

Uso de medicación intraconductos en endodoncia. Revisión sistemática

María Camila Castellanos Rodríguez y Johann Sebastián Leal Daza

Trabajo de grado para optar el título de especialista en Endodoncista

Director

Maria Alejandra Manosalva Estrada

Especialista en Endodoncista

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Ciencias de la salud

Endodoncia

2025

Contenido

1. Introducción	9
1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Justificación	14
2. Marco teórico	16
2.1 Biología pulpar.....	16
2.1.1 La pulpa	16
2.1.2 Zonas de la pulpa.....	16
2.1.3 Células de la Pulpa	17
2.1.4 Anatomía Endodóntica	20
2.3 Cavity pulpar	20
2.3.1 La Cámara pulpar	21
2.3.2 Bacterias	21
2.3.3 Infecciones primarias y secundarias.....	22
2.4 Medicación.....	23
2.5 Medicamento intraconducto	23
2.5.1 Hidróxido de calcio	24
2.5.2 vehículos para llevar el hidróxido de calcio	25
2.5.3 Hipoclorito de calcio	28
2.5.3 Terapia triple antibiótica.....	28
2.6 Revisión sistemática	30
3. Objetivos.....	31

3.1 Objetivo general.....	31
3.2 Objetivo específico.....	31
4. Metodología	32
4.1 Tipo de estudio.....	32
4.2 Descripción de los participantes	33
4.2.1 población.....	33
4.2.2 pregunta PICO.....	33
4.2.3 muestra.....	33
4.2.4 criterios de selección:	33
4.3 variables.....	34
4.4 Instrumento	34
4.5 Procedimiento	34
4.6 análisis estadístico	36
4.7 consideraciones éticas	37
5. Resultados.....	38
6. Discusión	46
7. Conclusiones	49
8. Recomendaciones.....	49
Referencias	51
Apéndices	57

Lista de tablas

Tabla1. <i>Estructura de pregunta PICO</i>	35
Tabla2. <i>Ecuaciones de búsqueda</i>	36
Tabla3. <i>Distribución de los estudios incluidos según año de publicación y tipo de diseño</i>	39
Tabla4. <i>Diseño metodológico de los estudios incluidos</i>	40
Tabla5. <i>Medicamentos intraconducto evaluados en los estudios</i>	41
Tabla6. <i>Instrumentos de evaluación clínica y radiográfica</i>	41
Tabla7. <i>Tiempo de seguimiento en los estudios incluidos</i>	42
Tabla8. <i>Efectividad reportada de los medicamentos intraconducto</i>	42
Tabla9. <i>Ventajas y desventaja de los medicamentos intraconducto</i>	43

Lista de figuras

Figura 1. <i>Flujograma de la inclusión de los documentos.</i>	39
Figura 2. <i>Mapa del mundo con la distribución geográfica de los estudios sobre medicación intraconductos.</i>	40
Figura 3. <i>Cuadro de casos y controles</i>	44
Figura 4. <i>Cuadro de estudios experimentales</i>	44

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Operacionalización de variables</i>	57
Apéndice B. <i>Instrumento para extracción de datos</i>	61

