algunos componentes “aluminados” los cuales determinan la fragilidad del producto.^{4, 5, 41}

Pero Septodont logró que Biodentine obtuviera un bajo nivel de porosidad, así llevando a que el material sea más resistente mecánicamente. Agregando además un polímero hidrosolubles para mantener un balance entre el contenido de agua y la consistencia de la mezcla⁶

Según los estudios que se han realizado la resistencia mecánica que posee Biodentine es de 131.5 Mpa en el primer día y fue aumentando hasta llegar a los 300 Mpa en un mes

2.4 pH

Este material posee la característica de ser alcalino; además de ser muy parecido al Bioagregado.^{2, 5, 41}



2.5 Radiopacidad

El material que produce la radiopacidad del Biodentine es el óxido de circonio, el cual es biocompatible, con excelentes propiedades mecánicas además de tener alta resistencia a la corrosión.

La ISO 6876:2001 estableció como valor mínimo de 3 milímetros de aluminio en radiopacidad en los cementos endodónticos; en una actualización de la norma ahora clasificada como ISO 6876:2012 se da como valores de 1 a 12 milímetros de espesor; por lo cual el Biodentine se encuentra dentro del rango mencionado; ya que presenta valores superiores a 3 milímetros.⁴

2.6 Solubilidad

La hidroxiapatita se coloca en la superficie del material al contacto con el fluido tisular; provocando que los valores de solubilidad sean negativos; gracias a que el material no pierde partículas y por lo mismo mantiene la estabilidad dimensional.^{5, 6, 41}

2.7 Capacidad de sellado

Material liberador de hidróxido de calcio durante la hidrólisis de su superficie; produciendo que la dentina disminuya en resistencia y rigidez, por la biodegradación de la matriz de colágeno.^{5, 6}

Al formar los cristales de hidroxiapatita aumenta la capacidad de sellado; su nanoestructura y la formación en gel del cemento de silicato de calcio, son los factores que influyen para el sellado.

2.8 Biocompatibilidad

Se ha investigado la biocompatibilidad del material; y se ha observado que no es lesivo a cualquier concentración en contacto con los fibroblastos pulpaes, asimismo no produce efectos adversos.^{2, 3, 4, 5, 6}

2.9 Indicaciones

- Recubrimiento pulpar directo
 - Induce el desarrollo de dentina reparadora; para de esta manera conservar la vitalidad pulpar
- Regeneración del complejo dentinopulpar
- Sustituto de dentina en restauraciones con cavidades profundas.
- En caso de reconstrucción dentaria.
- En perforaciones de furca. (Imagen 6).^{4, 5, 49}

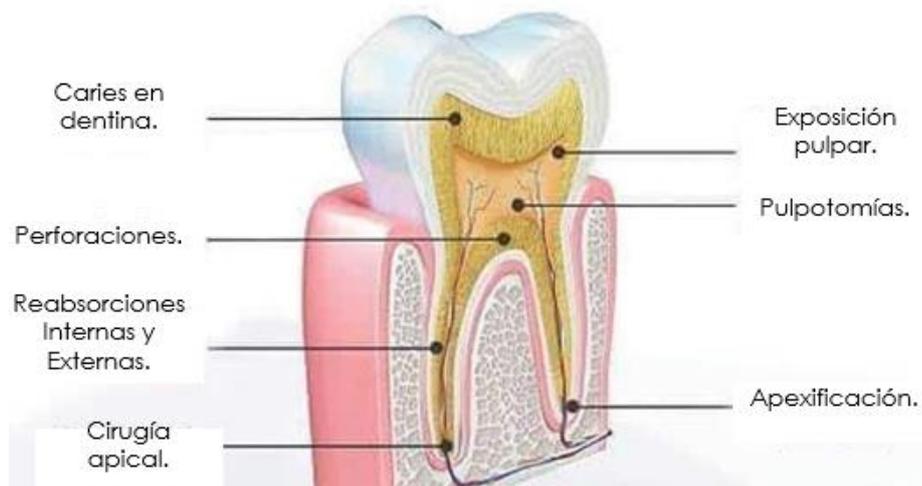


Imagen 6. Aplicaciones de Biodentine.



2.10 Ventajas

- Permite conservar la vitalidad pulpar.
- Posee alta biocompatibilidad.
- Induce a la formación de tejido mineralizado.
- Propiedades excelentes y duraderas en el sellado.
- Estabilidad dimensional.
- Menor riesgo de invasión bacteriana.
- No requiere sistema adhesivo.
- Tiempo de fraguado accesible.
- Sencilla manipulación.
- Alta radiopacidad; donde observamos un seguimiento a corto y largo plazo.^{2, 3, 4, 6}

2.11 Aplicaciones clínicas

Utilizar capas delgadas al utilizarlo como recubrimiento pulpar o tapón apical.

En la corona se es utilizado como restauración temporal del esmalte y restauración permanente de dentina; en las lesiones de caries profundas; en las lesiones cervicales o radiculares profundas, como recubrimiento del esmalte.

