



**Facultad de Odontología**

**Tema:**

**EFICACIA DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO Y PASTA TRI ANTIBIÓTICA EN  
LA ELIMINACIÓN BACTERIANA EN NECROPULPECTOMIA. REVISIÓN  
DE LA LITERATURA**

**Trabajo de Titulación para la obtención del Título de Odontólogo**

**Presentada por:**

Antonella Berushka Vela Echeverría

**Tutora:**

Dra. María José Burbano Balseca

**Quito, enero 2022**

## RESUMEN

**Objetivo:** Establecer la eficacia del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica en la eliminación bacteriana presente en los conductos radiculares durante la necropulpectomía. **Materiales y métodos:** Se planteó una investigación de tipo descriptiva, realizando una búsqueda de artículos publicados entre los años 2015 y 2021, los cuales fueron recolectados en la base de datos de Pub Med y Google Académico, se emplearon dos estrategias de recolección en las cuales se emplearon como términos de búsqueda las palabras root canal therapy, calcium hydroxide, antibiotic paste, pulp necrosis conjugados con el término booleano AND y sus equivalentes en español. Se seleccionaron los artículos tomando en cuenta el título y el objetivo, se examinaron y fueron considerados todos los estudios de casos clínicos, meta-análisis y revisiones de literatura que comprendían diferentes criterios del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica presentes en el tratamiento de endodoncia, para un total de 36 artículos, excluyéndose luego los artículos que estuvieron duplicados y los que no se relacionaban con el tema seguido. Una vez seleccionados fueron leídos en su totalidad, se analizaron los artículos, los objetivos, metodología, resultados y la conclusión de cada uno de ellos. La búsqueda arrojó 36 artículos los cuales están divididos 11 en Pub Med y 25 en google académico de los cuales se encontraron 6 excluidos porque no estaban relacionados y 4 estaban duplicados, y los restantes 26 artículos fueron incluidos en esta revisión de la literatura. Se analizaron estudios en que utilizaron diferentes tratamientos, combinaciones de productos y diferentes estrategias, con una importante variabilidad en sus conclusiones. **Conclusión.** No se estableció la eficacia del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica en la eliminación bacteriana en necropulpectomía ya que en ninguno de los estudios de esta revisión literaria se demostró una eliminación eficaz con los dos medicamentos intraconducto estudiados.

**Palabras clave:** conductos radiculares, tratamiento intracanal, endodoncia, antibióticos, necrosis pulpar.

## **DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS**

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad de Los hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad de Los Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad de Los Hemisferios. De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

Antonella Vela Echeverría

C.I. 1004618136

## **DEDICATORIA**

Este trabajo le dedico a Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme las fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se me presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi madre que me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos, su ayuda en los momentos difíciles y por apoyarme con los recursos necesarios para estudiar.

A mi hermano Dariel Mateo quien a sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para el.

También a mis profesores, quienes han sido las personas que han impartido sus conocimientos a lo largo de estos años de carrera y al Dr. Mauricio Aguirre quien me dio la oportunidad de ampliar mis conocimientos.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	9
<b>RESULTADOS</b> .....	10
1. Necrosis pulpar .....	10
2. Hidróxido de calcio .....	10
3. Pasta tri antibiótica .....	12
<b>DISCUSIÓN</b> .....	14
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	16
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	16

## **Eficacia del hidróxido de calcio y pasta tri antibiótica en la eliminación bacteriana en necropulpectomía. revision de la literatura**

### **Efficacy of calcium hydroxide and tri antibiotic paste in bacterial elimination in necropulpectomy. Literature review**