Resumen

Introducción. La endodoncia es un tratamiento odontológico que permite conservar los dientes no vitales, aunque puede fracasar por la complejidad anatómica de los conductos o por la persistencia de microorganismos resistentes. La medicación intraconducto cumple un papel fundamental en la eliminación bacteriana y en el alivio del dolor posoperatorio, complementando la acción de las soluciones irrigantes. Entre los medicamentos más empleados se encuentran el hidróxido de calcio y la pasta triple antibiótica, cuya efectividad clínica ha sido ampliamente evaluada. **Objetivo.** Determinar el uso y la efectividad del hidróxido de calcio y la pasta triple antibiótica como medicación intraconducto en endodoncia, según la literatura científica publicada entre 2015 y 2025. **Metodología.** Se realizó una revisión sistemática, se efectuaron búsquedas en las bases de datos PubMed, Scopus, Google Académico y ScienceDirect, utilizando operadores booleanos y combinaciones específicas de palabras clave. Se incluyeron estudios publicados entre 2015 y 2025, disponibles en texto completo y escritos en inglés, español o portugués. Los datos se extrajeron mediante una matriz estandarizada que incluyó año de publicación, tipo de estudio, medicación utilizada, tiempo de seguimiento, herramientas diagnósticas y resultados clínicos. Se aplicaron análisis estadísticos descriptivos y univariados para resumir los hallazgos. Se aplicaron las guías de calidad. **Resultados.** Se identificaron 72 estudios. Tras eliminar duplicados y aplicar los criterios de elegibilidad, se incluyeron 11 estudios en el análisis final. La mayoría (91,7 %) correspondió a diseños experimentales, mientras que solo uno fue observacional. La mayor producción científica provino de Pakistán, Arabia Saudita e India. El hidróxido de calcio fue el medicamento más utilizado (58,3 %), seguido de la pasta triple antibiótica (25 %). Las principales finalidades de la medicación intraconducto fueron la reducción del dolor posoperatorio y del tamaño de las lesiones periapicales, evaluadas principalmente mediante la escala visual análoga (EVA) y el control clínico-radiográfico combinado. Predominaron los seguimientos de corta duración (<1 mes) con un 58,3 %, mientras que los estudios con seguimientos prolongados (>6 meses) fueron escasos. En cuanto a la efectividad, el 25 % de los estudios reportó resultados altamente efectivos, el 8,3 % efectividad parcial y el 58,4 % resultados mixtos o no satisfactorios. **Conclusion.** El hidróxido de calcio continúa siendo el medicamento intraconducto de referencia por su disponibilidad, biocompatibilidad y acción antimicrobiana. No obstante, la pasta triple antibiótica se perfila como una alternativa prometedora, especialmente en infecciones periapicales resistentes o extensas.

Palabras clave: Hidróxido de calcio, pasta triple antibiótica, medicación intraconducto, endodoncia, lesiones periapicales, revisión sistemática

Abstract

Introduction. Endodontics is a dental treatment that allows the preservation of non-vital teeth, although it may fail due to the anatomical complexity of root canals or the persistence of resistant microorganisms. Intracanal medication plays a fundamental role in bacterial elimination and postoperative pain relief, complementing the action of irrigating solutions. Among the most commonly used medicaments are calcium hydroxide and triple antibiotic paste, whose clinical effectiveness has been widely evaluated. **Objective.** To determine the use and effectiveness of calcium hydroxide and triple antibiotic paste as intracanal medicaments in endodontics, according to scientific literature published between 2015 and 2025. **Methodology.** A systematic review was conducted by searching PubMed, Scopus, Google Scholar, and ScienceDirect databases, using Boolean operators and specific keyword combinations. Studies published between 2015 and 2025, available in full text and written in English, Spanish, or Portuguese, were included. Data were extracted using a standardized matrix that included year of publication, study type, medication used, follow-up time, diagnostic tools, and clinical outcomes. Descriptive and univariate statistical analyses were applied to summarize findings, following quality assessment guidelines. **Results.** A total of 72 studies were identified. After removing duplicates and applying eligibility criteria, 11 studies were included in the final analysis. Most studies (91.7%) were experimental, while only one was observational. The highest scientific output came from Pakistan, Saudi Arabia, and India. Calcium hydroxide was the most frequently used medicament (58.3%), followed by triple antibiotic paste (25%). The main purposes of intracanal medication were postoperative pain reduction and reduction of periapical lesion size, mainly evaluated using the Visual Analogue Scale (VAS) and combined clinical-radiographic assessment. Short-term follow-ups (<1 month) predominated (58.3%), while long-term follow-ups (>6 months) were scarce. In terms of effectiveness, 25% of studies reported highly effective results, 8.3% partial effectiveness, and 58.4% mixed or unsatisfactory outcomes. **Conclusion.** Calcium hydroxide remains the reference intracanal medicament due to its availability, biocompatibility, and antimicrobial properties. However, triple antibiotic paste emerges as a promising alternative, especially in resistant or extensive periapical infections.

