



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Facultad de Odontología

Tesis de Grado

Previa a la obtención de título de Odontólogo

Éxito y Fracaso en el uso de MTA en la Apicoformación:
Revisión bibliográfica.

Autora:

Nahomi Pierina Olmedo Puente

Tutor:

Dra. Alba Mendoza Castro, Esp.

Manta - Manabí - Ecuador

2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **NAHOMI PIERINA OLMEDO PUENTE** con C.I 131168621-4, en calidad de autora del proyecto de investigación titulado "**Éxito y fracaso en el uso de MTA en la apicoformación: revisión bibliográfica**". Por la presente autorizo a la Universidad Laica "Eloy Alfaro De Manabí" hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

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



NAHOMI PIERINA OLMEDO PUENTE

C.I 131168621-4

TUTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por medio de la presente certifico que el presente trabajo de investigación realizado por **NAHOMI PIERINA OLMEDO PUENTE** es inédito y se ajusta a los requerimientos del sumario aprobado por el ilustre consejo académico de la Facultad de Odontología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Alba Mendoza

Od. ALBA MENDOZA CASTRO Esp.

DIRECTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Facultad de Odontología

Tribunal Examinador

Los honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley aprueben el informe de investigación sobre el tema:

**“ÉXITO Y FRACASO EN EL USO DE MTA EN LA APICOFORMACIÓN:
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”**

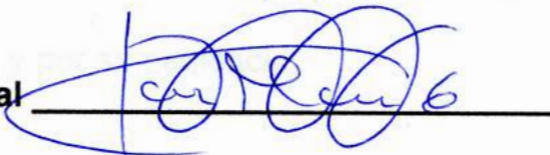
Presidente del tribunal



Miembro del tribunal



Miembro del tribunal



Manta, 21 de junio de 2022

AGRADECIMIENTO

Mi guía espiritual, Dios, siempre presente en mi vida, gratitud por guiarme a lo largo de mi preparación, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad, para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres Mariela y Paco quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por los consejos, valores y principios que han inculcado en mí, el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades.

Ustedes dos son mis guías e inspiración, gracias padres.

A mi hermano, Fabio, por estar siempre presente y por el apoyo en toda circunstancia de mi vida. Te quiero futuro colega.

Agradezco a los docentes de la Facultad de Odontología, por impartir sus conocimientos y ser parte de nuestro proceso en formación.

Un agradecimiento especial a la tutora de proyecto de investigación, la Dra. Alba Mendoza Castro, quien ha sido un apoyo fundamental para llevar a cabo éste proyecto, por su guía y por su paciencia.

Gracias.

NAHOMI PIERINA OLMEDO PUENTE

DEDICATORIA

Colmada de sentimientos puros, filiales, dedico el presente trabajo a mi familia, por su apoyo constante a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. Cabe recalcar que, siendo testigo del desenvolvimiento en la profesión de mis padres, aprendí a valorar esta hermosa y noble profesión, me enriquecieron con sus valiosos consejos.

Estoy consciente que este es el inicio de un trayecto académico y profesional, pido a Dios los proteja, Los amo.

A Dios, por darme la vida y estar siempre conmigo, guiándome en mí camino.

.

NAHOMI PIERINA OLMEDO PUENTE

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	I
DIRECTOR DE TESIS.....	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN.....	1
SUMMARY.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
OBJETIVOS.....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos.....	6
HIPÓTESIS.....	6
MARCO TEÓRICO.....	7
Antecedentes de la investigación.....	7
Bases teóricas.....	8
APICOFORMACIÓN.....	8
MTA Y SU USO EN ENDODONCIA.....	8
COMPOSICIÓN QUÍMICA.....	9
PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL MTA.....	10
MANIPULACIÓN DEL MTA.....	11
TIEMPO DE ENDURECIMIENTO DEL MTA.....	11
MTA / APICOFORMACIÓN.....	11
VARIABLES.....	14
METODOLOGÍA.....	15
Tipo y diseño de la investigación.....	15
Métodos y técnicas.....	15
CONCLUSIONES.....	16
RECOMENDACIONES.....	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18

