

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
UNIDAD DE POSTGRADO



**EFFECTIVIDAD DEL HIDROXIDO DE CALCIO
COMBINADO CON DIFERENTES VEHICULOS EN
PERIODONTITIS APICAL**

POSTULANTE: Dra. Soledad Jimena Gutierrez Paredes
TUTOR TEMATICO: Dr. Esp. Miguel Ángel Silva Morales
TUTOR METODOLOGICO: Dra. Esp. Carla Alejandra Miranda Miranda

**Trabajo de Grado presentado para optar al título de
Especialista en Endodoncia**

**La Paz - Bolivia
2022**

DEDICATORIA

A mi Dios, en primer lugar, por su amor, por haberme dado la fuerza, perseverancia y constancia para alcanzar mis objetivos.

Con mucho amor dedico mi Trabajo de Grado a mis padres, a mi mamá, Isidora Paredes por ser ella la luz que guía mi camino y a mi padre José Gutiérrez, a mi abuelita Santusa Paredes, mi mama Maritza Mendoza por inculcarme el valor del trabajo duro y de superarse día a día. Así como, ser la fuerza para levantarme todos los días.

Por contribuir fuertemente en mi educación personal y profesional y estar siempre a mi lado, los amo; son mis 4 pilares de vida.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, **Dr. Esp. MIGUEL ANGEL SILVA MORALES**, por su generosidad brindada, quien me dio su apoyo incondicional y supo guiarme con sus amplios conocimientos y experiencia científica para la elaboración del proyecto de grado.

A mi tutora metodológica, **Dra. Esp. CARLA ALEJANDRA MIRANDA MIRANDA**, por ayudarme con todos sus amplios conocimientos y experiencia.

También debo agradecer a la casa de estudios: **Facultad de Odontología de la UMSA**, por abrir sus puertas que contribuyo en mi formación profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCION	1
CAPITULO 1	
PLANTEAMIENTO TEORICO	3
1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION	3
2. JUSTIFICACION	10
2.1. RELEVANCIA CIENTIFICA	11
2.2. RELEVANCIA SOCIAL	12
2.3. RELEVANCIA HUMANA	12
2.4. CONCORDANCIA CON POLITICAS DE INVESTIGACION	13
2.5. VIABILIDAD	13
2.6. INTERES PERSONAL	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACION	14
4. OBJETIVOS	14
4.1. OBJETIVO GENERAL	15
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
5. DISEÑO METODOLOGICO	15
5.1. RECOLECCION DE DATOS	16
5.2. CRITERIOS DE HALLAZGOS	16
5.3. PROCEDIMIENTO DE ANALISIS DE DATOS	17
CAPITULO II	18
1. RESULTADOS	18
1.1. DIAGRAMA DE FLUJO	19
1.2. ESTADO DEL ARTE	20
2. DISCUSION	21
3. CONCLUSIONES	23
3.1. RECOMENDACIONES	24
4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	25
ANEXOS	31

ANEXOS

Carta de recepción	30
Tabla 1. Determinar la actividad antibacteriana del hidróxido de calcio combinado con	31
Tabla 2. Estudio in vitro para comparar la acción antimicrobiana de diferentes soluciones del hidróxido de calcio.	32
Tabla 3. Eficacia del hidróxido de calcio con hipoclorito de sodio al 5% frente al hidróxido de calcio con clorhexidina al 2% como medicación intraconducto en dientes con necrosis pulpar	33
Tabla 4. Actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a bacterias aisladas de dientes con Periodontitis Apical.	34
Tabla 5. Análisis Comparativo In Vitro de la Actividad Antibacteriana del Hidróxido de Calcio con Sulfato de Bario, del Hidróxido de Calcio con Yodoformo, del Hidróxido de Calcio con Paramonoclorofenol Alcanforado, y del Hidróxido de Calcio con Clorhexidina al 2% en el Crecimiento del Enterococcus Faecalis.	35
Tabla 6. Comportamiento del pH del hidróxido de calcio, con vehículos de hipoclorito de sodio, paramonoclorofenol alcanforado y yodopovidona.	36
Tabla 7. Efecto del Hidróxido de Calcio-Paramonoclorofenol Alcanforado y de la Solución Hidróxido de Calcio-Yodoformo sobre el Crecimiento In Vitro de Enterococcus Faecalis.	37
Tabla 8. Efecto antibacteriano que presenta el hidróxido de calcio al adicionarle clorhexidina al 2% y hipoclorito de sodio al 2.5% contra bacterias gram positivas y gram negativas.	38
Tabla 9. Efecto inhibitor de la clorhexidina gel al 2 % y del hidróxido de calcio mezclados con tres diferentes vehículos	39

Tabla 10. Estudio in vitro de la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio mezclado con diferentes vehículos contra E. Faecalis y Cándida Albicans

40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Flujo	18
Figura 2. Vehículos más utilizados en la revisión de literatura.	19
Figura 3. Cepas Bacterianas estudiadas en la revisión de literatura.	20
Figura 4. Efectividad de vehículos de acuerdo a la revisión de literatura.	21
Figura 5 Cuadro de Variables	22

RESUMEN

En la actualidad, el Hidróxido de Calcio es el medicamento intraconducto antimicrobiano más empleado, estudiado y discutido. Sin embargo, hoy en día no se ha afirmado con exactitud cuál es el vehículo ideal para asociarse a este que logre permitir una potencialización en su efecto. En este estudio se realizó una revisión bibliográfica especializada con el fin de conocer cuáles son los vehículos que más se utilizan para ser combinados con el hidróxido de calcio como medicamento intraconducto a través del análisis de sus propiedades que permitan la correcta complementación del mismo. El objetivo del presente documento es la determinación de la efectividad antimicrobiana del hidróxido de calcio combinado a distintos vehículos como medicación intraconducto. Para este cometido, con respecto a la metodología, se seleccionaron inicialmente 30 artículos de los cuales se excluyeron 10 porque no cumplían con los criterios de inclusión, quedando de esta manera 20, de los cuales 10 estudios fueron analizados y 5 estudios sin análisis. Resaltando, que se llevó a cabo previamente una revisión bibliográfica que comprendió de 10 artículos para definir cuáles son los vehículos más utilizados en la práctica clínica para ser combinados con el hidróxido de calcio como medicamento intraconducto. Se realizó una revisión bibliográfica de los artículos publicados en las siguientes bases de datos: Pubmed, Springer, Cielo, Biblioteca Cochrane, Google Académico, aplicando un límite temporal de 13 años e incluyendo cualquier idioma. En cuanto a los resultados y conclusiones se evidenció que el propilenglicol y clorhexidina 2% fueron los vehículos que mejores propiedades presentaron para ser mezclados con el hidróxido de calcio como medicamento intraconducto.

Palabras claves: Medicamento intraconducto, hidróxido de calcio, vehículos, tratamiento de conductos, acción antimicrobiana.

SUMMARY

At present, calcium hydroxide is the most used, studied and discussed antimicrobial intraconduit medication. However, nowadays it has not been stated exactly which is the ideal vehicle to be associated to this drug that would allow a potentiation of its effect. In this study, a specialized bibliographic review was carried out in order to know which are the vehicles most commonly used to be combined with calcium hydroxide as an intraconduit drug through the analysis of their properties that allow the correct complementation of the same. The objective of this paper is to determine the antimicrobial effectiveness of calcium hydroxide combined with different vehicles as intraconduit medication. For this purpose, with respect to the methodology, 30 articles were initially selected, 10 of which were excluded because they did not meet the inclusion criteria, leaving 20, of which 10 studies were analyzed and 5 studies were not analyzed. It should be noted that a bibliographic review of 10 articles was previously carried out to define which are the vehicles most used in clinical practice to be combined with calcium hydroxide as intraconduit medication. A bibliographic review of articles published in the following databases was performed: Pubmed, Springer, Cielo, Cochrane Library, Google Scholar, applying a time limit of 13 years and including any language. The results and conclusions showed that propylene glycol and chlorhexidine 2% were the vehicles with the best properties to be mixed with calcium hydroxide as intraconduit medication.

Key words: Intraduct medication, calcium hydroxide, vehicles, root canal treatment, antimicrobial action.

INTRODUCCIÓN

Para llegar al éxito del tratamiento endodóntico, el mismo depende de múltiples factores, entre los cuales se tiene como base la limpieza y desinfección CONFORMACION CLEANING AND SHEAPING (SCHILDER) (preparación biomecánica) instrumentación del conducto y obturación. La mayoría de los fracasos en el tratamiento endodóntico se debe a la inadecuada desinfección y eliminación de microorganismo en el sistema de conductos radiculares, autores mencionan que en estas situaciones es recomendable utilizar medicación intraconducto para completar la desinfección (1).