Keywords: Calcium hydroxide, triple antibiotic paste, intracanal medication, endodontics, periapical lesions, systematic review

1. Introducción

La endodoncia es un tratamiento odontológico que permite la permanencia del diente a pesar de no tener vitalidad, es una alternativa en la preservación de los dientes. Sin embargo, el tratamiento endodóntico no está exento de fracasos, los cuales se presentan con frecuencia debido a variaciones anatómicas complejas en los conductos radiculares o a la presencia de microorganismos altamente resistentes, lo que dificulta su eliminación y la completa descontaminación del sistema de conductos. Si bien las soluciones irrigantes contribuyen significativamente a la desinfección, su acción puede ser limitada; en estos casos, la medicación intraconducto se vuelve esencial para lograr el éxito del tratamiento. Esto se debe a que, si las bacterias no son eliminadas en su totalidad, persiste un alto riesgo de que el tratamiento fracase con el tiempo.

Es necesario que los medicamentos utilizados en endodoncia posean propiedades clave, como la capacidad antibacteriana y la biocompatibilidad con los tejidos perirradiculares (Palekar et ál., 2024). Diversos estudios han demostrado que los medicamentos pueden reducir significativamente la carga microbiana en el conducto radicular. Según Nada A. Hashad y colaboradores, estos medicamentos tienen la capacidad de modificar las comunidades microbianas, siempre que se realice una adecuada irrigación e instrumentación (Hashad, 2023). Además, Mohamed Hendy y su equipo destacan que la aplicación de medicación intracanal durante un período de dos semanas en dientes necróticos puede contribuir al alivio del dolor y a la eliminación de las toxinas asociadas a la patología pulpar (Mohamed, H et ál., 2024).

En este contexto, resulta fundamental comprender la naturaleza de las infecciones endodónticas, las cuales se clasifican en tres tipos: infección intrarradicular primaria, secundaria y

terciaria. Las infecciones primarias suelen presentarse con tractos sinuosos y/o lesiones apicales de gran tamaño, en las cuales predominan bacterias anaerobias, especialmente especies gramnegativas. También se encuentran anaerobios grampositivos, así como bacterias facultativas y estreptococos microaerofílicos (Siqueira y Rôças, 2008a).

Además, dado que muchos pacientes se presentan con dolor y signos de infección activa, es crucial contar con una revisión sistemática actualizada que permita evaluar no solo la efectividad de la medicación intraconducto utilizada en endodoncia, sino también su impacto en la reducción de la carga bacteriana y la prevención de futuros fracasos del tratamiento. La literatura científica reciente proporciona evidencia sobre la eficacia de diversos fármacos y técnicas, lo que facilita la toma de decisiones clínicas informadas y contribuye al éxito del tratamiento endodóntico. Este enfoque es esencial para optimizar los resultados terapéuticos y mejorar la calidad de vida de los pacientes. (Palekar et ál., 2024).

Este estudio tiene como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura centrada en la medicación intracanal, con el propósito de analizar en profundidad sus características, usos y eficacia en el tratamiento endodóntico (Mariel et ál., 2024). A través de este análisis, se busca optimizar las estrategias terapéuticas, reducir los fracasos endodónticos y mejorar la calidad de los resultados clínicos.

Una revisión sistemática enfocada en la medicación intraconducto puede generar un impacto significativo al aumentar el conocimiento sobre los medicamentos utilizados, garantizando su biocompatibilidad y su capacidad antibacteriana. Además, se espera que, al mejorar la desinfección del conducto radicular, se logre un alivio eficaz del dolor asociado a la patología pulpar. Este enfoque no solo tiene el potencial de incrementar la eficacia del tratamiento,

sino que también favorecería una práctica clínica más precisa y orientada a la mejora del bienestar del paciente, haciendo que la experiencia del tratamiento endodóntico sea más satisfactoria y menos invasiva.