RESUMEN

El preservar las piezas dentales vitales es uno de los objetivos más importantes del odontólogo hoy en día, es por eso que durante años se ha venido estudiando los diferentes tratamientos que se pueden llevar a cabo para lograr este objetivo, en este proyecto de investigación nos enfocamos precisamente en el uso de MTA en la apicoformación; un material que se ha demostrado ser una potente sellador, con optimas características de biocompatibilidad, buen sellado, impide la microfiltración de bacterias por la baja compresión al tener un mayor tiempo de fraguado que otros materiales y también brinda una buena adaptación marginal. De tal manera el objetivo del presente proyecto fue analizar el éxito y fracaso en el uso de MTA en la apicoformación: revisión bibliográfica, investigación de tipo analítico, documental diseño bibliográfico, transversal, éste recolecta información en un tiempo determinado único. Los métodos y técnicas utilizados para dicho proyecto se tomaron la recolección de datos en revistas científicas y artículos que están respaldados en páginas como Scielo, PUBMED, ciencia odontológica y de medicina; una vez que se han analizado dichos documentos los resultados serán reflejados en las conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados.

Palabras clave: Agregado, Apicoformación, Éxito, Fracaso, MTA, Sellado.

SUMMARY

The preservation of vital dental pieces is one of the most important objectives of the dentist today, that is why for years the different treatments that can be carried out to achieve this objective have been studied, in this research project we focus precisely in the use of MTA in apex formation; a material that has been shown to be a powerful sealant, with excellent biocompatibility characteristics, good sealing, prevents the microfiltration of bacteria due to low compression, as it has a longer setting time than other materials, and also provides good marginal adaptation. In this way, the objective of this project was to analyze the success and failure in the use of MTA in apex formation: bibliographic review, analytical type research, documentary bibliographic design, transversal, this collects information in a single determined time. The methods and techniques used for this project were taken from data collection in scientific journals and articles that are supported on pages such as Scielo, PUBMED, dental science and medicine; Once these documents have been analyzed, the results will be reflected in the conclusions according to the objectives set.

Keywords: Aggregate, Peaking, Sealing, Success, Failure, MTA.

INTRODUCCIÓN

La apicoformación es un tratamiento que se ha utilizado y estudiado por años, para dar paso al sellado apical de dientes que por algún trauma o lesión cariosa no han formado por completo o cerrado su ápice radicular (dientes inmaduros), tratamiento que se lleva a cabo con materiales que brinden buen sellado como el MTA potente sellador, con características que lo hacen un material óptimo y preciso para dicho tratamiento.

El agregado de Trióxido Mineral o Mineral Trioxide Aggregate de donde provienen sus siglas (MTA), fue desarrollado y reportado por primera vez en 1993 por Lee, Torabinejad et.al.” (Chaple gil, 2006)

El MTA es un material cuya presentación es en polvo con finas partículas hidrofílicas cuyo fraguado es favorecido por la humedad. La hidratación del polvo genera un gel coloideo que da una consistencia dura. El material MTA está compuesto principalmente por partículas de silicato tricálcico, aluminato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato férrico tetracálcico, óxido de bismuto, y sulfato de calcio dihidratado.

El objetivo principal de este proyecto de investigación fue analizar el éxito y fracaso en el uso de MTA en la apicoformación: revisión bibliográfica, investigación que se dividió en partes que constan del problema científico, justificación diseño teórico, metodología y resultados presentados mediante conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados.

JUSTIFICACIÓN

El MTA es un material utilizado principalmente para sellar comunicaciones de los sistemas de conductos radiculares con las estructuras periradiculares, este es un material que fue presentado por primera vez en el año 1993; el agregado trióxido mineral es un material que tiene la característica de formar puentes dentinarios, presenta PH alcalino, biocompatible y no favorece la inflamación. (Gonzales, 2017)

La odontología con el pasar de los años avanza y con ella, cada uno de los materiales y técnicas implementadas para mejorar los diferentes tratamientos que esta profesión proporciona a cada uno de los pacientes y es ahí donde viene la importancia de conocer correctamente los materiales que tenemos a disposición, sus características, su funcionalidad sus ventajas y desventajas.