Las bacterias presentes en estos conductos radiculares infectados pertenecen a un grupo restringido, de origen poli microbiano, con predominio de bacterias anaerobias. El Hidróxido de calcio ha sido usado en el tratamiento endodóntico desde su introducción en el año 1920 cuando Hermann describió inicialmente su utilización en el tratamiento de los dientes no vitales. El papel del hidróxido de calcio en endodoncia incluye la propiedad de inducción para la formación de tejido duro, su incidencia para causar oclusión intratubular, sus acciones antibacterianas, y su capacidad de disolución tisular (2).

El hidróxido de calcio es considerado como el medicamento de elección, tanto en la protección pulpar directa como indirecta, y pulpotomía vital. Como tiene tendencia a formar carbonato con el anhídrido carbónico (CO₂) del aire, se recomienda almacenarlo en un frasco color topacio bien cerrado. Es poco soluble en agua, su pH es alcalino, aproximadamente de 12.4, lo que le permite ser un magnífico bactericida, hasta las esporas mueren al ponerse en contacto con el elemento. Comúnmente se prepara con suero fisiológico ó agua tratada, aunque puede utilizarse cualquier presentación o marca comercial su fuente natural se relacionan a continuación: Cemento, Agua de cal. Muchos disolventes y limpiadores industriales (cientos de miles de productos de la construcción,

raspadores de pisos, limpiadores de ladrillos, productos endurecedores del cemento y muchos otros) y Cal apagada. (3)

Durante varios años se ha venido utilizando como medicamento intraconducto el hidróxido de calcio, gracias a sus excelentes efectos antimicrobianos, acción bactericida y bacteriostática dentro de los conductos radiculares, esto debido a la disociación de iones de calcio e hidroxilo que presentan, influyendo en el metabolismo celular, produciendo efectos letales sobre las bacterias, destruyendo su membrana y ADN bacteriano. Hoy en día, el Hidróxido de Calcio es el medicamento intraconducto antimicrobiano más empleado, estudiado y discutido. Sin embargo, no se ha afirmado con exactitud cuál es el vehículo ideal para asociarse a este que permita una potencialización en su efecto (4).

En este estudio se realizó una revisión de literatura con el fin de conocer cuáles son los vehículos que más se utilizan en la actualidad para ser combinados con el hidróxido de calcio como medicamento intraconducto, a través de un análisis de sus propiedades que permitan la correcta complementación del mismo.

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.

Takehashi et al, Sundqvist y Moller et al, citados por Sjögren U et al, mencionan que las bacterias juegan un papel decisivo en el desarrollo de la periodontitis apical. (2)

Por consiguiente, uno de los objetivos principales del tratamiento endodóntico es la eliminación de la totalidad de bacterias del conducto. (4) Esto se logra normalmente por medio de la instrumentación mecánica utilizando diversas soluciones irrigadoras, y apósitos antibacterianos dentro del conducto entre citas. Algunos microorganismos que crecen dentro de los tubulillos dentinarios pueden no ser removidos por la instrumentación. (3)

Primero, el medicamento puede reducir la flora microbiana por debajo de los niveles ya conseguidos durante la preparación del conducto, particularmente penetrando en áreas no alcanzadas por los instrumentos o irrigantes. Segundo, permaneciendo dentro del conducto entre citas, un agente antimicrobiano puede prevenir la reinfección del conducto o reducir el riesgo de proliferación de bacteria residual. (4)

Grossman cita a Akpata, Bystrom y Sundqvist, Holland et al., Pitt Ford, y Zielke, quienes han demostrado a través de estudios experimentales que la medicación intraconducto reduce o elimina la flora microbiana dentro del mismo. (5)

Sin embargo, Bender y otros son de la opinión de que el irrigar con hipoclorito de sodio al 5% y peróxido de hidrógeno al 3% durante la preparación biomecánica del conducto elimina la necesidad de utilizar un medicamento intraconducto.

Sjögren et al. mencionan que se ha cuestionado la necesidad del empleo de apósitos intraconducto. Los medicamentos intrarradiculares se utilizan como complemento de una meticulosa limpieza y modelado del sistema de conductos radiculares. Su única función es conservar la asepsia de éste entre las diferentes citas de tratamiento. (5)

Bystrom A et al. (1985), citados por Safavi, K et al, mencionan que el hidróxido de calcio es utilizado como un apósito intrarradicular de rutina y que se ha demostrado que su aplicación en conductos instrumentados e irrigados elimina efectivamente los microorganismos. (5)

Estudios realizados por Bystrom (1986), quien es citado por Georpoulou et al, reportan que el hidróxido de calcio es altamente efectivo contra los anaerobios. (6)

Niwa et al. citados por Safavi & Nichols, mencionan que la más mínima alteración de la estructura lípido A inactiva los lipopolisacáridos (LPS). Por lo que el tratamiento de los LPS con un álcali trae como resultado la liberación de hidroxil – ácidos grasos del lípido A. Safavi & Nichols, sugieren que las propiedades biológicas de los LPS requieren de la presencia de enlaces tipo éster de los hidroxil – ácidos grasos y estos enlaces son destruidos por medio del tratamiento con hidróxido de calcio. Por lo tanto, el uso del hidróxido de calcio como una medicación endodóntica intervisitas puede resultar en la detoxificación de los LPS residuales dentro del conducto. Un aspecto adicional del efecto terapéutico del hidróxido de calcio es su capacidad para desnaturalizar las proteínas. Además, este compuesto es altamente efectivo y de acción rápida contra el *Bacteroides melaninogenicus* y el *Porphyromonas gingivales*. (7)

Stuart et al. mencionan que el hidróxido de calcio, controla aparentemente la infección y reduce la incidencia de la sintomatología con mayor efectividad que el paracloromonofenol alcanforado. (8)

El hidróxido de calcio mantiene su efecto antibacteriano por un largo periodo de tiempo, debido a la lenta liberación de los iones hidroxilo Procell 1949, citado por Sjögren et al. destacan que el hidróxido de calcio mantiene su efecto antibacteriano por un largo periodo de tiempo, debido a la lenta liberación de los iones oxidrilo. (8)

El éxito del hidróxido de calcio como un limpiador intraconducto es debido a su efecto iónico, observado por la disociación química en iones oxidrilo y calcio y su acción sobre los tejidos y microorganismos. Su capacidad para estimular la reparación tisular a través de la inducción de la mineralización confirma la acción biológica del hidróxido de calcio. (9,10)

El posible efecto terapéutico de los iones calcio no se comprende tan bien, pero al parecer ejercería un efecto estimulante sobre ciertas fosfatasas alcalinas, que son enzimas vinculadas con la formación de tejidos duros. También es posible que los iones calcio tengan un efecto beneficioso sobre la respuesta inmunitaria local. (11)

Nerwich et al. en su estudio destacaron la necesidad de que el hidróxido de calcio permaneciera una semana para elevar el pH de la dentina interna a 9.0. Los resultados mostraron que los iones hidroxilo derivados del apósito de hidróxido de calcio se difunden en cuestión de horas hacia la dentina radicular interna, pero requieren de 1 a 7 días para alcanzar la dentina radicular externa y de 2 a 3 semanas para alcanzar los valores más elevados. (11)

Para ahondar adecuadamente este acápite, a continuación, se presentan algunos datos relevantes de estudios similares realizados con anterioridad.

Los autores Puspa y cols. en Indonesia del 2019 llevaron una investigación de tipo cuasi experimental con el objetivo de determinar la actividad antibacteriana de varios vehículos (Clorhexidina al 2%, Glicerina, Yodopovidona al 2% y Agua destilada como grupo control) en combinación con hidróxido de calcio contra dos cepas bacterianas específicas como son: *Fusobacterium Nucleatum* y *Enterococcus Faecalis*. Se realizaron 2 grupos determinados por los conjuntos de bacterias a estudiar mencionadas anteriormente, el grupo 1 correspondía a la bacteria *Fusobacterium Nucleatum* y el grupo 2 a la bacteria *Enterococcus Faecalis*, a su vez constituidos por subgrupos que corresponden a la combinación del hidróxido de calcio con los vehículos anteriormente mencionados. Hallando de esta manera que la Glicerina combinada con el hidróxido de calcio tiene una alta efectividad antimicrobiana contra las 2 cepas bacterianas anteriores. (12)

El autor Brisa Guiofeli en Arequipa del 2018, realizó una investigación experimental donde fue importante encontrar el pH alcalino que sea capaz de eliminar microorganismos resistentes como anaerobios facultativos, el medicamento intraconducto ya sea hidróxido de calcio solo o con vehículos, acuosos, viscosos u oleosos, no es eficaz frente a estos microorganismos lo que llevara a un fracaso en el tratamiento endodóntico, por lo tanto se demostró que al comparar los valores del pH del hidróxido de calcio con los vehículos, el que presentó un pH alcalino elevado es el Grupo 1 (Hidróxido de Calcio con Hipoclorito de Sodio al 1%). Se demostró que el Grupo 1 (Hidróxido de Calcio con Hipoclorito de Sodio al 1%) y el grupo 3 (Hidróxido de calcio con Yodopovidona al 1%) poseen un pH alcalino superior al grupo control que es (Hidróxido de Calcio con Agua Destilada), el Grupo 2 (Hidróxido de calcio con Paramonoclorofenol Alcanforado) obtuvo un pH alcalino inferior al grupo control, la importancia del pH radica en que ambas sustancias deben tener el mismo valor

para lograr que no se rechacen entre sí, si no que por el contrario se estabilicen y logren aumentar su efecto bactericida (16).