En el caso de la raíz en perforaciones, en caso de reabsorciones internas y externas; en la apexificación o como relleno retrógrado quirúrgico.^{2, 3, 6, 7}

2.12 Manipulación

- Como el tiempo de manipulación es de 12 minutos; se ocuparan 6 minutos para mezclar una porción de líquido y una porción del polvo y colocarlo en el sitio deseado y se darán 6 minutos para el fraguado en boca.
- O bien colocando la porción de líquido en la cápsula que contiene el polvo y se introduce en un amalgamador por 30 segundos y se aplica en el sitio deseado. (Imagen 7).^{3, 5, 41}



Imagen 7. La presentación de Biodentine es parecida a una capsula de amalgama.

CAPITULO III. INDICACIONES.

3.1 Regeneración tisular

Inicialmente utilizada en periodoncia; con el objetivo de reparar la inserción de las piezas dentarias; que mostraban pérdida de tejido conectivo de soporte y hueso alveolar, por causa de alguna manifestación de la periodontitis.^{34, 35}

La Regeneración Tisular consiste en la colocación de barreras sobre el coagulo que se forma en la lesión periodontal; después de una tratamiento quirúrgico; dichas barreras debes de colocarse debajo de los colgajos mucoperiosticos.^{29, 30, 34, 36}

Por lo cual la regeneración pulpar y periodontal necesita de una matriz biodegradable enriquecida con factores de crecimiento y moléculas de señalización bioactivas; las que soportaran la organización celular y el crecimiento de los procesos vasculares. (Imagen 8).^{29, 30, 31, 34, 35, 36}

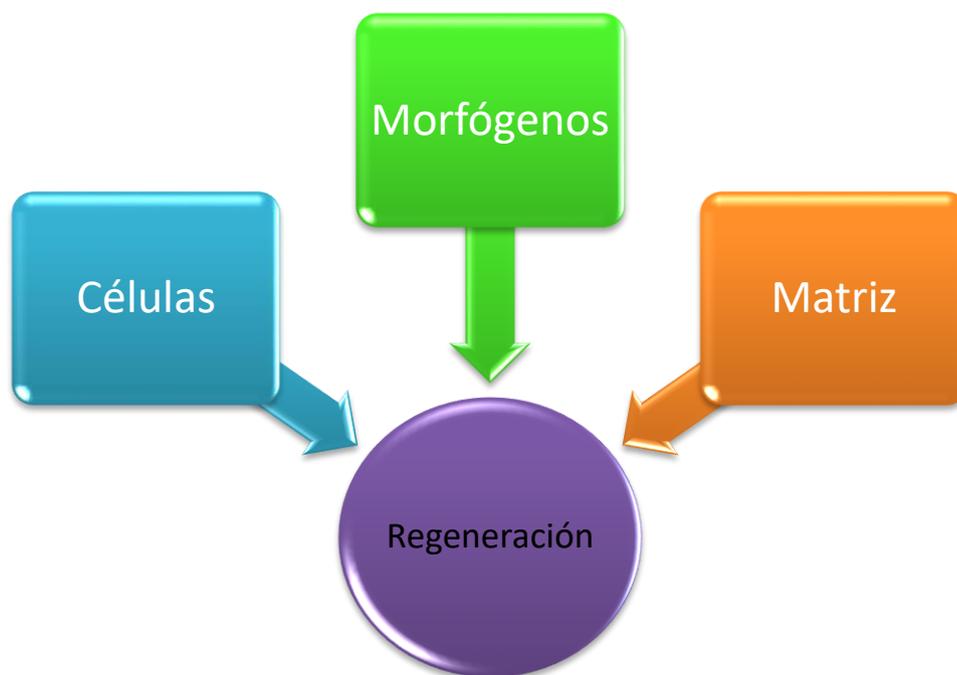


Imagen 8. Regeneración tisular.

3.2 Sellado apical

Es un tratamiento eficaz para las piezas dentales (los órganos dentales) con raíces incompletamente desarrolladas (ápices abiertos), o bien con necrosis pulpar. Para poder realizar este procedimiento se deben tomar en cuenta algunas características o parámetros.

La ausencia de la formación completa de la raíz evita que exista la barrera anatómica; ocasionando que observemos un foramen abierto; ocasionado por la pérdida de la vitalidad de la pulpa trae en consecuencia raíces con paredes delgadas y propensas a la fractura. (Imagen 9).⁵⁰