Por ende, es importante que como estudiantes conjuntamente con los docentes de la facultad de odontología realicemos estudios sobre los materiales en este caso el MTA (agregado trióxido mineral), que han demostrado en diferentes estudios tener un gran aporte en los tratamientos dentales realizados; de esta forma informarnos, enriquecer nuestros conocimientos y poder llevar a cabo un diagnóstico y tratamiento con éxito para satisfacción y comodidad de nuestros futuros paciente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“La pieza dentaria al instante de erupcionar ha conseguido un desarrollo del 60 al 80% de su raíz, y habitualmente es más susceptible a las exposiciones pulpares por lesión cariosa, debido a que los tejidos duros no se encuentran adecuadamente mineralizados, permitiendo la difusión de los ácidos más rápidamente; por ende, es inevitable en algunos casos llevar a cabo la terapia pulpar.” (Bravo et.al 2019)

Durante la erupción dental cada una de las piezas dentales presentan formación radicular incompleta, esta se va completando poco a poco mediante los odontoblastos, cuando esta formación se ve afectada por diferentes factores como traumas, desgastes intracoronarios, fracturas o fisuras coronales o por lesiones cariosas, causa una alteración en la vitalidad del diente llegando incluso a la necrosis pulpar.

Por lo expuesto una afectación de la pulpa es muy evidente que se puede dar de forma común, por lo que el tratamiento de apicogénesis es importante; el cual se llevó a cabo durante muchos años o décadas podríamos decir con Hidróxido de calcio, mismo que da paso a la formación radicular completa luego de un largo plazo de tiempo, al paso de los años se implementó el agregado trióxido mineral para realizar la misma acción en un periodo de tiempo más corto.

La manipulación o la aplicación incorrecta de algunos materiales son los que llevan al fracaso del tratamiento, si no sabemos cómo y en qué momento utilizar el MTA no se podrá ejecutar correctamente el tratamiento planificado, del conocimiento también depende el éxito o el fracaso de una acción a ejecutar.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar el éxito y fracaso del uso de MTA en la apicoformación: revisión bibliográfica.

Objetivos específicos

- Comprender el proceso de apicoformación con el uso de MTA.
- Descubrir lo que puede determinar el éxito o el fracaso de la apicoformación.
- Conocer las características del MTA.
- Describir las ventajas y desventajas del uso del MTA.

HIPÓTESIS

El éxito del uso de MTA en la apicoformación depende únicamente de su manipulación dejando de lado las características y la porción dental donde va a usarse.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

En el diario vivir dentro del ámbito odontológico desde hace años los materiales dentales han sido clave para el desarrollo de la labor y gracias a los avances científicos, tecnológicos y bioquímicos se ha logrado implementar nuevos materiales y elementos que reúnan las propiedades físicas, químicas y biológicas mejoradas.

“ De ésta forma podemos mencionar varios de los materiales que han sido utilizados para dicho propósito, entre los que se encuentran: Amalgama, Cemento de óxido de Zinc y Eugenol, Cemento de Oxifosfato de Zinc, Gutta-percha, cementos zinquenólicos mejorados, Ionómeros de vidrio, Hidróxido de Calcio, Agentes de enlace, cementos de Óxido de Zinc mejorados, Hidroxiapatita y, finalmente Agregado de Trióxido Mineral o Mineral Trioxide Aggregate de donde provienen sus siglas (MTA), y que fue desarrollado y reportado por primera vez en 1993 por Lee, Torabinejad et.al.” (Chaple gil, 2006)

Existe un dato curioso que ha generado polémica, el MTA es un derivado del cemento Pórtland (cemento de uso industrial) y comparten los mismos componentes principales, los cuales son: el calcio, fosfato y sílice.

“El MTA está compuesto principalmente de silicato tricálcico, aluminio tricálcico, óxido tricálcico y óxido de silicato, así como una pequeña cantidad de óxidos minerales, responsables de las propiedades físicas y químicas de este agregado, se le ha adicionado también óxido de bismuto que le proporciona la radiopacidad.” Se ha demostrado en numerosos estudios que el agregado de mineral trióxido (MTA) es un material con alto potencial de sellado.