Los autores Pereira Cristina y cols. en Brasil del 2018 efectuaron un estudio in vitro para comparar la acción antimicrobiana de diferentes soluciones del hidróxido de calcio. Obteniendo una muestra de dentina de 125 incisivos bovinos que fueron sumergidos una vez extraídos en hipoclorito de sodio al 1% durante 12 horas para realizar la desinfección de la superficie, conformaron cinco grupos, el primero pertenecía al hidróxido de calcio + agua destilada, el segundo era el hidróxido de calcio + propilenglicol, el tercero conformado por 25 hidróxido de calcio + aditivo, grupo 4: hidróxido + clorhexidina y finalmente el grupo 5: hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado. Obteniendo del grupo 1 una acción antibacteriana del 72%, grupo 2: 90%, grupo 3: 82%, grupo 4: 76% y grupo 5: 95%. Los autores concluyeron que el vehículo con acción antibacteriana más eficaz era el paramonoclorofenol alcanforado. (17)

Gómez Nayumi, en Huánuco del 2017 realizó un estudio experimental in vitro, prospectivo, 20 fueron las muestras, se obtuvo la muestra con las limas K de endodoncia estéril en el interior del conducto radicular, realizando ligeros movimientos de rotación en sentido horario para retirar toda la exudación posible, la siembra se realizó en 20 placas Petri con el medio de cultivo a una temperatura de 37°C donde los microorganismos encontrados fueron: Staphylococcus coagulasa negativo en un 25%, Bacillus sp. 10%, Streptococos mutans 30%, Fusarium 15%, Staphylococos aureus 15%, candida albicans 5%, para luego proceder a la colocación de discos estériles impregnados de las dos pastas medicadas (Hidróxido de calcio con hipoclorito de sodio al 5% y el hidróxido de calcio con clorhexidina al 2%), Los resultados fueron: el hidróxido de calcio con el hipoclorito de sodio al 5% como medicación intraconducto en dientes con necrosis pulpar presentó una sensibilidad media en un 50% y sumamente sensibilidad en un 50%; se observa que el hidróxido de calcio con clorhexidina al

2% como medicación intraconducto en dientes con necrosis pulpar presentó una sensibilidad media en un 35% y resistente en un 65%. (18)

Champa Yacqueline, en Lima 2017 investigó sobre la actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a 26 bacterias aisladas de dientes con Periodontitis Apical Asintomática, El método para a investigación fue a través de la prueba de difusión Agar Schaedler, se sembró la microflora bacteriana mixta de predominancia anaerobia facultativa y estricta de los conductos radiculares de dientes con diagnóstico de Periodontitis Apical Asintomática entre ellas Prevotellas, Porphyromonas, Peptostreptococcus, Streptococcus, Enteroccus, Campilobacter, Fusobacterium, Eubacterium, Propionibacterium. Luego, se realizaron 5 pozos de 5mm de diámetro en 20 placas con Agar Schaedler, haciendo un total de 100 pozos. En los pozos se colocaron las asociaciones: Hidróxido de calcio asociado con paramonoclorofenol alcanforado, Hidróxido de calcio asociado con clorhexidina al 2%, Hidróxido de calcio asociado a yodoformo, Hidróxido de calcio asociado a Suero fisiológico al 0.9% y glicerina. El Hidróxido de calcio con Yodoformo mostró poca acción antimicrobiana. El Hidróxido de calcio con Paramonoclorofenol alcanforado y el Hidróxido de calcio con Clorhexidina al 2% los que mostraron tener la mejor acción antimicrobiana; sin embargo, entre ellos no hubo diferencias estadísticamente significativas. (19)

Los autores Fernández y col. en Brasil del 2016 ejecutaron un estudio que tenía como propósito principal evaluar el pH, la solubilidad y la acción antimicrobiana de las combinaciones del hidróxido de calcio con diferentes vehículos como: solución salina, paramonoclorofenol alcanforado y clorhexidina llevándolo a cabo a través de una muestra de 40 dientes acrílicos que fueron rellenados con las pastas anteriormente mencionadas, dividiéndolo en cuatro grupos, la clorhexidina mostró un efecto antibacteriano elevado en la primera semana de un 91% en comparación con los demás vehículos estudiados. (20)

Los autores Srinivas y cols. en India del 2016 evaluaron la capacidad de difusión que presentaban los iones del hidróxido calcio combinado con el propilenglicol, en comparación con la mezcla del hidróxido de calcio + solución salina, seleccionando un total de 80 dientes permanentes unirradiculares, los cuales fueron divididos en dos grupos: conformados por 40 dientes cada uno elegidos al azar, el primer grupo pertenecía al hidróxido de calcio combinado con el propilenglicol que presentó un pH mayor comparado con el segundo grupo que estaba conformado por el hidróxido de calcio combinado con solución salina, llegando a la conclusión que esta combinación puede ser una buena alternativa como vehículo del hidróxido de calcio. (21)

Los autores Hayam Hassan y Marwa Azab en Egipto del 2015 desempeñaron un estudio para evaluar la eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio con diferentes vehículos (MTAD (irrigante compuesto por tetracyclina doxycycline y ácido cítrico), propilenglicol, solución salina y agua destilada). Recolectando 60 dientes humanos unirradiculares para posteriormente dividirlos en cuatro grupos, donde el primero estaba conformado por la mezcla de hidróxido de calcio + MTAD, segundo grupo: Hidróxido de calcio + propilenglicol, Tercer grupo: hidróxido de calcio + agua destilada y por último el cuarto grupo integrado por hidróxido de calcio + solución salina. Los resultados arrojados demostraron que el grupo 1 conformado por hidróxido de calcio + MTAD fue el que presentó mayor actividad antimicrobiana mientras tanto el grupo 2 ocupó el segundo lugar demostrando muy buenos resultados también. (22)

Los autores Suhad y cols. en Irak en el año 2014 estudiaron el efecto antibacteriano que presentaba el hidróxido de calcio al adicionarle clorhexidina al 2% o hipoclorito de sodio al 2.5% contra bacterias gram positivas y gram negativas que fueron aisladas de los conductos radiculares de 40 pacientes seleccionados al azar, entre ellas se encontraban (*Klebsiella* spp. y *Streptococcus* spp.). Obteniendo como resultado que la pasta de hidróxido de

calcio + hipoclorito de sodio al 2.5% tuvo un efecto significativamente mayor al del hidróxido con clorhexidina al 2% al tener una acción efectiva contra ambas cepas bacterianas, mientras que la combinación de hidróxido de calcio con clorhexidina solo tuvo efecto bactericida significativo en las cepas de Klenseilla.
(23)

Zabala Luis en Lima en el año 2014, realizó un estudio sobre el efecto inhibitorio de la clorhexidina gel al 2 % y del hidróxido de calcio mezclados con tres diferentes vehículos (solución de clorhexidina al 2 %, paramonoclorofenol alcanforado y suero fisiológico) ante la presencia de *Enterococcus faecalis*, mediante el método de difusión en agar por pozos. Se prepararon 50 placas Petri con agar cerebro corazón; cada placa tenía 4 pozos saturados con medicamentos intraconducto. Las muestras se incubaron a 37 °C, y fueron retiradas únicamente para medir y registrar las zonas de inhibición bacteriana al cabo de 1, 7 y 15 días. Los datos se procesaron con la prueba estadística de análisis de varianza, con lo que se concluyó que la clorhexidina gel al 2 % posee mayor eficacia antibacteriana que el hidróxido de calcio en asociación con diversos vehículos (clorhexidina solución al 2 %, paramonoclorofenol alcanforado y suero fisiológico) al cabo de 1, 7 y 15 días, ante la presencia de *Enterococcus*.
(24)

2. JUSTIFICACION.

La ejecución de este trabajo es con el fin de aportar a los odontólogos un conocimiento más específico sobre la medicación intraconducto, considerando que, es un paso muy importante en las situaciones clínicas que lo ameritan, como: presencia de exudado purulento, inflamación, lesiones apicales, reabsorciones, apexificaciones, retratamientos por fallas endodónticas o tratamientos que no se pueden finalizar en una sola cita. Además de ayudar a la erradicación en un 90 a 95% de los microorganismos clasificados en las siguientes categorías: Firmicutes, Bacteroides, Actinobacterias, Proteobacteria,

Espiroquetas, Sinergystetes, Acidobacteria y Tenericutes que según estudios son los más prevalentes en las patologías pulpares.