Antonella Berushka Vela Echeverría

abvelae@estudiantes.uhemiferios.edu.ec

María José Burbano Balseca

mjburbanob@profesores.uhemiferios.edu.ec

#### **Resumen**

**Objetivo:** Establecer la eficacia del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica en la eliminación bacteriana presente en los conductos radiculares durante la necropulpectomía. **Materiales y métodos:** Se planteó una investigación de tipo descriptiva, realizando una búsqueda de artículos publicados entre los años 2015 y 2021, los cuales fueron recolectados en la base de datos de Pub Med y Google Académico, se emplearon dos estrategias de recolección en las cuales se emplearon como términos de búsqueda las palabras root canal therapy, calcium hidroxide, antibiotic paste, pulp necrosis conjugados con el término booleano AND y sus equivalentes en español. Se seleccionaron los artículos tomando en cuenta el título y el objetivo, se examinaron y fueron considerados todos los estudios de casos clínicos, meta-análisis y revisiones de literatura que comprendían diferentes criterios del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica presentes en el tratamiento de endodoncia, para un total de 36 artículos, excluyéndose luego los artículos que estuvieron duplicados y los que no se relacionaban con el tema seguido. Una vez seleccionados fueron leídos en su totalidad, se analizaron los artículos, los objetivos, metodología, resultados y la conclusión de cada uno de ellos. La búsqueda arrojó 36 artículos los cuales están divididos 11 en Pub Med y 25 en google académico de los cuales se encontraron 6 excluidos porque no estaban relacionados y 4 estaban duplicados, y los restantes 26 artículos fueron incluidos en esta revisión de la literatura. Se analizaron estudios en que utilizaron diferentes tratamientos, combinaciones de productos y diferentes estrategias, con una importante variabilidad en sus conclusiones. **Conclusión.** No se estableció la eficacia del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica en la eliminación bacteriana en necropulpectomía ya que en ninguno de los

estudios de esta revisión literaria se demostró una eliminación eficaz con los dos medicamentos intraconducto estudiados.

**Palabras clave:** conductos radiculares, tratamiento intracanal, endodoncia, antibióticos, necrosis pulpar.

### **Abstract**

**Objective:** To establish the efficacy of calcium hydroxide and tri antibiotic paste in the elimination of bacteria present in root canals during necropulpectomy. **Materials and methods:** A descriptive type of research was proposed, carrying out a search for articles published between 2015 and 2021, which were collected in the Pub Med and Google Scholar databases, two collection strategies were used in which the search terms used were the words root canal therapy, calcium hydroxide, antibiotic paste, pulp necrosis conjugated with the term Boléano AND and its equivalents in Spanish. The articles were selected taking into account the title and objective, all clinical case studies, meta-analyses and literature reviews that included different criteria of calcium hydroxide and tri antibiotic paste present in endodontic treatment were examined and considered, for a total of 36 articles, excluding articles that were duplicated and those that were not related to the topic followed. Once selected, the articles were read in their entirety, the objectives, methodology, results and conclusion of each one of them were analyzed. The search yielded 36 articles which are divided 11 in Pub Med and 25 in google academic of which 6 were excluded because they were not related and 4 were duplicated, and the remaining 26 articles were included in this review of the literature. Studies were analyzed in which they used different treatments, combinations of products and different strategies, with significant variability in their conclusions. **Conclusion.** The efficacy of calcium hydroxide and tri antibiotic paste in bacterial elimination in necropulpectomy was not established since none of the studies in this literature review demonstrated an effective elimination with the two intra-duct medications studied.

**Key words:** root canals, intracanal treatment, endodontics, antibiotics, pulp necrosis.

## **INTRODUCCIÓN**

Generalmente una pulpa dental contaminada es causada por la presencia de una población bacteriana anaeróbica Gram negativa como es el *Enterococcus faecalis* o un traumatismo dental, los cuales llevan a una inflamación pulpar, si este estado patológico no es tratado, este avanza y se convierte en una necrosis pulpar el cual es la fase final de la pulpa y se encuentra en un estado de degeneración total según (Vilchis, et al., 2018; Sánchez & García, 2019), y se observa clínicamente un absceso, fístula e infección en la parte apical del diente afectado causando la muerte del tejido pulpar; debido a la avanzada situación patológica se realiza una necropulpectomía como tratamiento en donde se aconseja la utilización de medicamento intraconducto como es el hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica entre sesiones (Veintimilla, et al., 2018) el cual acompaña al tratamiento para una mejor desinfección y eliminación de la carga bacteriana dentro del conducto radicular infectado (Ayala-Galdámez, et al., 2020).

La medicación intraconducto es tan importante como la preparación biomecánica, ya que después de la limpieza y conformación de los conductos radiculares la colonización bacteriana sigue presente, es por eso que después de la instrumentación e irrigación se coloca una medicación intraconducto la cual ayuda a la eliminación de bacterias remanentes de los conductos radiculares, para el éxito del tratamiento endodóntico o del retratamiento endodóntico (Muñoz-Cruzatty, et al., 2018). La medicación intraconducto es un fármaco que se coloca dentro del sistema de conductos, los cuales requieren más de una cita para la finalización del tratamiento ya que en ese lapso de tiempo se puede desarrollar y volver a contaminar el espacio del conducto radicular ya tratado, en este caso vamos a hablar del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica (Vilchis, et al., 2018).