Bases teóricas

APICOFORMACIÓN

Cuando hablamos de apicoformación nos referimos al tratamiento que se realiza a las piezas dentales permanentes que no han completado la formación de la raíz (dientes inmaduros), esto a causa de algún trauma, procesos cariosos u otros factores. (Bravo Zhunio. 2019)

Dicho tratamiento se realiza en aquellas piezas que no nos permite realizar un tratamiento de conducto, ya que, al tener el ápice radicular abierto no permite un sellado óptimo.

La apicoformación consiste en inducir la formación de una barrera calcificada que permite sellar la abertura apical dando paso a que la raíz complete su desarrollo completo gracias al uso del MTA.

MTA Y SU USO EN ENDODONCIA

El MTA (agregado trióxido mineral) viene siendo un material investigado por su fuerte potencial de sellado del camino de las comunicaciones entre el sistema de conductos radiculares y superficies externas o periféricas de los dientes. (Bravo Zhunio. 2019)

“Éste material fue desarrollado en la universidad de Loma Linda y ha sido evaluado en estudios tanto in vitro como in vivo. En una serie de estudios, los resultados obtenidos han sido excelentes, demostrando buenas características, como pH alcalino y adaptación. El MTA recibió su aprobación por U.S. Food and Drug Administration (Administración o Federación de Drogas y Alimentos de Estados Unidos) en 1998. Desde su primera descripción en la literatura dental

por Lee y Col en 1993, el MTA ha sido utilizado en aplicaciones tanto quirúrgicas como no quirúrgicas.” (Sarmiento, 2011)

COMPOSICIÓN QUÍMICA

El MTA es un material en polvo que se forma de finas partículas hidrofílicas que fraguan en presencia de humedad. “La hidratación del polvo genera un gel coloidal que forma una estructura dura.” (Alain M. Chaple Gil, Lien Herrero Herrera. 2007).

La principal composición del MTA es de partículas de:

Silicato tricálcico

- Silicato dicálcico
- Aluminato férrico tetracálcico
- Sulfato de calcio dihidratado
- Óxido tricálcico y Óxido de silicato

Además de esto presenta pequeñas cantidades de óxidos minerales, los cuales son responsables de las propiedades físicas y químicas del MTA. Adicionalmente se le ha añadido también óxido de bismuto que le da la característica o propiedad de radio- opacidad. (Alain M. Chaple Gil, Lien Herrero Herrera. 2007).

Dentro de las ventajas podemos mencionar:

Es un material de fácil manipulación al mezclar y al ser llevado y manejado en la cavidad, esto es dado por su capacidad hidrofílica, lo que un ambiente húmedo no sería ninguna complicación, y además se hace fácil el retiro de excesos de material que pueda acumularse.

Favorece la regeneración ósea por el adecuado sellado apical

Y en cuanto a sus desventajas:

Este material presenta un largo periodo de fraguado (alrededor de 3-4 horas) lo que lo vuelve susceptible al posible desplazamiento o la deformación de la preparación durante este periodo.

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL MTA

Como ya lo mencionamos como una desventaja el tiempo de fraguado del agregado es de entre 3 a 4 horas, es un material alcalino con un ph de 12.5, presenta una fuerza compresiva baja por lo que no lo convierte en un material restaurados, baja solubilidad y de radiopacidad mayor a la dentina, además se ha demostrado que su comportamiento frente al sellado es excelente lo que impide la microfiltración de bacterias, también presenta buena biocompatibilidad y adaptación marginal. (Alain M. Chaple Gil, Lien Herrero Herrera. 2007)

“La composición química del MTA fue analizada a través de diversas investigaciones, donde se utilizó la técnica de Rayos X con un espectrómetro de energía dispersa conjuntamente con el microscopio electrónico. El comportamiento del MTA es evaluado tanto en presencia como en ausencia de células, siendo utilizadas células similares a Osteoblastos.” (Torabinejad y col, 1994. Torabinejad y col, 1995. Koh y col, 1998.). El estudio del MTA mostró fases específicas por todo el material. Todo el MTA es dividido en óxido de calcio y fosfato de calcio. (Alain M. Chaple Gil, Lien Herrero Herrera. 2007)