El factor que se le atribuye al fracaso de un tratamiento endodóntico es la falta de eliminación de los microorganismos, ya sea por su ubicación, alta potencialidad o capacidad de supervivencia. Por esta razón, además de las mencionadas anteriormente, se reafirma la necesidad de encontrar una mezcla con propiedades específicas en la eliminación y erradicación de microorganismos existentes, que permita disminuir el pequeño porcentaje de fracasos en procedimientos endodónticos y además asegurarle al paciente la escasa recidiva que se puede conllevar en los tratamientos.

La investigación científica situó al hidróxido de calcio (HC), desde hace varias décadas, como elección de uso con alta posibilidad predictiva en la terapia pulpar para preservar su vitalidad y lograr la acción de estímulo en la remineralización de los tejidos dentales, en condiciones clínicas tales como: recubrimientos pulpares, apexificación, reabsorciones internas, entre otros. La mayoría de los autores refirieron resultados exitosos al aplicar este medicamento. (25)

2.1. RELEVANCIA CIENTIFICA.

Con la revisión bibliográfica que se ha realizado, se pudo evidenciar que en la actualidad no se ha establecido un vehículo como ideal para ser combinado con el hidróxido de calcio, esto es fundamental, debido a su eficaz acción bactericida y bacteriostática. La ejecución de este trabajo es con el fin de aportar a los odontólogos un conocimiento más específico sobre la medicación intraconducto, considerando que, es un paso muy importante en las situaciones clínicas que lo ameritan, como: presencia de exudado purulento, inflamación, lesiones apicales, reabsorciones, apexificaciones, retratamientos por fallas endodónticas o tratamientos que no se pueden finalizar en una sola cita. Además de ayudar a la erradicación en un 90 a 95% de los microorganismos clasificados en las

siguientes categorías: *Firmicutes*, *Bacteroides*, *Actynobacterias*, *Proteobacteria*, *Espiroquetas*, *Sinergystetes*, *Acidobacteria* y *Tenericutes* que según estudios son los más prevalentes en las patologías pulpares. (26)

De esta manera, este estudio permitió investigar y conocer los diferentes vehículos que al asociarlos con el hidróxido de calcio ayuda a la eliminación de bacterias, disminuir la inflamación de los tejidos periapicales, este para realizar un correcto tratamiento endodóntico y determinar el pronóstico de este.

2.2. RELEVANCIA SOCIAL

Esta investigación llevara a un aporte social importante, debido a que los profesionales odontólogos y especialistas en endodoncia brindaran tratamientos más predecibles a los pacientes que requieran de un tratamiento endodóntico, de esta manera evitar la pérdida de órgano dentario.

2.3. RELEVANCIA HUMANA.

Este estudio es beneficioso para el paciente que acude a consulta, con un correcto diagnóstico, plan de tratamiento, siguiendo los protocolos adecuados, el especialista puede evitar la pérdida del órgano dentario y sus correspondientes complicaciones posteriores ya que, con un protocolo de medicación, utilizando hidróxido de calcio con un adecuado vehículo dará un éxito al tratamiento endodóntico, un pronóstico favorable y un exitoso en el tratamiento endodóntico.

Las piezas dentarias son de gran importancia, gracias a ellos, se lleva una buena masticación, y por lo tanto cumplen una función principal para el proceso de la digestión, las personas a las que les faltan uno o más dientes no pueden masticar adecuadamente los alimentos traduciéndose en problemas digestivos. (25)

2.4. CONCORDANCIA CON POLITICAS DE INVESTIGACION.

El estudio de investigación de revisión bibliográfica narrativa guarda concordancia con las líneas políticas de la Universidad Mayor de San Andrés de la Facultad de Odontología.

2.5. VIABILIDAD.

Es viable ya que se tiene recursos necesarios para la recolección de datos con las revisiones bibliográficas ya realizadas. Se hará una revisión bibliográfica y recolección de información. Nos llevara 3 meses en la realización del trabajo.

2.6. INTERES PERSONAL.

Esta investigación se realiza como parte de los requisitos del programa académico para obtener el título de Especialista en Endodoncia de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz – Bolivia.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Si bien, la periodontitis apical está usualmente producida por una infección intrarradicular. El tratamiento consiste en la eliminación de los agentes infecciosos mediante el tratamiento del canal radicular, permitiendo la cicatrización de la lesión. Sin embargo, cuando la infección no es eliminada completamente, la lesión periapical permanece, siendo considerada un fallo del tratamiento. Incluso cuando el canal es limpiado y obturado correctamente, es posible que la periodontitis periapical persista, observándose una imagen radiotransparente que debería ser asintomática. Esto es debido al complejo sistema de canales radiculares, con canales accesorios, ramificaciones y anastomosis, a los que no se puede acceder, limpiarlos u obturarlos mediante las técnicas convencionales. Más allá, factores extraradiculares como la actinomicosis periapical, extraña reacción del cuerpo a una sobreobtusión, otros materiales extraños o cristales de colesterol endógenos pueden interferir con la cicatrización post-tratamiento de la periodontitis apical. (26)

De esta manera, en la revisión de literatura realizada, se evidencia que el medicamento intraconducto de primera elección es el hidróxido de calcio porque tiene una amplia gama de efectos antimicrobianos contra patógenos endodónticos comunes, la adición de vehículos acuosos u otros agentes podría contribuir al efecto antimicrobiano del Hidróxido de Calcio permitiendo potencializar su acción, entre los vehículos más utilizados encontramos: solución salina, agua destilada, hipoclorito de sodio, paramonoclorofenol alcanforado, clorhexidina, propilenglicol, glicerina, anestesia, entre otros; Deben ser utilizados después de efectuar el proceso de desinfección a través de la instrumentación e irrigación, denominada la fase fisicoquímica.

Estudios realizados evalúan la acción del hidróxido de calcio, determinando la importante y correcta elección que debe lograr el clínico al momento de optar por un vehículo adecuado a utilizar para ser completamente efectivo, diversos factores juegan un papel importante con características específicas como el pH entre otros factores que no contribuyen al sinergismo entre estas sustancias, y por el contrario generan una inestabilidad en la mezcla.

3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACION.

Consecuentemente a continuación, la formulación oracional de la pregunta de investigación evidenciada.

¿Existirán diferencias en la actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto en piezas con diagnóstico de Periodontitis Apical?

4. OBJETIVOS.

Consiguientemente, el objetivo general y los objetivos específicos, como directrices principales del presente documento investigativo.

4.1. OBJETIVO GENERAL.

Identificar la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio combinado a distintos vehículos como medicación intraconducto en Periodontitis Apical.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Identificar los vehículos más utilizados en combinación con el hidróxido de calcio como medicación intraconducto
- Determinar cuál vehículo es más efectivo para combinar con el hidróxido de calcio y obtener una medicación intraconducto adecuada.
- Evaluar la actividad antimicrobiana del hidróxido de acuerdo al tiempo, acción microbiana, pH.

5. DISEÑO METODOLÓGICO.

La selección de un diseño metodológico hace referencia esencialmente a la elección de la metodología a seguir, y especialmente a las técnicas que se usara para recolectar los datos de la realidad. Las técnicas a utilizar dependen básicamente de la naturaleza del fenómeno a investigar, de los objetivos, de los recursos disponibles (materiales, humanos y económicos), y del tiempo disponible para la realización de la investigación. De esa manera, el diseño metodológico consiste pues en el establecimiento de un plan en el que se establece las estrategias y procedimientos que permitirán la recogida de datos, y su procesamiento, análisis e interpretación con el propósito de dar respuesta a los problemas planteados en los objetivos de la investigación. (27)

En consecuencia, el presente trabajo de investigación es una revisión narrativa, la misma es un tipo de revisión bibliográfica que consiste en la lectura y contraste de diferentes fuentes, exclusivamente teóricas, presenta resúmenes claros y de forma estructurada sobre toda la información disponible en bases de datos digitales, encontrándose orientada a responder una pregunta específica: ¿Existirán diferencias en la actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio

asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto en piezas con diagnóstico de Periodontitis Apical? para responder ésta pregunta el trabajo se encontrará constituido por múltiples artículos y fuentes de información que representen un alto nivel de evidencia de acuerdo a la disponibilidad de información encontradas digitalmente.