El hidróxido de calcio es una sustancia que cumple un papel importante en odontología, es ampliamente utilizada en endodoncia, tiene una capacidad para provocar la formación del tejido duro (Falcón & Guevara, 2017), tiene propiedades bactericidas como el alto pH de 11 a 12 el cual libera iones de hidroxilo fomentando un efecto destructivo en la membrana celular bacteriana (Sáez, et al., 2017) ayuda a la reducción y control de la inflamación, el absceso peri apical presente en la necrosis pulpar. Este material es de gran utilización gracias a su fácil manejo, sencilla aplicación y un costo accesible (Tonea, et al., 2017).

La pasta tri antibiótica también es un medicamento intraconducto empleado para la limpieza y desinfección de los conductos radiculares de los dientes entre las diferentes

citadas, en el tratamiento endodóntico, y está compuesta por tres antibióticos que son el metronidazol, minociclina y la ciprofloxacina, cada uno de ellos tiene una acción antibacteriana frente a las bacterias que se encuentran en los conductos, es por eso que al unirlos tienen una mejor actividad bactericida (Bastidas, et al., 2017). Esta pasta al ser introducida dentro del conducto radicular del diente tratado endodónticamente crea un entorno favorable para los vasos sanguíneos y todas las células que se encuentran en regeneración (Guzmán, et al., 2019), inhibiendo el crecimiento de las bacterias en pulpas necróticas en tratamiento y en dientes con ápices no formados (Guzmán, et al., 2020).

Frente a todo lo expuesto, el propósito de esta investigación de literatura reportada entre los años 2015 – 2021 tiene como objetivo establecer la eficacia del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica en la eliminación bacteriana presente en los conductos radiculares durante la necropulpectomía.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se planteó una investigación de tipo descriptiva realizando una búsqueda de artículos publicados entre 2015 y 2021 los cuales fueron recolectados en la base de datos de Pub Med y Google Académico para lo cual se utilizaron dos estrategias de recolección, en las cuales se emplearon como términos de búsqueda las palabras root canal therapy, calcium hydroxide, antibiotic paste, pulp necrosis conjugados con el término booleano AND y sus equivalentes en español.

Se seleccionaron los artículos tomando en cuenta el título y el objetivo, se examinaron y fueron considerados todos los estudios de casos clínicos, meta-análisis y revisiones de literatura que comprendían diferentes criterios del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica presentes en el tratamiento de endodoncia se encontraron un total de 36 artículos, excluyéndose posteriormente los artículos que estuvieron duplicados y los que no se relacionaban con el tema a seguir. Una vez seleccionados fueron leídos en su totalidad, se analizaron los artículos, los objetivos, metodología, resultados y la conclusión de cada uno de ellos.

La búsqueda arrojó 36 artículos, los cuales están divididos 11 en Pub Med y 25 en google académico de los cuales se excluyeron 6 porque no estaban relacionados, y 4

duplicados, por lo que finalmente 26 artículos fueron incluidos en esta revisión de la literatura.

## **RESULTADOS**

### **1. Necrosis pulpar**

Las bacterias y los productos que expulsan son el principal agente etiológico que causa la necrosis pulpar, lesiones periapicales y fracasos endodónticos en dientes ya con tratamiento endodóntico (Ruiz, et al., 2017). Existen varios tipos bacterianos de origen endodóntico los cuales son cocos, bacilos y filamentos, y ocasionalmente se pueden encontrar espiroquetas, varios estudios denominan a la bacteria anaeróbica facultativa Gram negativa patógena oportunista *Enterococcus faecalis*, la más predominante es la necrosis pulpar y retratamientos endodónticos acompañada de los géneros *Prevotella*, y *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia* y *Streptococcus intermedius* (López, et al., 2017), *Fusobacterium nucleatum* la cual es considerada como la bacteria puente para el desarrollo y formación del biofilm bacteriano formado por todas las bacterias mencionadas anteriormente (Zambrano, et al., 2016).

Las bacterias crean un biofilm bacteriano, el cual es una comunidad de organismos, compuesta de una o más especies que están sujetos a una matriz extracelular de polisacáridos, unida a una superficie sólida (Hurtado et al., 2018), la característica fundamental de este biofilm es la resistencia ya que su matriz extracelular de polisacáridos constituye una barrera física y química, evitando la entrada de agentes antimicrobianos (Gómez, et al., 2015) así como también el cambio de su pH, dándole a las bacterias un ambiente favorable para su supervivencia al igual que su ubicación en el interior de sistema de conductos aumenta su resistencia ya que su anatomía proporciona zonas de difícil acceso a las soluciones irrigantes, medicamentos intraconducto que se utiliza en el tratamiento de necrosis pulpar entre sesiones (Ruiz, et al., 2017).