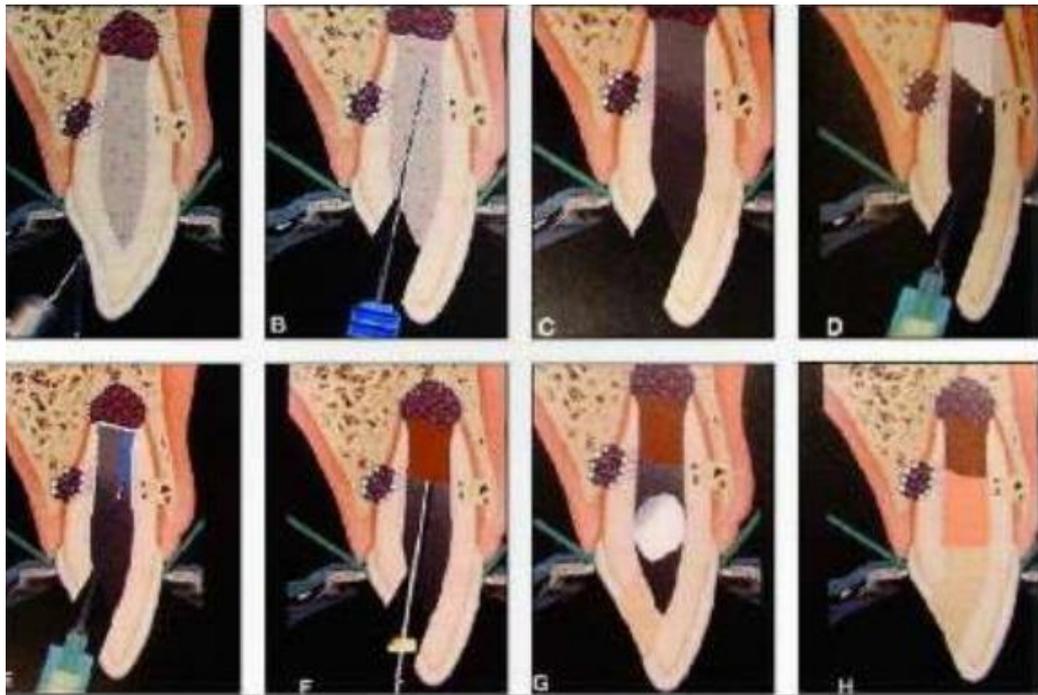


Imagen 9. Manual de Traumatismos Dentarios de Andreaseny cols. A) Cavidad de acceso. B) Eliminación del tejido pulpar. C) Conformación del conducto hasta la longitud de trabajo. D) Colocación de Hidroxido de calcio. E) Limpieza con Hipoclorito Sódico. F) Condensación del cemento. G) Colocación de una bola de algodón humedeida. H) Obturación del conducto y restauración del diente.

Existen diferentes materiales que previamente se han utilizado como selladores apicales “barrera apical”; para posteriormente condensar correctamente la gutapercha y evitar una extrusión del material durante el tratamiento en dientes con ápice abierto.

MTA

Cemento formado a base de agua destilada y un polvo que contiene partículas finas e hidrófilas. El MTA es un material compuesto por diversos óxidos minerales, donde el calcio es el principal ion.

3.3 Perforaciones

3.3.1 ¿Qué son las perforaciones?

Son accidentes que ocurren durante en tratamiento endodóncico; se puede hacer comunicación en la corona, en el conducto pulpar pasando a los tejidos periodontales. Dichos accidentes se producen cuando el Cirujano Dentista no tiene presente la anatomía del diente (de la cámara pulpar y de la raíz), llevando la fresa en dirección errónea al localizar los conductos a nivel de la cámara pulpar (Imagen 10); además de no seguir las curvaturas que presentan los dientes; o por el uso de instrumentos rotatorios los cuales desgastan excesivamente las paredes internas de la raíz.^{10, 11, 12, 13, 14,}

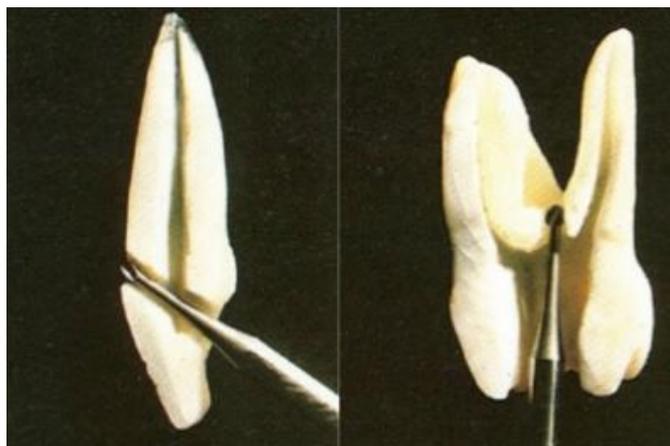


Imagen 10. Perforaciones en endodoncia; en dirección errónea en localización de conductos.



3.3.2 Signos de una perforación

El principal signo que aparece al momento de un perforación es el sangrado inmediato y se caracteriza por ser continuo; para confirmar que en realidad existe una comunicación con el periodonto se debe proceder a tomar radiografías en diferentes angulaciones, donde los conductos tengan limas de forma que nos ayuden a determinar el sentido de la perforación y el nivel en que se encuentra.^{10, 12, 13.}

Los dientes con mayor índice en perforaciones son los “Premolares Inferiores” por ser más estrechos mesiodistalmente, de igual forma los incisivos laterales superiores.¹²

Las raíces con mayor frecuencia en perforaciones son las que tienen forma de “S” y las raíces mesiales de molares superiores e inferiores.