1.1 Planteamiento del problema

La caries dental representa la principal causa de las patologías pulpares. Cuando esta se aproxima a la pulpa sana, provoca una respuesta inflamatoria que, si no se trata a tiempo, puede volverse irreversible y progresar hasta causar necrosis o muerte pulpar. Por ello, es fundamental concienciar a la población sobre la importancia de tratar la caries de manera oportuna, a fin de prevenir complicaciones graves que comprometan la vitalidad del diente (Chérrez M y García M, 2025).

Como ejemplo de esta realidad, en la comunidad Nueva Vida, Guayaquil, Ecuador, se llevó a cabo un estudio que encontró una prevalencia del 6,89 % de necrosis pulpar y del 79,31 % de enfermedad periodontal entre los participantes. Estos hallazgos sugieren una asociación entre la progresión de la caries dental no tratada y el desarrollo de necrosis pulpar y enfermedades periodontales (Chávez González et ál., 2025). Estos datos no solo evidencian el impacto clínico de la caries no tratada, sino que también subrayan la importancia de un manejo adecuado en los casos en los que ya se ha producido daño pulpar.

Una vez comprometida la pulpa, el tratamiento endodóntico se convierte en la alternativa terapéutica más indicada. Sin embargo, este procedimiento enfrenta múltiples desafíos. La alteración estructural de los tejidos dentales facilita la colonización por bacterias grampositivas y gramnegativas en el sistema de conductos radiculares. Para contrarrestar esta contaminación, se

recurre a la preparación biomecánica mediante instrumentación e irrigación, cuyo objetivo es eliminar restos pulpares, disolver tejidos necróticos y reducir la carga bacteriana. No obstante, estas técnicas presentan limitaciones, especialmente en conductos con anatomía compleja, presencia de istmos o biopelículas adheridas, lo cual permite la persistencia de microorganismos viables incluso después de una preparación meticulosa ((De Oliveira, L et ál., 2012).

Frente a esta problemática, la medicación intraconducto surge como un componente esencial del protocolo endodóntico. Su función no solo es antimicrobiana, sino también antiinflamatoria y analgésica, contribuyendo al control de exudado, la reducción del dolor y la prevención de agudizaciones. Magasich Arze en 2022 destaca que la aplicación de una sustancia medicamentosa intraconducto puede utilizarse para eliminar microorganismos resistentes, actuar como barrera físico-química ante filtraciones, y estimular la reparación periapical mediante tejido mineralizado.

Además, el éxito del tratamiento endodóntico está condicionado por la complejidad anatómica del sistema de conductos radiculares, que presenta gran variabilidad morfológica, conductos accesorios, istmos y una disminución progresiva de la densidad de los túbulos dentinarios hacia el tercio apical. Estas características dificultan el acceso a todas las zonas contaminadas, incluso con una correcta instrumentación e irrigación (Zou, X et ál., 2024).

En este contexto, es crucial considerar que las infecciones endodónticas pueden clasificarse en primarias, secundarias o persistentes. Las infecciones primarias suelen estar asociadas con bacterias anaerobias gramnegativas, originadas por caries profundas. En cambio, las secundarias o persistentes, vinculadas a fallas en la desinfección o reinfección del conducto, son frecuentemente causadas por microorganismos resistentes como *Enterococcus faecalis*, el cual

destaca por su capacidad de formar biopelículas y sobrevivir en ambientes hostiles (Subhi, et ál., 2025).

Aunque el uso de soluciones irrigantes como el hipoclorito de sodio o la clorhexidina es fundamental en la desinfección, diversos estudios han demostrado que estas soluciones por sí solas no eliminan completamente los microorganismos, especialmente en áreas de difícil acceso. Por ello, la medicación intraconducto se convierte en un recurso indispensable entre sesiones clínicas, permitiendo mantener una actividad antimicrobiana prolongada, reducir la inflamación y el dolor, y minimizar la posibilidad de recurrencias (Ordinola, R et ál., 2022).