### **2. Hidróxido de calcio**

Es un polvo blanco, incoloro, el cual es óxido de calcio que se obtiene de la calcinación de carbonato cálcico en otras palabras cal, la fórmula química es:

$\text{CaCO}_3 (s) = \text{CaO} (s) + \text{CO}_2 (g)$   $\text{CaO} (s) + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 (ac)$  indican (Muñoz-Cruzatty, et al., 2018). El hidróxido de calcio es el medicamento intraconducto más utilizado en el

tratamiento endodóntico entre sesiones de 7 días en procesos necróticos ya que en esos días se observa la actividad de el medicamento por la liberación iónica y no es aconsejable que se pase del tiempo indicado ya que la pasta provisional utilizada como es el coltosol puede desprenderse y causar una filtración desde la cavidad oral hacia le conducto y este medicamento se utiliza con el objetivo de eliminar la bacterias restantes en el conducto después de la instrumentación mecánica e irrigación del conducto (Rodríguez, et alt., 2017). El hidróxido de calcio es considerado como el agente antimicrobiano más favorable debido a que además de ser un agente antimicrobiano eficaz tiene una alta capacidad de disolución del tejido pulpar, favorece la aposición de tejidos calcificados ya que activa procesos reparativos por activación osteoblastica al aumentar el pH en los tejidos dentales, minimiza el riesgo de reinfección o crecimiento bacteriano, controla el absceso periapical, disminuye el exudado en la zona apical tiene propiedades antiinflamatorias y preventivas del dolor mediante su acción antimicrobiana y antiinflamatoria comprobando y dejando clara la influencia de este medicamento en el proceso de reparación tisular (Tonea, et alt., 2017; Muñoz, et al., 2018).

Su mecanismo de acción o el efecto antibacteriano se origina en su propiedad de tener un elevado pH que está entre 11 a 12, lo cual induce a la liberación de iones de hidroxilo, el cual inhibe el crecimiento bacteriano y favorece los procesos de reparación (Muñoz-Cruzatty, et alt., 2018); por otra parte el hidróxido de calcio además de ser un buen varios estudios afirman que es capaz de absorber el dióxido de carbono, el cual es necesario para el desarrollo de muchas especies bacterianas presentes en la necrosis pulpar (Veintimilla, et alt., 2018).

El tiempo de la liberación iónica dentro del conducto por parte del hidróxido de calcio depende del tipo de vehículo con el que este mezclado, los vehículos encontrados son acuosos, oleosos y semioloseos dentro de los acuosos tenemos; agua, solución salina, anestésicos y otras soluciones acuosas el cual dura 7 días (Muñoz, et al., 2018), También hay vehículos oleosos los cuales son el aceite de oliva, de silicona y algunos ácidos grasos como son el eólico y linoleico para retardar aún más la liberación iónica y permitir esta acción en el interior de los conductos radiculares durante períodos prolongados de tiempo sin necesidad de renovar la medicación ya que este vehiculo dura 30 dias y los semioleosos como son la glicerina, polietilenglicol y propilenglicol los cuales duran 15 dias con el objetivo de disminuir la solubilidad de la pasta y prolongar la liberación iónica de el hidróxido de calcio (Guzmán, et alt., 2019; Castro, et alt., 2016).

El empleo de hidróxido de calcio con vehículos hidrosolubles como son agua, solución salina y solución anestésica ha mostrado ser mas eficaz, así como también la glicerina es utilizada como vehículo al momento de aplicar la pasta de HC en el conducto radicular, mejorando sus propiedades antimicrobianas (Muñoz-Cruzatty, et al., 2018); sin embargo, otros estudios concuerdan que pese a su propiedad antimicrobiana no logra una eficacia en la limpieza del conducto, debido a que hay bacterias como el *E. faecalis* que tienen resistencia al medicamento, al igual que también en los conductos en los que hay la presencia de biofilms bacterianos no muestran una limpieza completa (Gómes, et al., 2015).

También se realizan combinaciones, una de ellas es el yodoformo con hidróxido de calcio para aumentar su acción, sin embargo, el estudio demostró que su eficacia no es total, así como también se cuestiona la eficacia del hidróxido de calcio después de un contacto prolongado con el conducto radicular (Sáez, et al., 2017).