Causas de las perforaciones

- Por no poseer el conocimiento de la anatomía de diente a tratar y de su eje longitudinal.
- Por alteraciones en el piso de la cámara pulpar, como calcificaciones.
- Cuando los dientes por restauraciones se pierde el eje longitudinal del diente.
- Cuando provocamos escalones.
- Perdemos la curvatura apical.
- Por el ensanchamiento excesivo del conducto.
- Por descuido al instrumentar manualmente o con sistemas rotatorios.^{12.}



3.3.3 Clasificación de las perforaciones

Las perforaciones se clasifican de acuerdo al momento en que se producen:

- Preparación del acceso
 - Coronaria
 - Furca
- Preparación del conducto
 - Furca
 - Laterales
 - Apicales

3.3.4 Pronóstico

El pronóstico en dientes con perforaciones dependerá de la localización de esta; el tiempo de exposición con la contaminación; la posibilidad de sellado y la accesibilidad al conducto principal. Ya que las perforaciones realizadas en la corona y raíz producen cambios inflamatorios y posteriormente se observa una descomposición del periodonto; la cual puede extenderse hacia el surco gingival, provocando un defecto periodontal.⁹

El pronóstico será favorable cuando la perforación sea a nivel coronal o cervical; siempre que no se dañe el hueso y el periodonto; de lo contrario el pronóstico pasara a ser desfavorable o reservado, ya que se puede afectar a los tejidos periodontales, creando una enfermedad periodontal al diente tratado.¹⁰

Las perforaciones que se realizan en furca; se pueden realizar de dos maneras: directas o por desgaste. (Imagen 11). Cuando se realiza una perforación directa el pronóstico será favorable cuando se trata el accidente en la misma cita en que se produjo así como realizarlo en el menor tiempo posible.^{10, 11}

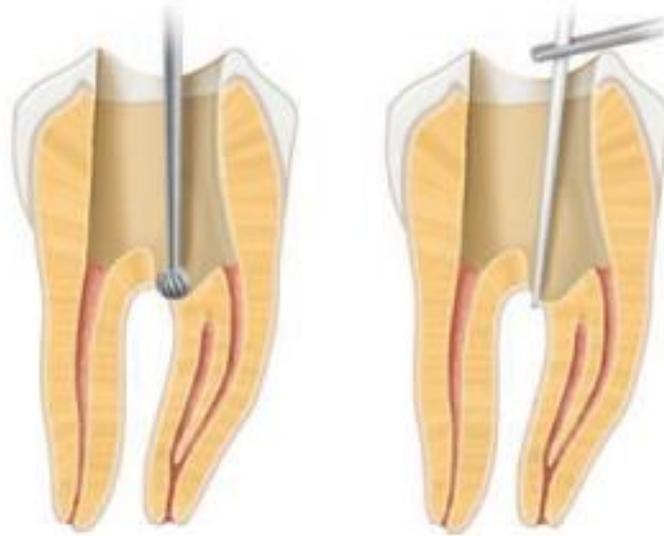


Imagen 11. Perforación directa en furca.

En las perforaciones por desgaste; al transcurrir el tiempo presentan el peor pronóstico, ya que son más inaccesibles para su adecuada reparación.¹⁰

El pronóstico de las perforaciones laterales dependerá del daño ocasionado a los tejidos de soporte del diente y evidentemente del tamaño de la perforación; además del momento en que ocurrió la perforación; es decir cuando el conducto estaba limpio o no y la distancia del ápice. Mientras tanto en las perforaciones apicales el éxito dependerá del tamaño y la forma de la perforación.⁴⁹

3.3.5. Tratamiento

Cuando se corroboró que existe una perforación; se debe sellar lo antes posible, para obtener resultados satisfactorios; ya que la posibilidad de éxito disminuye cuando cerramos las perforaciones en citas posteriores.

10, 12, 13, 16

Es importante mantener limpios los conductos; para esto irrigaremos con hipoclorito de sodio al 0.05% o con clorhexidina al 2%; de esta forma evitaremos irritar a los tejidos alternos a la perforación.



El tratamiento de las perforaciones se lleva a cabo de las siguientes formas, según su ubicación:

- Selladas en el momento en que se produjo la perforación.
- Selladas durante la rutina del tratamiento endodónico.
- Con materiales de obturación vía cámara pulpar.
- Quirúrgicamente.
- Apicectomías.
- Amputación radicular o hemisección.^{9, 10, 12, 13, 14}

3.4 Protectores Pulpaes

Las exposiciones pulpares causadas por procesos cariosos, traumatismos o por accidentes durante las preparaciones dentarias pueden ocasionar consecuencias severas en el tejido pulpar; como dolor o infección.^{26, 27, 28}

3.4.1 Protector pulpar directo

Es una alternativa frente al tratamiento endodóntico de la pieza; que consiste en colocar una medicación directamente sobre la exposición pulpar, con la finalidad de mantener la vitalidad de la pulpa y evitar procedimientos más invasivos.^{26, 33}

El primer protector pulpar directo fue realizado en 1756, por Phillip Pfaff, el cual colocó oro sobre la exposición pulpar para promover la curación. (Imagen 12). Pero el éxito y pronóstico dependen de las circunstancias en las cuales se realizó la exposición.³³