MANIPULACIÓN DEL MTA

Dicho material debe ser inmediatamente preparado antes del uso, se va a mezclar polvo y agua estéril en porción de 3:1 respectivamente sobre una loseta o sobre papel de mezcla con una espátula ya sea de plástico o metal; una vez mezclado debe ser llevado directamente a la preparación, recordemos que esta necesita de humedad para fraguar y al dejar la preparación en el papel o en la loseta ésta se deshidrata y adquiere una textura seca. (ODONTOMECUM. 2018)

TIEMPO DE ENDURECIMIENTO DEL MTA

El MTA es uno de los materiales que lleva mayor tiempo de fraguado (3-4 horas) en comparación con los demás materiales y se compara con la amalgama la cual lleva el menor tiempo de endurecimiento, tal vez esto lo veamos como una desventaja, pero viene de su tiempo prolongado de fraguado la característica que lo hace ser un material de óptimo sellado que a mayor tiempo de endurecimiento menor contracción; en términos generales a mayor rapidez de fraguado del material, más rápido se contrae. Este fenómeno puede explicar porque el MTA tiene significativamente menos pigmentación y filtración bacteriana que otros materiales. (ODONTOMECUM. 2018)

MTA / APICOFORMACIÓN

El MTA ha sido utilizado para varios tratamientos de endodoncia uno de ellos es en la apicoformación.

Una barrera apical con MTA es apropiada para dientes con pulpas necróticas y ápices abiertos (dientes maduros). Anteriormente se utilizaban materiales para barreras apicales como el hidróxido de calcio, estos para que la gutapercha

pueda condensarse correctamente y de esta forma evitar una posible sobre obturación o extrusión del material durante el tratamiento en dientes con ápice abierto.

Vamos a describir de forma clara y sencilla el procedimiento de la apicoformación con MTA. (Cristóbal Cotarelo. 2009)

En una primera cita se realizará de forma correcta la limpieza y conformación de conducto, una vez hecho esto se procede a colocar hidróxido de calcio durante al menos 2 semanas mínimo y 4 semanas máximo; el uso de hipoclorito de sodio ayuda a la desinfección y limpieza interna. No olvidar que se debe anestesiar y aislar correctamente para que no haya ninguna filtración hacia la cavidad bucal del paciente y así evitar accidentes durante el tratamiento, además todo debe estar a las medidas correctas de trabajo y ser lo menos invasivo posible para preservar tejido radicular.

En la segunda cita se elimina el hidróxido de calcio por completo y secamos el conducto con puntas de papeo, de ser necesario se utilizarán matrices para evitar la sobre obturación del MTA, para esto se emplean materiales que sean biocompatibles como colágeno absorbible.

“El MTA se transporta al conducto por medio de un porta-amalgamas, y se condensa suavemente hasta crear unos 3-4 mm de barrera apical. La barrera se comprueba radiográficamente. Si no conseguimos el resultado esperado, conviene lavar con agua estéril para retirar el MTA, y volver a intentar el procedimiento. Si nos parece apropiada la barrera apical de MTA, colocamos una bolita de algodón húmeda en el conducto junto al MTA, y sellamos la apertura con una obturación provisional. “

Finalmente, cuando haya endurecido el material MTA adecuadamente luego de transcurridas las 4 – 6 horas se retira el provisional y se procede a obturar el conducto definitivamente con gutapercha. Y se coloca el material restaurador compuesto.

VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CLASIFICACIÓN	INDICADORES
DEPENDIENTE Apicoformación	Tratamiento que se realiza en piezas dentales inmaduras	Cualitativa Cuantitativa	Éxito o fracaso de tratamiento Tiempo que lleva el tratamiento
DEPENDIENTE Sellado	El cierre adecuado del ápice radicular	Cualitativa	Con las características del MTA Formación de cemento Odontoblastos
INDEPENDIENTE MTA	Material que se usa para los diferentes tratamientos endodónticos en este caso en la apicoformación	Cualitativa	Biocompatible Fuerte sellador Fácil manipulación Adecuado para tratamientos endodónticos

METODOLOGÍA

Tipo y diseño de la investigación

Se ha realizado un proyecto de investigación de tipo analítico, documental diseño bibliográfico, transversal, éste recolecta información en un tiempo determinado único.