Afirma (Pedraza, 2019) que después de estudios realizados con el hidróxido de calcio acompañado de paramonoclorofenol alcanforado y pasta de hidróxido de calcio con yodoformo sobre dientes necróticos, fueron eficaces contra *Enterococcus faecalis*, teniendo un mejor resultado el hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado ya que tuvo mayor acción bactericida; otros estudios concluyeron que no hay efectividad en la eliminación bacteriana con hidróxido de calcio ya que carece de la capacidad de penetrar en los túbulos dentinarios profundos, y no hay eficacia aun a diferentes concentraciones debido a que la *E. faecalis* puede sobrevivir a un pH altamente alcalino (Dewi, et al., 2021; Pedraza, 2019). Por otra parte se estudió también la combinación de hidróxido de calcio con clorhexidina gluconato y la combinación de hidróxido de calcio con nano partículas de plata siendo está más efectiva en la eliminación de *E. faecalis*, teniendo un buen potencial para ser utilizado como vehículo conjuntamente con el hidróxido de calcio, actuando en la eliminación bacteriana en procesos necróticos del diente humano a corto plazo (Kabler, 2017, Sharma, et al, 2017, p. 3).

### **3. Pasta tri antibiótica**

Es una combinación de medicamentos antibióticos como el metronidazol 250mg, clorhidrato de minociclina 100mg y clorhidrato de ciprofloxacina 250mg (Mirzakoucheki, et al., 2015), en una proporción de 1:1:1 (Bastidas, et al., 2017) los cuales, al ser mezclados conjuntamente con un vehículo, el cual puede ser propilenglicol,

glicerina o agua destilada, crean una pasta la cual se introduce en el conducto generando un entorno favorable para la regeneración del tejido y la eliminación de las bacterias en dientes con pulpas necróticas tanto en dientes deciduos y permanentes jóvenes (Guzmán, et al., 2020; (Guzmán, et al., 2019, p. 36 ).

El metronidazol es un antibiótico de amplio espectro, de efecto bactericida contra bacterias Gram positivas anaerobias estrictas pero no contra las bacterias facultativas presentes en el conducto radicular, es por eso que se le asocia con otros antibióticos (Pereira, et al., 2016) como es la minociclina, un derivado semi sintético de la tetraciclina, un antibiótico de amplio espectro contra microorganismos Gram positivos y Gram negativos, espiroquetas, bacterias anaerobias y facultativas, actúa inhibiendo la síntesis de las proteínas en la superficie de los ribosomas, pero tiene la desventaja de pigmentar las coronas tratadas con este antibiótico, incluso en dientes permanentes (da Cunha Neto, et al., 2010, p. 1612), y la ciprofloxacina, una fluoroquinolona sintética que es bactericida, efectiva contra patógenos Gram negativos pero limitada para Gram positivos, actúa inhibiendo el ADN y evitando la replicación de las bacterias (Bastidas, et al., 2017, p. 128).

La desinfección es uno de los principios más importantes en la terapia endodóntica en dientes con necrosis pulpar, es por eso que para la misma se recomienda el uso de pastas con antibióticos, la cual puede tener dos o más antibióticos como en este caso, la pasta triantibiótica, que se compone de metronidazol, minociclina y ciprofloxacina acompañada de un vehículo como puede ser el propilenglicol, la cual ha mostrado una mayor eficacia en la eliminación bacteriana que la pasta de doble es decir ciprofloxacina y metronidazol. En varios estudios (da Cunha Neto, et al., 2010, p. 1613) se ha demostrado que la minociclina pigmenta las coronas dentales induciendo la modificación de esta pasta, cambiándola por otro antibiótico como lo es la clindamicina o agregándole rifampicina, mostrando así en los estudios una similar o una más elevada capacidad de eliminación de las bacterias presentes en la necrosis pulpar (Bastidas, et al., 2017). Por otra parte (Dewi, et al., 2020) realizaron un estudio en el cual también se coloca a la pasta tri antibiótica el producto macrogol que es un vehículo inerte, el cual cambia y mejora la consistencia de la pasta en forma de bola de 1mm indicada para colocar dentro de los túbulos dentinarios, la cual facilita la colocación y evita la coloración de la dentina coronal al no ser tocada por la pasta tri antibiótica (da Cunha Neto, et al., 2010, p. 1614).