El Hidróxido de Calcio se ha utilizado como material de protección pulpar directo; que fue introducido en 1921 por Hermann. Dentro de sus ventajas en sus propiedades antibacterianas, estimulación de formación de dentina reparativa; presenta una desventaja importante como protector pulpar directo; ya que presenta alta solubilidad al paso del tiempo.^{27, 33}

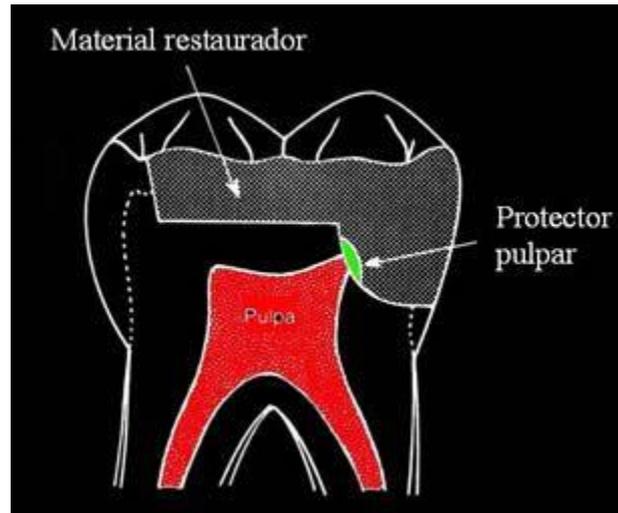


Imagen 12. Colocación del protector pulpar directo.

3.4.2 Protector pulpar indirecto

Técnica indicada en los dientes que presentan lesiones cariosas profundas donde el tejido carioso es blando y está muy cercano a pulpa, que no está expuesta. (Imagen 13).³³

Es un tratamiento para lesiones de caries aguda y profunda, con sintomatología correspondiente a una pulpa reversible; que no presenta exposición pulpar visible; no hay antecedentes de dolor espontáneo.^{26, 27, 33}

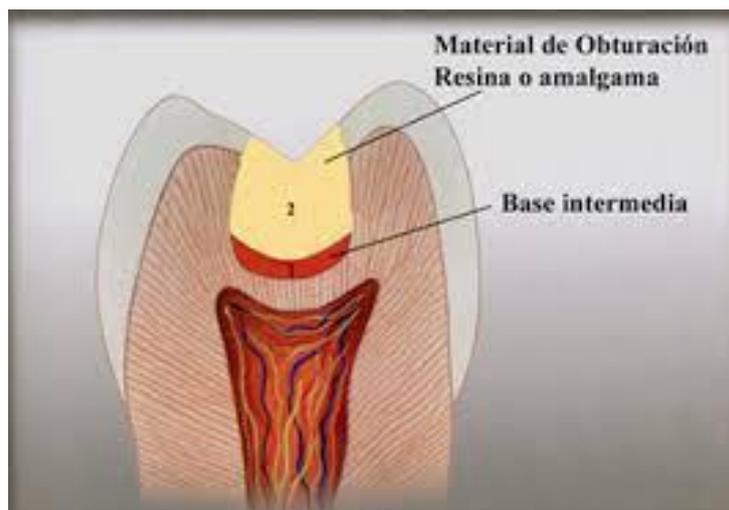


Imagen 13. Protector pulpar indirecto.

CAPITULO IV. EJEMPLOS DE CASOS CLÍNICOS

4.1 Caso Clínico I

Caso clínico obtenido de Grandes lesiones periapicales o quísticas en asociaciones con raíces que tienen ápices abiertos administrados no quirúrgicamente usando la apexificación de 1 paso basada en la matriz de fibrina rica en plaquetas y la barrera apical Biodentine: una serie de casos; 2017.⁴⁴

Paciente de 39 años sin antecedentes médicos; presentó inflamación en relación a incisivos superiores izquierdos.

Antecedentes: La paciente refiere haber sufrido un trauma con respecto a sus dientes anteriores superiores en su infancia. Durante su historia dental la paciente indica que ha presentado dolor e inflamación durante el año pasado

Durante la exploración clínica presentó inflamación con dolor severo continuó; intraoral se observó inflamación moderada en el surco bucal y encía adyacente a los incisivos superiores izquierdos.

Se realizaron pruebas de sensibilidad donde nos revela datos negativos; aunque a la percusión resultaron positivos

Radiográficamente se observó una radiolucidez circunscrita que involucraba los dientes anteriores superiores izquierdos (Imagen 14); además de poder analizar que el central superior de dicha zona presentaba un ápice abierto



Imagen 14. Radiografía periapical intraoperatoria.

Se analizó que la lesión se observaría mejor por medio de una tomografía computarizada; donde se observó que el tamaño de la lesión era de 1,6 cm x 0,9 cm x 1,3 cm. (Imagen 15). Además de existir una expansión buccopalatina leve; dichas características llevaron a deducir en un quiste periapical. (Imagen 16).