No obstante, existe una amplia variedad de medicamentos intraconducto con diferentes composiciones, mecanismos de acción, biocompatibilidad y eficacia antimicrobiana. Esta diversidad plantea la necesidad de evaluar sistemáticamente la literatura reciente para identificar cuáles agentes muestran mejores resultados frente a los principales patógenos endodónticos, bajo distintas condiciones clínicas (Magasich Arze, 2022).

En la práctica clínica, los odontólogos utilizan estos medicamentos con diferentes frecuencias y tiempos de permanencia. En Chennai, India, un estudio reveló que el 65.3 % de los odontólogos generales utilizaban hidróxido de calcio como medicación intracanal, aunque también se mencionó el uso de yodoformo en un 13 % y esteroides 1 a 2 % con variabilidad en su permanencia (Manohar y Sharma, 2018). Del mismo modo, en Arabia Saudita, se identificó que el hidróxido de calcio era el más empleado 76.3 %, siendo indicado para casos de necrosis pulpar, secreción purulenta, retratamientos y lesiones apicales persistentes, con preferencia por un tiempo de colocación de una semana (Mandorah, et ál., 2023).

A pesar de su uso extendido y de su importancia clínica, actualmente no existe una revisión sistemática que compile de forma actualizada los medicamentos intraconducto más utilizados, sus ventajas, limitaciones y eficacia clínica. Esta carencia evidencia la necesidad de una revisión exhaustiva que permita a los profesionales de la salud bucal tomar decisiones terapéuticas basadas en evidencia. ¿Cuál es el uso y efectividad de los medicamentos intraconductos utilizados en endodoncia según lo reportado en la literatura?

Establecer el uso y la efectividad del Hidróxido de calcio, clorhexidina, pasta triple antibiótica utilizados en endodoncia según lo reportado en la literatura científica del 2015 al 2025

1.2 Justificación

El uso de medicación intraconducto permite eliminar los microorganismos presentes en el sistema de conductos radiculares, los cuales constituyen la principal causa de fracasos en los tratamientos endodónticos. Estas sustancias complementan la terapia endodóntica al asegurar una desinfección eficaz del conducto, lo que favorece el tratamiento de las enfermedades periapicales y el alivio del dolor e inflamación que puede presentar el paciente (Mohamed, et ál., 2023).

El propósito de esta investigación fue realizar una revisión sistemática de la literatura que proporcionara información actualizada y basada en evidencia para que los especialistas puedan seleccionar la medicación intraconducto más adecuada según las características clínicas de cada caso. Esto permitirá un control más efectivo de los microorganismos, incrementando las probabilidades de éxito del tratamiento a largo plazo, favoreciendo la preservación de las piezas dentales y disminuyendo la necesidad de extracciones derivadas de procedimientos endodónticos fallidos.

Los odontólogos requieren acceso a información clara, actualizada y sintetizada sobre el uso de estos medicamentos, con el fin de tratar eficazmente el dolor y la inflamación en pacientes que a menudo consultan con sintomatología aguda. Es fundamental que los profesionales puedan garantizar una desinfección adecuada y ofrecer un manejo efectivo del dolor durante los procedimientos endodónticos.

Asimismo, esta revisión benefició a los estudiantes de la Universidad Santo Tomás al fortalecer sus competencias clínicas con información actualizada y relevante. Proporcionar un conocimiento teórico-científico sólido contribuirá a suplir brechas de formación y a preparar de manera más efectiva a las futuras generaciones de profesionales. De esta manera, se fomentará un pensamiento crítico ante las distintas situaciones clínicas que pueden surgir durante el tratamiento endodóntico, considerando la composición, las indicaciones y las aplicaciones de los medicamentos e irrigantes intraconducto.