Igualmente (Bastidas, et al., 2017) demostraron que la pasta tri antibiótica ayuda en las lesiones endoperiodontales por la actividad de la minociclina, debido a que tiene una afinidad por la dentina, y luego de ser esparcida por los túbulos dentinarios, también absorbe el cemento radicular ayudando de esta manera a la cicatrización y reparación de los tejidos (Staffoli, et al., 2019), aunque la eficacia antimicrobiana de la pasta ya está analizada, pueden encontrarse varias desventajas como alergia en el paciente al recibir el medicamento, y resistencia de las bacterias por el uso elevado y la aplicación de concentraciones muy altas de la pasta tri antibiótica, es por eso que sus dosis también son importantes para la eficacia de esta pasta, ya que en su estudio (Dewi, et al., 2020) demostró que con 10 mg ml de cada antibiótico se eliminaron completamente las bacterias de los túbulos dentinarios, mientras el hidróxido de calcio no fue eficaz para matar a *E. faecalis* dentro del conducto radicular en este caso (da Cunha Neto, et al., 2010).

## DISCUSIÓN

No existe un medicamento intraconducto el cual elimine completamente las bacterias o los biofilms presentes en el conducto radicular del diente afectado (Gómez, et al., 2015). Cada uno de los medicamentos estudiados muestran que después de su aplicación aún persisten bacterias y biofilms, bien sea por su resistencia ante el medicamento o por la complicada anatomía del conducto radicular el cual dificulta la acción del medicamento, evidenciando así que ninguno de los dos medicamentos intraconducto elimina el 100 % de las bacterias presentes (Pereira, et al., 2018, p. 16).

El hidróxido de calcio, es el medicamento intraconducto usado con mayor efectividad en la eliminación bacteriana por su mecanismo de acción ya que al alterar el pH inhibe el crecimiento de las bacterias (Muñoz-Cruzatty, et al., 2018), se comprobó que el hidróxido de calcio no eliminaba totalmente el biofilm bacteriano ya que no penetraba en la pared extracelular de polisacáridos del biofilm (Gómez, et al., 2015). El uso de agitación ultrasónica durante un minuto sobre la medicamento intraconducto es una forma sencilla de lograr mejores resultados antimicrobianos para las pastas hidroxido de calcio, mejorando los resultados en los tercios cervical y medio, especialmente al analizar la porción más profunda de los túbulos dentinarios que es en donde las bacterias son más difíciles de eliminar. Igualmente (Castro, et al., 2016, p. 576) emplean nuevas combinaciones de hidróxido de calcio con yodoformo y diferentes vehículos acuosos,

viscosos e hidrosolubles, los cuales al final no muestran resultados con diferencias significativas en la eliminación total de las bacterias (Pedraza, 2019), teniendo que la pasta tri antibiótica y la pasta de hidróxido de calcio ejercen el mismo efecto sobre la descontaminación intratubular frente a *E. faecalis* (Pereira, et al., 2016). La pasta tri antibiótica es más utilizada en dientes deciduos y permanentes jóvenes permitiendo la regeneración de los tejidos intraconducto y su desarrollo normal mediante el proceso de apexogénesis y procedimientos regenerativos como la revascularización (Bastidas, et al., 2017; Pereira, et al., 2018; Mirzakouchehi, et al., 2015; Staffoli, et al., 2019; Sharma, et al., 2017).

Una de las limitantes es el uso de los nuevos medicamentos intraconductos, los cuales son mezclados con nuevos componentes, nuevos vehículos del medicamento e irrigantes y son usados también en el tratamiento de endodoncia, para la eliminación bacteriana, lo cual dificulta el estudio de estos dos medicamentos intraconducto provocando un limitado número de estudios clínicos estandarizados. Los estudios in vitro revisados no presentan resultados significativos concluyentes sobre la eficacia clínica del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiótica en la eliminación bacteriana, por lo que se necesitan más estudios en donde se describa y se evalúe el comportamiento y la eficacia de estos medicamentos intraconducto en la eliminación bacteriana y biofilms, en diferentes tipos anatómicos de los canales radiculares de los dientes afectados.

El mecanismo de acción de los medicamentos intraconducto tiene un alto grado de efectividad en la eliminación bacteriana mas no una efectividad total en la eliminación bacteriana en procesos necróticos, esto depende de las condiciones anatómicas que se tenga en el conducto radicular del diente, nivel de proceso infeccioso del diente, presencia de biofilms bacterianos y de la resistencia que presentan las bacterias ante el medicamento intraconducto, es por eso que como odontólogos es necesario buscar nuevas alternativas o estrategias de medicamentos intraconducto, como combinaciones medicamentosas donde las bacterias no tengan resistencia, y que su consistencia ayude a que pueda penetrar todos los espacios de los conductos anatómicamente complicados

Sería importante también evaluar en la práctica clínica y mediante estudios avanzados del tema, cual es el medicamento intraconducto más efectivo combinado con nuevos biomateriales, o con otro tipo de vehículo que acompañe a la mezcla, para una eliminación bacteriana total y un tratamiento eficaz.