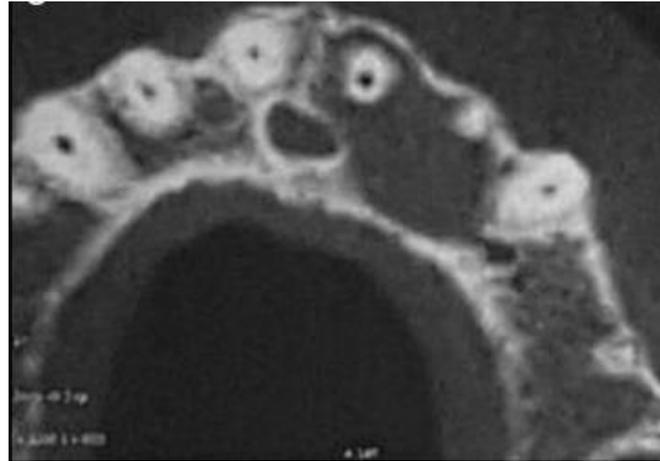


Imagen 15. Lesión periapical Tomografía computarizada de 1,6 x 09 x 1,3 cm. *Imagen 16. Muestra una leve expansión buccopalatina del maxilar y adelgazamiento de las placas corticales en el área lesionada.*

El tratamiento para el central superior es realizar la apexificación sin necesidad de intervención quirúrgica; mientras que en el lateral superior se realizara un tratamiento de conductos radicular. La paciente fue informada acerca del plan de tratamiento y con esto de obtuvo el consentimiento informado.

Por lo cual se dio inicio a la realización del tratamiento en el central superior; principalmente se colocó al final del conducto una barrera, la cual se llevó acabo con Biodentine (Imagen 17); a manera de tapón apical; posterior a esto se obturó con gutapercha. (Imagen 18).



Imagen 17. Tapón apical con Biodentine.



Imagen 18. Obturación con gutapercha.

Se dio seguimiento a la paciente; para lo cual se le cito nuevamente a los 3 meses (Imagen 19); donde se observó una resolución parcial de la lesión periapical. Posterior a esta cita se ve nuevamente a la paciente a los 6 meses (Imagen 20), y se observa una resolución completa de la lesión periapical y la reparación del ápex de la raíz.



Imagen 19. Revisión a los 3 meses.



Imagen 20. Revisión a los 6 meses.

4.2 Caso Clínico II

Caso clínico obtenido de Grandes lesiones periapicales o quísticas en asociaciones con raíces que tienen ápices abiertos administrados no quirúrgicamente usando la apexificación de 1 paso basada en la matriz de fibrina rica en plaquetas y la barrera apical Biodentine: una serie de casos; 2017.⁴⁴

Paciente de 15 años; no presenta antecedentes médicos.

Antecedentes: informó dolor e inflamación en los dientes superiores izquierdos anteriores. En el examen clínico intraoral (Imagen 21), se observa una inflamación en la encía en relación con el incisivo central y adyacente.



Imagen 21. Fotografía clínica, inflamación de la encía en zona de central y adyacente.

Se realizaron pruebas de sensibilidad pulpar; reaccionando positivamente, no presentaban movilidad. En el examen radiográfico se observó una radiotransparencia de aproximadamente 1.5 cm x 1 cm; que involucraba las ápices de mencionados dientes. (Imagen 22).



Imagen 22. Radiográficamente; se observa una radiolucidez de 1.5 x 1 cm. y ápice abierto.

Con este examen radiográfico se analizó que el incisivo central superior izquierdo presenta un ápice abierto indicativo de una resorción inflamatoria externa.

Por lo que se decidió realizar tratamiento de conductos; realizando la apexificación del incisivo central superior se colocó al final del conducto una barrera, la cual se llevó acabo con Biodentine (Imagen 23); a manera de tapón apical; posterior a esto se obturó con gutapercha y se dio seguimiento a los 3 meses (Imagen 24) donde se observa una resolución considerable de la lesión y a los 6 meses (Imagen 25) se observó la reparación del ápice de la raíz.



Imagen 23. Tapón con "Biodentine".

Imagen 24. Revisión a los 3 meses.

Imagen 25. Revisión a los 6 meses.



CONCLUSIONES

En la práctica odontológica; se ha observado que se pueden ocasionar diferentes accidentes operatorios.

Actualmente en odontología existen diferentes materiales que han sido ocupados para reparar accidentes operatorios; como son los cementos de silicato tricálcico; asimismo se demuestra conforme a la bibliografía que Biodentine es un material excelente para la reparación de perforaciones radiculares, obturación retrograda y protector pulpar directo ya que posee altas propiedades de sellado; estas características son indispensables para el éxito en los procedimientos endodónticos.

Asimismo por las propiedades bioactivas, se observa el reemplazo del tejido que se perdió; dando como propiedades del tejido que se forma la cualidad de ser similar a la dentina, teniendo como característica amortiguadora a impactos masticatorios o externos, es decir que es un material con propiedades de resistencia.