La revisión narrativa describirá el proceso de elaboración de manera comprensible, con el objetivo de recolectar, seleccionar, evaluar de manera crítica y realizar el resumen de toda la evidencia disponible en relación a efectividad del hidróxido de calcio combinado con diferentes vehículos en periodontitis apical.

5.1. RECOLECCION DE DATOS.

Búsqueda de la literatura

Base de datos: SCIELO, PUBMED, GOOGLE ACADEMICO, SCOPUS.

Modo de búsqueda: RESUMENES, RESULTADOS.

Idioma: INGLÉS Y ESPAÑOL.

5.2. CRITERIOS DE HALLAZGOS.

Criterios de inclusión

- Artículos de estudio sobre la combinación del hidróxido de calcio con vehículos tales como: Hipoclorito de sodio, clorhexidina, solución salina, agua destilada, glicerina, anestésico, paramoclorofenol alcanforado y propilenglicol.
- Artículos que presentaran propiedades como: acción antimicrobiana, pH, durabilidad, turbidez y tensión superficial en las combinaciones del hidróxido de calcio con los vehículos anteriormente mencionados.

Criterios de exclusión:

- Artículos que evaluaran algunos de los vehículos anteriormente descritos pero que no estuvieran combinados con el hidróxido de calcio.
- Artículos que analizaran propiedades diferentes a las previamente citadas.

5.3. PROCEDIMIENTO DE ANALISIS DE RECOLECCION DE DATOS.

En el presente trabajo se realizó una revisión narrativa por medio de recopilación de información, la selección de artículos se realizó a través de la evaluación de títulos y resúmenes de todos los estudios encontrados en la base de datos digital de acuerdo a los criterios de elegibilidad, encontrándose 30 artículos los cuales se descargaron a texto completo y ser analizados, 10 artículos cumplían con todos los criterios de inclusión, los estudios fueron extraídos y analizados en tabla Excel para valorar los artículos en el cual se colocó nombre de los autores, año de publicación, características de muestra, intervención de interés o estudio, diseño del estudio, resultados y calidad metodológica.

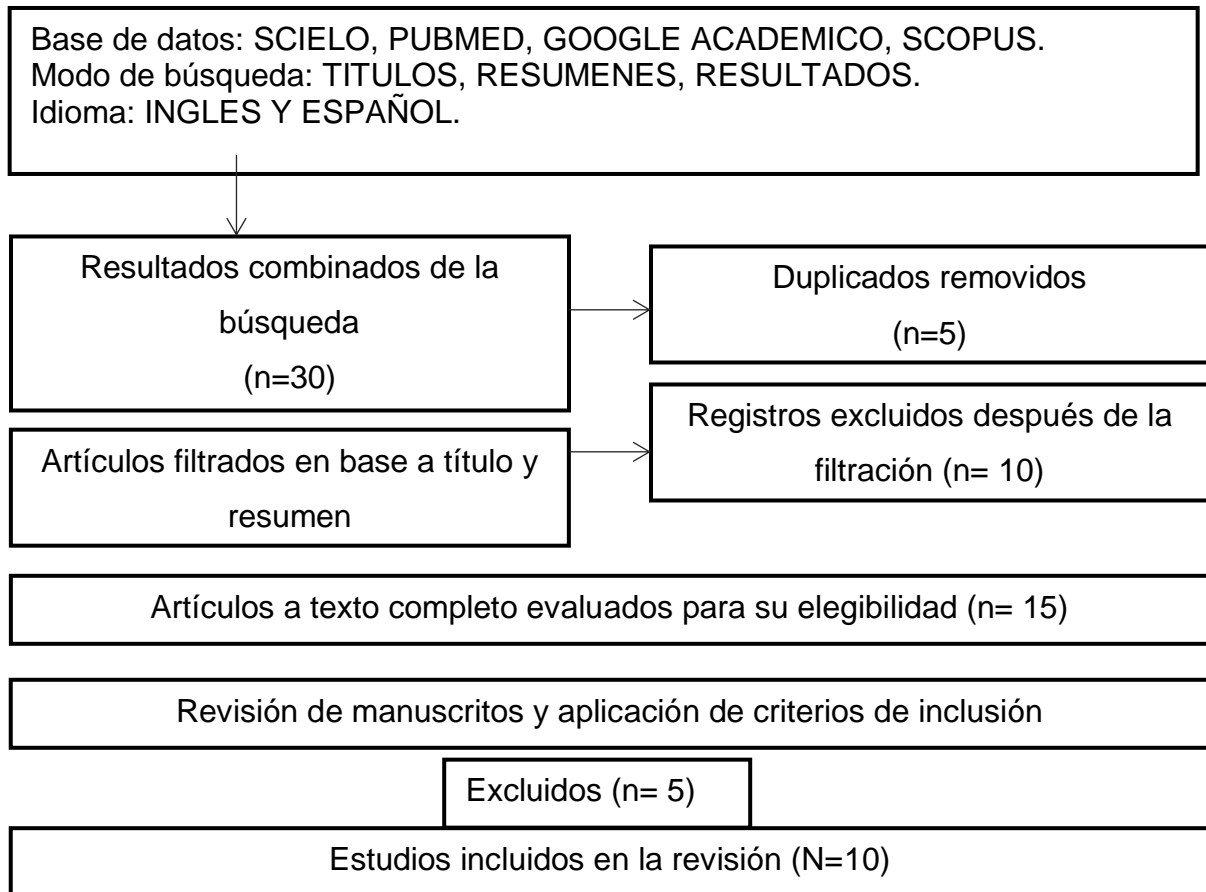
CAPITULO II

1. RESULTADOS.

1.1. DIAGRAMA DE FLUJO.

A continuación, esquemáticamente el siguiente diagrama:

Figura 1. Diagrama de Flujo



Fuente: Elaboración propia.

1.2. ESTADO DEL ARTE.

Extracción de datos

La información requerida de las publicaciones fue tabulada en el programa de Microsoft Excel 2016 y se realizó un análisis descriptivo.

Figura 2. Vehículos más utilizados en la revisión de literatura.

Autor	Vehículo
Puspa y Col. 2019	Clorhexidina al 2 % Glicerina Yodopovidona al 2% Agua destilada
Pereira Cristina, Col. 2018	Agua destilada Propilenglicol Clorhexidina Aditivo Paramonoclorofenol alcanforado
Gomes Nayumi 2017	Hipoclorito de sodio Clorhexidina 2 %
Champa Jacqueline 2017	Paramonoclorofenol Clorhexidina 2 % Yodoformo Suero fisiológico al 0.9% Glicerina
Fernández y Col. 2017	Clorhexidina Solución salina Paramonoclorofenol alcanforado
Brisa Guiofeli 2018	Hipoclorito de sodio 1% Paramonoclorofenol alcanforado Agua destilada Yodopovidona 1 %
Srinivas y Col. 2016	Propilenglicol Solución salina
Noushad M. Rakhi 2015	Glicerina Clorhexidina Solución salina

Zabala Luiz 2014	Clorhexidina 2 % Paramonoclorofenol alcanforado Suero fisiológico
Suad y Col. 2014	Clorhexidina 2 % Hipoclorito de sodio 2.5 %

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Cepas Bacterianas estudiadas en la revisión de literatura.

Autor	Cepas Bacterianas
Puspa y Col. 2019	Fusubacterium Nucleatum Enterococcus Faecalis
Gomes Nayumi 2017	Staphylococcus coagulasa Basillus 10 % Streptococos Mutans 30% Fusarium 15 % Candida Albicans 5% Staphylococos aureus 15 %
Champa Yacqueline 2017	Prevotellas Porphyromonas Peptostreptococcus Streptococcus Faecalis Enterococcus Campilobacter Fusubacterium Eubacterium Propionibacterium
Brisa Guiofeli 2018	Aneirobios facultativos
Zabala Luiz 2014	Enterococcus
Suad y Col. 2014	Gram positivas Gram negativas Klebsiella ssp. Streptococcus

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Efectividad de vehículos de acuerdo a la revisión de literatura.