## CONCLUSIÓN

No se estableció la eficacia del hidróxido de calcio y la pasta tri antibiotica en la eliminación bacteriana en necropulpectomia debido a que en ninguno de los estudios de esta revisión literaria se demostró una eliminación total y eficaz con los dos medicamentos intraconducto estudiados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ayala-Galdámez, T. L., Esquivel, W. V. R., & de Sermeño, R. E. F. (2021). Tratamientos endodónticos regenerativos en dientes permanentes jóvenes con necrosis pulpar. Revisión bibliográfica. *Revista Científica Multidisciplinaria de la Universidad de El Salvador - Revista Minerva*, 4(1), 63-74. <https://minerva.sic.ues.edu.sv/index.php/Minerva/article/view/98>
2. Bastidas Calva, M. Z., Alvarez Alvarez, D. P., Vélez León, E. M., & Zmener, O. (2017). El rol de la pasta triple antibiótica en endodoncia regenerativa: una revisión bibliográfica. *Rev. Asoc. Odontol. Argent*, 123-132. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-973107?src=similardocs>
3. Castro, M. P., Alves, A. G., Zanin, R. Zardin, M. S., Hungaro, M. A., & Andrade, F. (2016). Effect of ultrasonic streaming on intra-dentinal disinfection and penetration of calcium hydroxide paste in endodontic treatment. *Journal of Applied Oral Science*, 24, 575-581. <https://doi.org/10.1590/1678-775720150553>
4. da Cunha Neto, M. A., de Almeida Coêlho, J., Pinto, K. P., Cuellar, M. R. C., Marcucci, M. C., Silva, E. J. N. L., ... & Sassone, L. M. (2021). Antibacterial Efficacy of Triple Antibiotic Medication With Macrogol (3Mix-MP), Traditional Triple Antibiotic Paste, Calcium Hydroxide, and Ethanol Extract of Propolis: An Intratubular Dentin Ex Vivo Confocal Laser Scanning Microscopic Study. *Journal of Endodontics*, 47(10), 1609-1616. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.07.014>
5. Dewi, A., Upara, C., Krongbamee, T., Louwakul, P., Srisuwan, T., & Khemaleelakul, S. (2021). Optimal antimicrobial concentration of mixed antibiotic pastes in eliminating *Enterococcus faecalis* from root dentin. *Australian Endodontic Journal*, 47(2), 273-280. <https://doi.org/10.1111/aej.12437>

6. Falcón, B. E., & Guevara, L. Y. (2017). Interacciones entre soluciones irrigantes durante el tratamiento de endodoncia. *Revista Médica Basadrina*, 11(1), 56-59. <https://doi.org/10.33326/26176068.2017.1.616>
7. Gómez Álvarez, G., Gómez Martín, C., & Mena Álvarez, J. (2015). La importancia del biofilm y su eliminación en endodoncia. *Cient. dent.* (Ed. impr.), 39-44. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-140798>
8. Guzmán Pina, S., Cortés Lillo, O., Alcaina Lorente, M. A., & Boj Quesada, J. R. (2020). Comunicaciones Orales.-Evaluación de la actividad antibacteriana de la pasta tri-antibiótica en la revascularización pulpar. II Jornadas Doctorales de la Universidad de Murcia. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/92663/1/>
9. Guzmán, S., Cortés, O., Alcaina, M. A., Boj, J. R., & Canalda, C. (2019). Efecto antimicrobiano de la pasta 3-ATB y el hidróxido de calcio con distintos solventes. *Endodoncia (Madr.)*, 30-38. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-186297>
10. Hurtado, V., Rodríguez, A., Méndez, C., & Diez, H. (2020). Prevalencia de microorganismos identificados con técnicas moleculares en infección secundaria en el tratamiento de endodoncia. Una revisión de la literatura". [Trabajo final de grado]. Recuperado de Pontificia Universidad Javeriana. <http://hdl.handle.net/10554/53755>
11. Kahler, B., Rossi-Fedele, G., Chugal, N., & Lin, L. M. (2017). An evidence-based review of the efficacy of treatment approaches for immature permanent teeth with pulp necrosis. *Journal of endodontics*, 43(7), 1052-1057. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.03.003>
12. López, L. F., Varela, P., Seoane, R., Martín, B., González, J. D., & Rodríguez, K. R. (2017). Identificación de microorganismos por reacción en cadena de la polimerasa en necrosis pulpar y periodontitis apical. *Revista Cubana de Estomatología*, 54(3), 1-12. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=78939>
13. Mirzakoucheki, P., Walter, R., Khalighinejad, N., Jahromi, M. Z., Mirsattari, S., & Akbarzadeh, N. (2015). Effects of endodontic tri-antibiotic paste on bond strengths of dentin adhesives to coronal dentin. *Restorative dentistry & endodontics*, 40(2), 136-142. <https://doi.org/10.5395/rde.2015.40.2.136>
14. Muñoz-Cruzatty, J. P., Arteaga-Espinoza, S. X., & Alvarado-Solórzano, A. M. (2018). Observaciones acerca del uso del hidróxido de calcio en la endodoncia.