Biodentine posee la cualidad de que su tiempo de fraguado sea inferior en comparación con los cementos utilizados convencionalmente; por lo que es una alternativa competitiva con el MTA.

En resumen, Biodentine es un excelente sustituto de dentina, nos ayuda a mantener la vitalidad pulpar, estimula la formación de dentina de reparación o terciaria. Por lo que no sólo es una opción en el campo endodóntico, además es útil en la restauración.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Hincapié S, Valerio AL. Biodentine: una nueva propuesta en terapia pulpar. Univ. Odontol. 2015; 34(73): 69-76.
- 2.- Koubi G, Colon P, Franquin JC, Gilles R, Faure M, Lambert G. Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentin substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth a prospective study. Clin Oral Invest; 2013; 17:243-9.
- 3.- Nowicka A, Lipsky M, Parafiniuk M, Sporniak K, Lichota D, Kosterkiewicz A, Kaczmarek W, Buczkowska. Response of human dental pulp capped with Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. J Endod; 2013; 39(6):743-7.
- 4.- Cedrés C; Giani, A; Laborde, JC. Una Nueva Alternativa Biocompatible: BIODENTINE. A new biocompatible alternative: BIODENTINE, Actas Odontológicas. 2014; 11(1): 11-16.
- 5.- Camilleri, J. "Investigation of Biodentine as dentine replacement material." J Dent. 2013; 41(7): 600-610.
- 6.- Septodont. "Biodentine™ Active Biosilicate Technology™." Retrieved 2/Marzo/2014, 2014, from <http://www.septodontusa.com/sites/default/files/Biodentine.pdf>.
- 7.- Zanini, M., J. M. Sautier, A. Berdal and S. Simon. "Biodentine induces immortalized murine pulp cell differentiation into odontoblast-like cells and stimulates biomineralization." J Endod. 2012; 38(9): 1220-1226.
- 8.- Tran XV, Gorin C, Willig C, Baroukh B, Pellat B, Decup F, Opsahl Vital S, Chaussain C, Boukpepsi T. Effect of a calcium-silicate-based restorative cement on pulp repair. J Dent Res. 2012; 91(12): 1166-71.



- 9.- Sinai Irving H.; Endodontic perforations: prognosis and treatment. JADA. 1977; 95(6): 90-5.
- 10.-Walton Richard E. Endodoncia Principios y Práctica. 2da Edición. México Editorial McGraw-Hill Interamericana, 1997. Pp. 110-130.
- 11.- Holland R.; De Souza V.; Nery M J.; Otoboni Filho J A. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium trioxide. J Endod. 1999; 25(3): 10-20.
- 12.- Langeland Kaare. Endodoncia, Diagnóstico y Tratamiento. 3ra edición, México Ed. Springer; 1993. Pp. 220-250.
- 13.-Weine Franklin S. Terapéutica en endodoncia. 5ª Edición. España; Editorial Hartcourt; 1996. Pp. 150-170.
- 14.-Ronald C K.; Jew M S.; Weine F S.; Keene J J.; A histologic evaluation of periodontal tissues adjacent to root perforations filled with cavit. Oral Surg. 1982; 54 (1): 124-135.
- 15.- Ingle John. Endodoncia. México Editorial Interamericana, 1988. Pp. 50-80.
- 16.- Pitt Ford T R.; Torabinejad M.; McKendry D.; Hong C U. Kariyawasam S D. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. Oral Surgery. 1995; 79(6): 756-763.
- 17.- Abedi H R.; LDS RCS Eng.; Ingle John I. Mineral Trioxide Aggregate: A Review of a New Cement. CDA Journal. 1995; 23(12): 36-9.



- 18.-Di Guisepe Esté Elsa V. Aplicación Clínica del Agregado Trióxido Mineral en Endodoncia. Universidad Central de Venezuela. 1999; 11(1): 11-16.
- 19.- Instructivo ProRoot™ MTA, DENTSPLY Tulsa Dental, Oklahoma, USA. 2016.
- 20.-Comped Contin Educ Dent. Author manuscript; available in PMC 2016; 36(4): 247-264.
- 21.- Hengameh Bakhtiar, DDS, MSc. Dental Pulp Response to RetroMTA after Partial Pulpotomy in Permanent Human Teeth. J Endod. 2018; 07(13): 12-20.
- 22.- Racca S. E.; MTA: Un nuevo material de reparación en endodoncia. 2015; 36(4): 247-264.
- 23.- Gary Matthew Holr, BS, and Thom C. Dumcha, DDS, MS. Leakage of Amalgam, Composite, and Super-EBA, Compared With a New Retrofill Material: Bone Cement. 2000; 26(1): 29-31.
- 24.- Luiz Pereira Cecilia, Sergio Cenci Maximiliano, Demarco Flávio Fernando. Sealability of MTA, Super EBA, Vitremer and amalgam as root-end filling materials. Braz Oral Res. 2004; 18(4): 317-321.
- 25.-Torabinejad M.; Chivian N. Clinical Applications of mineral trioxide aggregate. J Endod. 1999; 25(3): 197-205.
- 26.- Valencia G, Londoño MV, Arboleda L, Yepes FL. Comportamiento clínico de un cemento biocompatible en la técnica endodóntica convencional con base de hidróxido de calcio. Rev Fac Odontol Univ Antioquia. 1996; 8(1):10-5.