Autor	Vehículo	Eficacia
Puspa y Col. 2019	Clorhexidina al 2 % Glicerina Yodopovidona al 2% Agua destilada	Glicerina tiene un alta efectividad antimicrobiana
Pereira Cristina, Col. 2018	Agua destilada Propilenglicol Clorhexidina Aditivo Paramonoclorofenol	Paramonoclorofenol 95 % acción antimicrobiana eficaz
Gomes Nayumi 2017	Hipoclorito de sodio Clorhexidina 2 %	Clorhexidina 2 % 35 % de sensibilidad 65 % resistente
Champa Yacqueline 2017	Paramonoclorofenol Clorhexidina 2 % Yodoformo Suero fisiológico al 0.9% Glicerina	Paramonoclorofenol alcanforado y clorhexidina al 2% mejor acción antimicrobiana
Fernández y Col. 2017	Clorhexidina 2 % Solución salina Paramonoclorofenol	clorhexidina 2% dio 91% un efecto antimicrobiano
Brisa Guiofeli 2018	Hipoclorito de sodio 1% Paramonoclorofenol alcanforado Yodopovidona 1 %	Hipoclorito de sodio Yodopovidona pH alcalino superior
Srinivas y Col. 2016	Propilenglicol Solución salina	Propilenglicol pH mayor Mejor vehículo
Suad y Col. 2014	Clorhexidina 2 % Hipoclorito de sodio 2.5 %	Hipoclorito de sodio efecto mayor Clorhexidina 2 % acción efectiva

Zabala Luiz 2014	Clorhexidina 2 % Paramonoclorofenol alcanforado Suero fisiológico	7 y 15 días clorhexidina 2% efecto antimicrobiano
Noushad M. Rakhi 2015	Glicerina Clorhexidina 2 % Solución salina	Hipoclorito de sodio efecto mayor Clorhexidina 2 % acción efectiva

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5 Cuadro de Variables

Autores	Variable	Vehículos	Variable	Cepas	Resultado	
Puspa y Col.	Hidróxido de Calcio	Glicerina	Acción Antibacteriana	Fusobacterium Nucleatum Enterococcus Faecalis	Alta efectividad antimicrobiana	
Pereira Cristina, Col.		Paramonoclorofenol Alcanforado			Acción antibacteriana más eficaz en 95 %	
Gomes Nayumi		Clorhexidina 2 %			35 % de sensibilidad 65 % resistente	
Champa Yacqueline		Paramonoclorofenol Alcanforado clorhexidina al 2%			26 bacterias Anaerobio facultativas	No hubo una diferencia significativa
Fernandez Col.		Clorhexidina 2%				91% un efecto antimicrobiano

Brisa Guiofeli		Hipoclorito de sodio 1% Yodopovidona 1 %			pH alcalino superior
Srinivas y Col.		Propilenglicol			pH mayor Mejor vehículo
Suad y Col		Clorhexidina 2 % Hipoclorito de sodio 2.5 %		Klebsiella ssp. Streptococcus	Efecto mayor Acción efectiva
Zabala Luiz		Clorhexidina 2 %		Enterococcus	7 y 15 días efecto Antimicrobiano
Noushad M. Rakhi		Clorhexidina 2 % Hipoclorito de sodio 2.5 %			Efecto mayor Acción efectiva

Fuente: Elaboración propia.

2. DISCUSIÓN.

Esta revisión mostro que un adecuado protocolo de desinfección en piezas que presentan periodontitis periapical, se hace imprescindible, utilizar sustancias antisépticas para eliminar la contaminación bacteriana. (25)

La medicación intraconducto será entonces un auxiliar valioso en la desinfección del sistema de conductos radiculares, sobre todo en lugares inaccesibles a la instrumentación, como los conductos laterales, deltas apicales y túbulos dentinario. (25)

El fracaso de un tratamiento endodóntico, es la deficiencia en la eliminación de los microorganismos, ya sea por su alta potencialidad, ubicación o capacidad de supervivencia. Por esta razón, se ratifica la necesidad de encontrar una

combinación con propiedades específicas en la erradicación y eliminación de microorganismos existentes que consienta reducir el pequeño porcentaje de fracasos en procedimientos endodónticos, al mismo tiempo asegurarle al paciente la escasa recidiva que se puede conllevar en los tratamientos.

La investigación científica situó al hidróxido de calcio, desde hace varias décadas como elección de utilización con alta contingencia predictiva en la terapia pulpar para resguardar su vitalidad y lograr la acción de estímulo en la remineralización de los tejidos dentales en condiciones clínicas, refirieron resultados exitosos al aplicar este medicamento. (22)

De acuerdo a la revisión se estudiaron los diferentes vehículos más efectivos para ser utilizados juntamente con el hidróxido de calcio y ser utilizado como medicamento intraconducto en endodoncia, los estudios realizados en esta revisión nos muestran los vehículos más mencionados para determinar las pastas a base de hidróxido de calcio, principalmente el Propilenglicol como mejor vehículo, diferentes autores coinciden con un 66.6 % donde indican que es una buena alternativa como vehículo para ser usado con el hidróxido de calcio.

Evidenciando que presenta una excelente acción antimicrobiana, un alto pH y como en el tiempo nos da un resultado favorable Srinivas y Col (19). indican que el propilenglicol como mejor vehículo por el alto y estable pH. Silva et al ¹⁸ recomienda usar propilenglicol como un adecuado vehículo ya que tiene una alta liberación de iones de calcio. Walton et al (19). de igual manera recomienda el propilenglicol como el mejor vehículo ya que induce una liberación favorable de iones de calcio en comparación con otros vehículos.

Al identificar los vehículos más utilizados en combinación con el hidróxido de calcio como medicación intraconducto notamos que, la clorhexidina es el vehículo acuoso más utilizado para ser mezclado con el hidróxido de calcio como

medicamento intraconducto, aunque no presente las propiedades ideales para generar un sinergismo con el hidróxido de calcio que permita formar una combinación con una elevada acción antimicrobiana para eliminar un alto porcentaje de bacterias.

Los estudios realizados en la revisión firman que la clorhexidina al 2 % combinado con el hidróxido de calcio es eficaz frente a otras sustancias evaluadas y nombradas en sus estudios, se reflejó en los estudios que la concentración más efectiva y utilizada es al 2%, asimismo la presentación más útil es en solución comparada con la presentación en gel, en el estudio realizado por Fernández y col (19), en él se expone la efectividad antimicrobiana del hidróxido de calcio combinado con clorhexidina 2 %. Dio 91% un efecto antimicrobiano Champa Yacqueline (17), demostró que la clorhexidina 2 % tiene una mejor acción antimicrobiana por lo que es una mejor opción entre los vehículos combinado con el hidróxido de calcio.

3. CONCLUSIONES.

Finalmente, a continuación, las conclusiones contrastadas con los objetivos específicos anteladamente planteados.

Diversos autores han estudiado el vehículo más efectivo para ser mezclado con hidróxido de calcio y ser utilizado como medicamento intraconducto en endodoncia. Los estudios de esta revisión mostraron que los vehículos más mencionados para la evaluación de las pastas a base de hidróxido de calcio son principalmente el propilenglicol, seguido de clorhexidina, se recomienda usar como vehículo el propilenglicol, ya que de las pastas analizadas en su estudio fue la que obtuvo mejores resultados debido a su alta liberación de iones de calcio; así como también la clorhexidina como vehículo para mezclarse con hidróxido de calcio y ser utilizado como medicamento intraconducto, debido a su efectividad contra varios microorganismos, incluido *Enterococcus Faecalis* (29).

En cuanto al pH, el propilenglicol fue el que tuvo un pH más estable por un periodo más prolongado, Walton et al, recomiendan el propilenglicol como el mejor vehículo, ya que induce una liberación favorable de iones de hidroxilo y calcio en comparación con otros vehículos (29).

La clorhexidina al 2%, fue analizada como vehículo en los estudios realizados por Cunha et al. & Lima et al. en ambos estudios fue el vehículo con mejores resultados ya que mantuvo un pH más alcalino por mayor tiempo. (29)

3.1. RECOMENDACIONES.

Se recomienda realizar estudios indicando las proporciones específicas de cada sustancia para obtener un medicamento intraconducto eficaz, eficiente y estable, al mismo tiempo que determinen la aplicación de este según lo dictamine la situación clínica, evaluar la efectividad antimicrobiana, realizar revisiones bibliográficas actuales los cuales permite estudiar y verificar cada vehículo adecuado para el hidróxido de calcio como medicación intraconducto.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Dra. Genné Rodríguez Gutiérrez; Dra. Marina Álvarez Llanes; Dr. Joel García Boss; Dra. Sury R. Arias Herrera; Maheli Más Sarabia El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual Clínica Estomatológica Provincial Docente Ismael Clark Mascaró. Camagüey, Cuba AMC vol.9 no.3 Camagüey mayo; jun. 2005. [Citado el 10 de febrero de 2022].
2. Herman BW. Calciumhydroxyd als mittel zum behandel und fúllen von zahnwurzelkanálen, Würzburg, Med. Diss. V. German dissertation, 1920. [Citado el 10 de febrero de 2022].

3. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 1.^a ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, 2002. [Citado el 11 de febrero de 2022].
4. Pusoa, S. Santoso, R. Sujatmiko, B. Wibowo, I. Antibacterial activity of various calcium hydroxide solvents against *Fusobacterium Nucleatum* and *Enterococcus Faecalis*. Indonesia. Journal of physic: Conference serires. 2019. [Citado el 15 de enero de 2022].
5. Nerwich A et al. pH Changes in Root Dentin Over a 4 –Week Period Following Root Canal Dressing with Calcium Hydroxide. JOE 1993; 19(6): 302 -305. [Citado el 14 de enero de 2022].
6. Georpoulou M, Kontakiotis E, Naku M. In vitro Evaluation of the Effectiveness of Calcium Hydroxide and Paramonochlorophenol on Anaerobic Bacteria From the Root Canal. Endodontics & Dental Traumatology 1993; 9: 249-253. [Citado el 10 de enero de 2022].
7. Sjogren U et al. The Antimicrobial Effect of Calcium Hydroxide as a Short Term Intracanal Dressing. International Endodontic Journal 1991; 24: 119-125. [Citado el 15 de enero de 2022].
8. Grossman LI, Oñiet S, del Río CE. Endodontic Practice. Eleventh Edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1988: 228-233. [Citado el 12 de enero de 2022].
9. Safavi K, Spangberg L, Langeland K. Root Canal Dentinal Tubule Disinfection. JOE 1990; 16(5): 207-210. [Citado el 13 de enero de 2022].

10. Besner E, Ferrigno PD. Endodoncia Práctica. 1a Ed. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V., México 1985: 108. [Citado el 11 de enero de 2022].
11. Safavi K, Nichols F. Alteration of Biological Properties of Bacterial Lypopolysaccharide by Calcium Hydroxide Treatment. JOE 1994; 20(3): 127-129. [Citado el 12 de enero de 2022].
12. Stuart KG et al. The Comparative Antimicrobial Effect of Ca(OH)₂. Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol 1991; 72: 101-104. [Citado el 1 de febrero de 2022].
13. Holland R et al. Reaction of Human Periapical Tissue To pulp Extirpation and Immediate Root Canal Filling with Calcium Hydroxide. JOE 1977; 3: 63-67. [Citado el 3 de febrero de 2022].
14. Binnie WH, Mitchel DF. Induced calcification in the subdermal tissues of the rat. J Dent Res 1973; 52: 1087-1091. [Citado el 2 de febrero de 2022].
15. Tronstad L. Endodoncia Clínica. 1ª Ed. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A., España, 1993: 107-111. [Citado el 5 de febrero de 2022].
16. Herman BW. Calciumhydroxyd als mittel zum behandel und fúllen von zahnwurzelkanálen, Würzburg, Med. Diss. V. German dissertation, 1920. [Citado el 10 de febrero de 2022].
17. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 1.ª ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, 2002. [Citado el 11 de febrero de 2022].

18. Puso, S. Santoso, R. Sujatmiko, B. Wibowo, I. Antibacterial activity of various calcium hydroxide solvents against *Fusobacterium Nucleatum* and *Enterococcus Faecalis*. Indonesia. Journal of physic: Conference series. 2019. [Citado el 15 de enero de 2022].
19. Hernández, A. & Morales, A. Efectividad del hidróxido de calcio combinado con diferentes vehículos: revisión narrativa 2011-2020. [Trabajo de grado]. Ibagué. 2020. [Citado del 1 de febrero de 2022].
20. Suhad, J. Alyasiri, K. Nibrass, T. Mahdi, A. Antibacterial activity of calcium hydroxide combined with chlorhexidine or sodium hypochlorite against gram positive and gram negative bacteria. 2014. Irak. Journal of research in natural sciences. [Citado el 13 de enero de 2022].
21. Zabala L. Efecto inhibitor de la clorhexidina gel al 2 % y del hidróxido de calcio mezclados con tres diferentes vehículos (solución de clorhexidina al 2%, paramonoclorofenol alcanforado y suero fisiológico) ante la presencia de *Enterococcus faecalis*. 2014. Estudio in vitro, Lima, Perú. [Citado el 14 de enero de 2022].
22. Hayam, Y. Negm, M. Azab, M. Elshaboury, I. Evaluation of the antimicrobial efficacy of calcium hydroxide with different vehicles against *Enterococcus Faecalis*, an in vitro study. 2015. Egipto. Monsoura dental journal. [Citado el 12 de enero de 2022].
23. Fernández, C. Sanches, S. Fontaana, C. Martina, A. Figueiredo, B. Gomez, C. López, H. Silveira, C. Assessment of the antibacterial activity of calcium hydroxide combined with clorhexidina paste and other intracanal medications against bacterial pathogens. 2011. Brasil. European Journal of dentistry. [Citado el 15 de enero de 2022].

24. Srinivas, S. Jibhkate, N. Baranwal, R. Avinash, A. Tandil, Y. Rathi, S. Propylene Glycol: A New Alternative for Intracanal Medication. 2016. India. Intenational Oral Health Journal. [Citado el 14 de enero de 2022].
25. Gómez, N. Eficacia del hidróxido de calcio con hipoclorito de sodio al 5% frente al hidróxido de calcio conclorhexidina al 2% como medicación intraconducto en dientes con necrosis pulpar. 2017. Perú. [Citado el 14 de enero de 2022].
26. Champa Y. Actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a bacterias aisladas de dientes con Periodontitis Apical Asintomática. 2017. Lima. [Citado el 14 de enero de 2022].
27. Brisa, G. Llungo, C. Comportamiento del Ph del hidróxido de calcio con vehículos de hipoclorito de sodio, paramonoclorofenol alcanforado, y yodopovidona, [Tesis de grado]. Arequipa. Perú. 2018. [Citado el 13 de enero de 2022].
28. Pereira, C. Silva, L. Graeff, M. Riveiro, M. Hungaro, M. Bombarda, F. Intratubular the contamination hability and physochemical properties of calcium hidroxy pastes. 2018. Brasil. Clinical oral investigations. Springer. [Citado el 13 de enero de 2022].
29. Muñoz, J., Arteaga, S. y Alvarado, A. Observaciones acerca del uso del hidróxido de calcio en la endodoncia. ISSN: 2477-8818. Vol. 4. Num. 1. 2018. [Citado el 14 de enero de 2022].

30. Zabala L. Efecto inhibitor de la clorhexidina gel al 2 % y del hidróxido de calcio mezclados con tres diferentes vehículos (solución de clorhexidina al 2%, paramonoclorofenol alcanforado y suero fisiológico) ante la presencia de *Enterococcus faecalis*. 2014. Estudio in vitro, Lima, Perú. [Citado el 14 de enero de 2022].
31. Muñoz, J., Arteaga, S. y Alvarado, A. Observaciones acerca del uso del hidróxido de calcio en la endodoncia. ISSN: 2477-8818. Vol. 4. Num. 1. 2018. [Citado el 14 de enero de 2022].
32. La importancia de los dientes!! - Clínica Dental Sonríe [Internet]. Clínica Dental Sonríe. 2014. [internet]. [Citado el 2 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://clinicadentalsonrie.cl/la-importancia-de-los-dientes/#:~:text=Los%20dientes%20son%20de%20gran,comida%20traduci%C3%A9ndose%20en%20problemas%20digestivos.>
33. García-Rubio A, Bujaldón-Daza AL, Rodríguez-Archilla A. Lesiones periapicales: diagnóstico y tratamiento. Avances en Odontoestomatología [Internet]. 2015 Feb. [Citado el 15 de enero de 2022];31(1):31–42. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852015000100005#:~:text=La%20periodontitis%20apical%20est%C3%A1%20usualmente,la%20cicatrizaci%C3%B3n%20de%20la%20lesi%C3%B3n.
34. T. Diseño metodológico - Técnicas de Investigación Social [Internet]. Google.com. 2022 [Citado el 15 de enero de 2022]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/tecninvestigacionsocial/temas-y-contenidos/tema-1-la-investigacion-social/fases-de-la-investigacion-social/disenio-metodologico>

35. Luis C, Musule† J, Ramírez Salomón Comité editorial m, en m, Gabriel O, Cárdenas A, et al. Directorio amessef un dadory editor honorario Directorio director general Leonor Martínez Director Comercial [Internet]. [Citado el 2 de febrero de 2022]. Disponible en:https://amecee.org/wp-content/uploads/2021/08/endodoncia_actual_46.pdf.

ANEXOS

Carta de Recepción



Facultad de Odontología <revistaodontologia@ucacue.edu.ec>

Jue 17/02/2022 15:03



Para: FERNANDA KATHERINE SACOTO FIGUEROA

Fernanda Sacoto Figueroa:

Gracias por enviar el manuscrito " EFECTIVIDAD DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO COMBINADO CON DIFERENTES VEHÍCULOS EN PERIODONTITIS APICAL " a Odontología Activa Revista Científica. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito:

<https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/authorDashboard/submission/749>

Nombre de usuario/a: fsacotofigueroa

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Facultad de Odontología

COMITÉ EDITORIAL DE LA REVISTA

Tabla 1. Determinar la actividad antibacteriana del hidróxido de calcio combinado con diferentes vehículos

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Puspa, colaboradores 2019	En el estudio se tomó 4 vehículos: - Clorhexidina al 2 % - Glicerina - Yodopovidona al 2% - Agua destilada	2 cepas bacterianas: Fusubacterium Nucleatum Enterococcus Faecalis	Estudio Experimental	La glicerina combinada con hidróxido de calcio tiene una alta efectividad antimicrobiana de las 2 cepas	El estudio cumplió con sus objetivos planteados. Presenta una metodología ordenada.