Por otro lado, esta investigación ofrecerá al gremio de endodoncistas una actualización útil para la práctica clínica, la cual enfrenta desafíos importantes, especialmente debido a la variabilidad en las morfologías pulpares. El éxito de un tratamiento endodóntico no depende únicamente de las habilidades técnicas, sino también del conocimiento profundo de los materiales y técnicas disponibles para enfrentar dichos retos. Comprender las propiedades y aplicaciones de los diferentes medicamentos intraconducto permitirá tomar decisiones clínicas más acertadas, adaptando el tratamiento a las necesidades individuales de cada paciente, y enriqueciendo el cuerpo de conocimientos existente en el campo de la endodoncia.

2. Marco teórico

2.1 Biología pulpar

Debido a su estrecha conexión en términos embriológicos, histológicos, funcionales, estructurales y patológicos, la dentina y la pulpa dental no pueden ser consideradas como estructuras independientes. La dentina se origina a partir de la pulpa, y ambas mantienen una interacción continua, lo que ha llevado desde hace tiempo a que se las identifique como una unidad funcional denominada complejo dentino-pulpar(Spoleti y Blotta, 2016).

2.1.1 La pulpa

Esta unidad funcional se compone principalmente de la pulpa dental, un tipo de tejido conectivo laxo especializado que se encuentra en el interior del diente, completamente rodeado por dentina, un tejido mineralizado, excepto en la zona del foramen apical. Al igual que otros tejidos conectivos, está constituida por una matriz extracelular formada por sustancia fundamental y fibras, así como por células, vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas(Spoleti y Blotta, 2016).

2.1.2 Zonas de la pulpa

Dentro de la pulpa se identifican cuatro zonas. La más externa es la capa de odontoblastos, ubicada justo debajo de la dentina. Inmediatamente por debajo se encuentra una zona con escasa cantidad de células. Hacia el centro del tejido pulpar se localiza la pulpa propiamente dicha, compuesta por arteriolas, vénulas, capilares, fibras nerviosas y algunas células. Entre esta región

central y la zona pobre en células, se sitúa una zona con alta densidad celular. Los odontoblastos delimitan la parte más periférica de la pulpa; sus cuerpos celulares permanecen dentro de la pulpa, mientras que sus prolongaciones citoplasmáticas, conocidas como procesos odontoblásticos, se extienden hacia el interior de la dentina (Spoleti y Blotta, 2016).

2.1.3 Células de la Pulpa

En cuanto a las células presentes en la pulpa, destacan varios tipos con funciones específicas.

- *Los odontoblastos:* Son células especializadas que forman una capa continua en el borde externo de la pulpa dental, en contacto directo con la dentina. Se caracterizan por tener una prolongación delgada que se extiende desde su cuerpo celular hacia el interior del tejido dentinario, penetrando los túbulos presentes en la dentina. Esta prolongación, llamada proceso odontoblástico, ha generado distintas posturas respecto a su longitud: mientras algunos autores sostienen que su alcance es limitado, otros indican que podría recorrer toda la dentina hasta llegar a la zona de unión con el esmalte, sobre todo durante las primeras etapas del desarrollo dental. A lo largo del tiempo, y especialmente en dientes adultos, la longitud de estas extensiones puede variar considerablemente. En cuanto a su forma, los odontoblastos se adaptan tanto a su función como a su localización anatómica: presentan una forma alargada y cilíndrica cuando están activos, y tienden a aplanarse o adquirir forma cúbica cuando disminuye su actividad o en zonas más profundas del diente, como las raíces. Estructuralmente, disponen de un núcleo desplazado hacia la base y de un sistema

interno especializado en la producción de sustancias, lo que evidencia su papel fundamental en la formación de dentina(Spoleti y Blotta, 2016).

Por otro lado, *Los fibroblastos* representan la población celular más numerosa dentro de la pulpa dental, con mayor concentración en la zona coronal, donde se agrupan en una región particularmente celular. Estas células, de forma alargada y con núcleos ovalados, poseen múltiples extensiones que les permiten interactuar con su entorno. Su estructura y forma pueden variar dependiendo del nivel de actividad en el que se encuentren. A nivel intracelular, están equipadas con mecanismos especializados para la síntesis de proteínas, como un complejo de Golgi desarrollado y abundante retículo endoplasmático rugoso, reflejando su función secretora. Además de construir y remodelar continuamente la matriz extracelular, los fibroblastos también participan en su descomposición, especialmente frente a señales específicas del entorno. Algunos estudios incluso sugieren que podrían actuar como células progenitoras, con la capacidad de transformarse en odontoblastos si el tejido lo requiere, especialmente en situaciones de daño o reparación(Spoleti y Blotta, 2016).