- 27.- Genné Rodríguez Gutiérrez. El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual. Camagüey. 2004; 20(4): 143-152.
- 28.- Verde SB. Aplicaciones clínicas del hidróxido de calcio en la terapia endodóntica. 2003; 10(5): 5-20.
- 29.- M. Bernales Diego, Caride Facundo. Membranas de colágeno polimerizado: consideraciones sobre su uso en técnicas de regeneración tisular y ósea guiadas. Rev Cubana Invest Biomed. 2004; 23(2): 65-74.
- 30.- Palit Madhu Chanda, Hegde Ks, Bhat SS. Tissue Engineering in endodontics: root canal revascularization. J Clin Pediatr Dent. 2014; 38(4): 291-7.
- 31.- Stéphane R.J. Simon, DDS, PhD, Phillip L. Tomson, PhD, and Ariane Berdal, PhD. Regenerative Endodontics: Regeneration or Repair? JOE. 2014; 40(4): 15-18.
- 32.- Miñana Gómez M. El Agregado de Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia. RCOE. 2002; 7(3): 283-289.
- 33.- Giani Andrea, Recent Advances in direct pulp capping with bioactive material. 2017; 16(1): 4-13.
- 34.- Theslef I, Tummers M, Stem Cells and Tissue engineering: Prospects for a Regeneration Tissues in Dental Practice. Med Princ Pract. 2003; 12: 43-50.
- 35.- Friedlander L, Cullinan M, Love R. Dental Stem Cells and their potential role in apexogenesis and apexification. International Endodontic Journal. 2009; 42: 955-962.



36.- Agüero Romero GA, Pulitano Manisagian GE, Mandalunis PM. Reseña actualizada de Ingeniería Tisular en disciplinas Odontológicas. Rev. Fac. de Odon. UBA. 2016; 31(70): 15-20.

37.- Ruiz C.; Jairo; Parra M. Manejo de la amalgama dental en consultorios odontológicos pequeños y medianos. Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública. 2005; 23(1): 56-69.

38.- Patricia Castaño Rivera, Alejandro Echavarría Velásquez. Evaluación de la corrosión galvanica en amalgamas dentales de alto contenido de cobre por medio de técnicas electroquímicas. Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia. 2008; 45: 77-86.

39.- Hernández Romero Rodolfo. Uso de la amalgama de plata sin cinc para el tratamietno de perforaciones radiculares laterales en piezas dentales. San José. Costa Rica. 1987; 8(1): 47-52.

40.- Barceló Santana Federico H, Palma Calero J Palma. Materiales dentales conocimientos básicos aplicados. 3ª edición. México; Trillas, 2008. Pp. 127-130.

41.- Asgary S, S Shahabi, Jafarzadeh T, S Amini, Kheirieh S. Las propiedades de un nuevo material de endodoncia. J. Endod. 2008; 34(8): 990-993.

42.- Burcu Nihan Celik, Merve Safa Mutluay, Volkan Arikan, Saziye Sari. The evaluation of MTA and Biodentine as a pulpotomy materials for carious exposures in primary teeth. Springer Verlag GmbH Germany. 2018; 10(2): 12-22.



43.- L. Martens, S. Rajasekharan, R. Cauwels. Pulp management after traumatic injuries with a tricalcium silicate-based cement (Biodentine™): a report of two cases, up to 48 months follow-up. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015; 16: 491-496

44.- Sarang Sharma MDS, Vivek Sharma MDS. Grandes lesiones periapicales o quísticas en asociaciones con raíces que tienen ápices abiertos administrados no quirúrgicamente usando la apexificación de 1 paso basada en la matriz de fibrina rica en plaquetas y la barrera apical Biodentine: una serie de casos. 2017; 8(36): 20-30.

45.- Brizuela Claudia, DDS, Ms, PhD. Comparison Of Pulpal Responses To Pulpotomy And Pulp Capping With Biodentine And Mineral Trioxide Aggregate In Dogs; *J Endod.* 2014; 40(9): 1362-9.

46.- Brizuela C, Ormeño A, Cabrera C, Cabezas R. Direct Pulp Capping With Calcium Hydroxide, Mineral Trioxide Aggregate And Biodentine In Permanent Young Teeth With Caries: A Randomized Clinical Trial. *J Endod.* 2017; 43(11): 1776-1780.

47.- Amalgama (polvo x 30G) - CARDENTE. *Distribuidor Dental Tronador*, <https://www.distribuidordentaltronador.com.ar/por-marca/cardent/amalgama-polvo-x-30g-cardent/>.

48.- «SuperEBA». *OneMedica*, <http://www.onemedica.es/cementosquirurgicos/189715-supereba.html>.

49.- Productos odontológicos | Dental TV
Web. <http://www.dentaltvweb.com/producto/biodentine-sustituto-de-la-dentina>.