Métodos y técnicas

Para dicho proyecto se tomó como método de estudio la recolección de datos en revistas científicas y artículos que están respaldados en páginas como Scielo, PUBMED, ciencia odontológica y de medicina.

Una vez que se han analizado dichos documentos los resultados serán reflejados en las conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados.

CONCLUSIONES

Revisados los documentos y descrito el presente proyecto, llegamos a las siguientes conclusiones:

Los diferentes estudios nos revelan que el MTA es un material óptimo no solo para la apicoformación sino también para muchos tratamientos que se llevan a cabo en la especialidad de endodoncia, sus características lo hacen un material que brinda o asegura el éxito de un tratamiento de apicoformación, siempre y cuando sea manipulado y colocado adecuadamente de esta forma brindará un sellado correcto sin ninguna filtración bacteriana del ápice radicular.

Como se pudo describir en este proyecto el MTA tiene un proceso sencillo, pero así mismo pusimos en evidencia que el éxito también está en una combinación con el hidróxido de calcio para lograr una buena desinfección del conducto radicular.

La principal característica del MTA es su potencial de sellado y su tiempo de fraguado que si bien es un material que tarda de 3 a 4 horas en endurecer a comparación con otros materiales, esta característica se convierte en una ventaja ya que brinda menor compresión y por lo tanto menor pigmentación y filtración bacteriana. De esta forma encontramos así que la desventaja es el tiempo de fraguado, lo que lo hace susceptible a la deformación o sobre obturación durante el tratamiento, más sin embargo sus ventajas son fácil manipulación y mezcla del material siempre y cuando las proporciones sean adecuadas de 3:1 polvo y líquido, óptimo sellado, favorece la regeneración ósea debido al sellado apical.

RECOMENDACIONES

Luego de estar inmersos en estos estudios nos damos cuenta de la importancia que es tener el conocimiento acerca de estos tratamientos que hoy en día son muy utilizados, por esto se recomienda realizar prácticas en las que se incluya el uso de materiales como el MTA realizar estudios, de corte transversal, experimentar que nos permita observar en vivo todas las cualidades y características que nos ofrecen materiales como el MTA.

Se recomienda al estudiante profundizar los temas en clase, no solo quedarse con lo impartido por el docente en clase. Por eso debe acudir a la revisión científica de los temas abordados en clase, debe investigar de manera autónoma y así mantenerse actualizado cuando se encuentre en su campo profesional.

BIBLIOGRAFÍA

- Alain M. Chaple Gil, Lien Herrera Herrera. 2007; “Generalidades del Agregado de Trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en Odontología.” Revisión de la Literatura. Acta Odontol. Venez v.45 n.3 Caracas.
- Bravo Zhunio. 2019; “Apicogénesis en canino permanente joven con resorción intracoronal pre eruptiva: reporte de caso”. Rev. Estomatol. Herediana vol.29 no.1 Lima.
- Castillo Cevallos y Col. 2020; “**Mineral trioxide aggregate (MTA) as obturation material used in pulpotomies on temporary teeth**”. Ocronos. 2020;3(7):5
- Cristóbal Cotarelo. 2009; “Apexificación con hidróxido de calcio vs tapón apical de MTA”. Revisión bibliográfica, Madrid.
- Johannes Mente, OA Dr. med. dent. “Agregado trióxido mineral Indicaciones y descripción de la aplicación clínica práctica por medio de ejemplos clínicosÁrea de Endodoncia y de Traumatología Dental. Policlínica de Odontología conservadora.” Clínica de Odontología, Medicina Oral y Maxilo- facial del Hospital Universitario de Heidelberg. Heidelberg, Quintessence (ed. esp.) Volumen 23, Número 8. Alemania.
- Miñana-Gómez M. El “Agregado de Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia.” RCOE 2002;7(3):283-289.
- ODONTOME CUM. 2018; “MTA Dental: propiedades y usos en la odontología”