- Dominio de las Ciencias*, 4(1), 352-361.  
<http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.4.1.enero.352-361>
15. Pedraza, K. I. (2019). Medicación intraconducto frente al *Enterococcus faecalis*. *Revista Odontológica Basadrina*, 3(2), 49-55.  
<https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rob/article/view/893>
  16. Pereira, T. C., da Silvas, L., Zardin, M., Hungaro, M.A., Monteiro, C., & Bombarda, F. (2017). Intratubular disinfection with tri-antibiotic and calcium hydroxide pastes. *Acta Odontologica Scandinavica*, 75(2), 87-93.  
<https://doi.org/10.1080/00016357.2016.1256427>
  17. Pereira, T.C., da Silva, L.R., Graeff, M.S., Ribeiro, M. C. M., Duarte, M. A. H., & de Andrade, F. B. (2019). Intratubular decontamination ability and physicochemical properties of calcium hydroxide pastes. *Clinical oral investigations*, 23(3), 1253-1262. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2549-0>
  18. Ruiz Rodríguez, P. E. (2017). Efecto Antimicrobiano de diversos materiales para la medicación intraconducto en endodoncia. [Trabajo final de grado]. Recuperado de Universidad Autónoma del Estado de México.  
<https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/>
  19. Sáez, M. D. M., López, G. L., Atlas, D., & de la Casa, M. L. (2017). Evaluation of pH and calcium ion diffusion from calcium hydroxide pastes and MTA. *Acta odontológica latinoamericana: AOL*, 30(1), 26-32.  
<https://europepmc.org/article/med/28688183>
  20. Sánchez Alemán, J. A., & García-Guerrero, C. C. (2019). Categorización del fracaso para el tratamiento endodóntico primario. *Acta Odontológica Colombiana*, 9(2), 10-23. <https://doi.org/10.15446/aoc.v9n2.76432>
  21. Sharma, G., Ahmed, H. M. A., Zilm, P. S., & Rossi-Fedele, G. (2018). Antimicrobial properties of calcium hydroxide dressing when used for long-term application: a systematic review. *Australian Endodontic Journal*, 44(1), 60-65.  
<https://doi.org/10.1111/aej.12216>
  22. Staffoli, S., Plotino, G., Nunez Torrijos, B. G., Grande, N. M., Bossù, M., Gambarini, G., & Polimeni, A. (2019). Regenerative endodontic procedures using contemporary endodontic materials. *Materials*, 12(6), 908.  
<https://doi.org/10.3390/ma12060908>

23. Tonea, A., Mandra Badea, L. O., Sava, S., & Vodnar, D. (2017). Antibacterial and antifungal activity of endodontic intracanal medications. *Clujul Medical*, 90(3), 344. <https://dx.doi.org/10.15386%2Fcjmed-750>
24. Veintimilla, V. N., Guillen, R. E., Caballero, H. V., & Garrido, Á. E. (2019). Influencia de la medicación intracanal con pasta de hidróxido de calcio en la penetración del cemento obturador. *Odontología*, 21(2), 5-18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7760231>
25. Vilchis, S. A., Mena, A. G., Gurria, A. G., Rodríguez, A., & Treviño, R. T. (2018). Necrosis pulpar con lesión periapical. *Revista Mexicana de Estomatología*, 5(2), 18-23. <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/231>
26. Zambrano, S., Salcedo-Moncada, D., Petkova-Gueorguieva, M., & Huasupoma, M. V. (2016). Biofilm en Endodoncia: una revisión. *Odontología sanmarquina*, 19(2), 45-49. <https://doi.org/10.15381/os.v19i2.12918>