Tabla 2. Estudio in vitro para comparar la acción antimicrobiana de diferentes soluciones del hidróxido de calcio.

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Pereira cristina, Colaboradores 2018	Muestra de dentina 125 incisivos de bovino Sumergido al hipoclorito de sodio al 1 % para la desinfección 5 grupos - Agua destilada - Propilenglicol - Aditivo - Clorhexidina - Paramonoclorofenol alcanforado	Acción antibacteriana	Estudio in vitro Experimental	Acción antibacteriana Grupo 1 - 72 % - 90 % - 82 % - 79 % - 95 %	El estudio cumplió con sus objetivos planteados. Presenta una metodología ordenada.

Tabla 3. Eficacia del hidróxido de calcio con hipoclorito de sodio al 5% frente al hidróxido de calcio con clorhexidina al 2% como medicación intraconducto en dientes con necrosis pulpar

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Gómez Nayumi 2017	20 muestras en piezas dentarias Limas K estériles Staphylococcus coagulasa negativo en un 25% - Bacillus sp. 10% - Streptococos mutans 30% - Fusarium 15% - Staphylococos aureus 15% - Candida albicans 5%	Acción Antimicrobiana Necrosis pulpar	Estudio Experimental In vitro	Hipoclorito de sodio al 5% como medicación intraconducto en dientes con necrosis pulpar presentó una sensibilidad media en un 50% y sumamente sensibilidad en un 50% Clorhexidina al 2% presentó una sensibilidad media en un 35% y resistente en un 65%	El estudio cumplió con sus objetivos planteados. Presenta una metodología ordenada.

Tabla 4. Actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a bacterias aisladas de dientes con Periodontitis Apical.

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Champa Yacqueline 2017	26 bacterias aisladas de dientes con Periodontitis Apical Asintomática,	Actividad antimicrobiana Periodontitis Apical Asintomática	El método para la investigación fue a través de la prueba de difusión Agar Schaedler, se sembró la microflora bacteriana mixta de predominancia anaerobia facultativa y estricta de los conductos radiculares de dientes con diagnóstico de Periodontitis Apical Asintomática entre ellas Prevotellas, Porphyromonas, Peptostreptococcus, Streptococcus, Enterococcus, Campilobacter, Fusobacterium, Eubacterium, Propionibacterium.	Paramonoclorofenol alcanforado Clorhexidina al 2% Mostraron tener la mejor acción antimicrobiana	El estudio cumplió con sus objetivos planteados. Presenta una metodología ordenada.

Tabla 5. Análisis Comparativo In Vitro de la Actividad Antibacteriana del Hidróxido de Calcio con Sulfato de Bario, del Hidróxido de Calcio con Yodoformo, del Hidróxido de Calcio con Paramonoclorofenol Alcanforado, y del Hidróxido de Calcio con Clorhexidina al 2% en el Crecimiento del Enterococcus Faecalis.

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Fernández y colaboradores 2016	40 dientes en acrílico rellenas con las pastas Solución salina Paramonoclorofenol alcanforado - Clorhexidina	Acción antimicrobiana	Estudio comparativo	Clorhexidina mostró un efecto antibacteriano elevado en la primera semana de un 91% en comparación con los demás vehículos estudiados	El estudio cumplió con sus objetivos planteados. Presenta una metodología ordenada.

Tabla 6. Comportamiento del pH del hidróxido de calcio, con vehículos de hipoclorito de sodio, paramonoclorofenol alcanforado y yodopovidona.

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Brisa Guiofeli 2018.	<p>Grupo 1 Hipoclorito de Sodio al 1%</p> <p>Grupo 2 Paramonoclorofenol Alcanforado</p> <p>Grupo 3 Yodopovidona al 1%</p>	pH alcalino alto que se capaz de eliminar microorganismos resistentes como lo son como los anaerobios facultativos	Análisis Estudio Experimental	Se demostró que el Grupo 1 y el grupo 3 poseen un pH alcalino superior El Grupo 2 Paramonoclorofenol Alcanforado obtuvo un pH alcalino inferior	<p>El estudio cumplió con sus objetivos planteados.</p> <p>Presenta una metodología ordenada.</p>

Tabla 7. Efecto del Hidróxido de Calcio-Paramonoclorofenol Alcanforado y de la Solución Hidróxido de Calcio-Yodoformo sobre el Crecimiento In Vitro de Enterococcus Faecalis.

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Srinivas y colaboradores 2016	<p>80 dietes permanentes unirradiculares</p> <p>Se divide en 2 grupos</p> <p>40 dientes elegidos al azar</p> <p>1er grupo Propilenglicol</p> <p>2do grupo Solución salina</p>	Capacidad de difusión que presentan los iones del Hidróxido de Calcio	Estudio Experimental Comparativo	<p>1er grupo presentó un pH mayor comparado con el 2do grupo solución salina</p> <p>Propilenglicol una buena alternativa como vehículo del hidróxido de calcio.</p>	<p>El estudio cumplió con sus objetivos planteados.</p> <p>Presenta una metodología ordenada.</p>

Tabla 8. Efecto antibacteriano que presenta el hidróxido de calcio al adicionarle clorhexidina al 2% y hipoclorito de sodio al 2.5% contra bacterias gram positivas y gram negativas.

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Suhad y Col. 2014	<p>40 pacientes seleccionados al azar,</p> <p>Clorhexidina al 2% Hipoclorito de sodio al 2.5%</p> <p>bacterias Gram positivas y Gram negativas</p> <p>Klensiella ssp. yStreptococcus ssp</p>	Efecto antibacteriano	Estudio Experimental	<p>Hipoclorito de sodio al 2.5% tuvo un efecto significativamente mayor</p> <p>Clorhexidina al 2% al tener una acción efectiva contra ambas cepas</p> <p>Mientras que la combinación de hidróxido de calcio con clorhexidina solo tuvo efecto bactericida significativo en las cepas de Klenseilla.</p>	<p>El estudio cumplió con sus objetivos planteados.</p> <p>Presenta una metodología ordenada.</p>

Tabla 9. Efecto inhibitor de la clorhexidina gel al 2 % y del hidróxido de calcio mezclados con tres diferentes vehículos.

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Zabala Luis 2014	<p>Método de difusión en agar por pozos. Se prepararon 50 placas Petri con agar cerebro corazón; cada placa tenía 4 pozos saturados con medicamentos intraconductos.</p> <p>Las muestras se incubaron a 37 °C, y fueron retiradas únicamente para medir y registrar las zonas de inhibición bacteriana al cabo de 1, 7 y 15 días.</p>	<p>Efecto inhibitor 3 vehículos</p> <p>Clorhexidina al 2 %, Paramonoclorofenol alcanforado Suero fisiológico</p>	Estudio Experimental	Clorhexidina gel al 2 % posee mayor eficacia antibacteriana que el hidróxido de calcio en asociación con diversos vehículos (clorhexidina solución al 2 %, paramonoclorofenol alcanforado y suero fisiológico) al cabo de 1, 7 y 15 días, ante la presencia de Enterococcus	<p>El estudio cumplió con sus objetivos planteados.</p> <p>Presenta una metodología ordenada.</p>

Tabla 10. Estudio in vitro de la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio mezclado con diferentes vehículos contra E. Faecalis y Cándida Albicans.

Estudio	Características de muestra	Intervención de interés o de estudio	Diseño del estudio	Resultados	Calidad metodológica del estudio
Noushad, M. Rakhi, R. Shaheen, A. Kavya, M. Suneetha, M. Ashea 2015	Grupo 1: CH + CHX Grupo 2: CH + Glicerina Grupo 3: CH + Quitosano Grupo 4: Ch + Solución salina	Evaluar la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio, cuando se mezcla con diferentes vehículos contra E. Faecalis y C. Albicans por difusión en agar y examinar in vitro la susceptibilidad de estos microorganismos	Estudio Experimental	Hidróxido de calcio en combinación con clorhexidina inhibe en un mayor porcentaje en comparación con otras soluciones en: E. Faecalis y Cándida Albicans Hidróxido de calcio + Glicerina presenta alta inhibición en E. Faecalis.	El estudio cumplió con sus objetivos planteados. Presenta una metodología ordenada.