Asimismo, *Células Mesenquimáticas Indiferenciadas* procedentes del ectodermo de las crestas neurales, estas células se distinguen por su forma estrellada, resultado de su citoplasma extenso y múltiples prolongaciones. Su principal función dentro de la pulpa dental es actuar como una reserva celular, con la capacidad de convertirse en odontoblastos o fibroblastos cuando el entorno lo demanda. Habitualmente se sitúan en la zona rica en células, justo por debajo de los odontoblastos. En situaciones de daño o muerte celular, se cree que estas células reciben señales que las activan, iniciando procesos de división y diferenciación para reemplazar a las estructuras perdidas y colaborar en la regeneración del tejido(Spoleti y Blotta, 2016).

Finalmente, **Los linfocitos:** son células del sistema inmunológico encargadas de reconocer y responder de forma específica a agentes extraños. Existen dos tipos principales: los B, que producen anticuerpos y participan en la inmunidad basada en fluidos corporales, y los T, que se encargan de coordinar y ejecutar respuestas frente a proteínas extrañas. Dentro de los linfocitos T hay dos subcategorías: los citotóxicos (CD8+), que destruyen células que presentan antígenos no propios, y los colaboradores (CD4+), que liberan diferentes señales químicas para activar otras células del sistema inmune. Según el tipo de linfocito helper, se secretan distintas citoquinas, como la interleucina 2 o el interferón gamma (en los tipo 1), o bien IL-4, IL-5 e IL-6 (en los tipos 2). En una pulpa dental sana, los linfocitos T están naturalmente presentes y juegan un papel en las fases iniciales de defensa frente a invasores como los que provienen de una caries, promoviendo la dilatación de los vasos sanguíneos mediante la liberación de señales inmunológicas (Spoleti y Blotta, 2016).

- *Las células dendríticas:* Son un tipo especializado de glóbulo blanco que se origina en la médula ósea y se encuentra distribuido por distintos tejidos del cuerpo. En la pulpa dental, se reconocen por sus formas irregulares con múltiples prolongaciones, gran capacidad de movimiento, y una función clave en la activación del sistema inmunológico, aunque apenas participan en la fagocitosis. Su principal tarea es actuar como intermediarias entre los agentes invasores y los linfocitos T, ya que son expertas en captar y mostrar fragmentos de estos agentes a las células inmunitarias para iniciar la defensa. Se ubican preferentemente cerca de los odontoblastos y en áreas próximas a los vasos sanguíneos. En contextos inflamatorios, pueden cumplir dos roles esenciales: en una primera etapa, activar linfocitos T que aún no han entrado en contacto con antígenos, los cuales se encuentran en los

ganglios linfáticos; y más adelante, reactivar linfocitos de memoria presentes en la propia pulpa para generar una respuesta más rápida y eficaz(Spoleti y Blotta, 2016).

2.1.4 Anatomía Endodóntica

Comprender la compleja estructura interna de los dientes es fundamental para lograr un tratamiento endodóntico efectivo. Cada tipo de diente presenta una variabilidad significativa en cuanto al número de raíces y la configuración de los conductos que contienen, lo que ha sido ampliamente documentado en investigaciones odontológicas. Además, la disposición de estos conductos no permanece igual a lo largo del tiempo, sino que puede alterarse debido al envejecimiento natural y a los distintos factores que afectan al diente a lo largo de su vida funcional(Spoleti y Blotta, 2016).

2.3 Cavity pulpar

El interior del diente alberga un espacio central llamado cavidad pulpar, que está rodeado casi en su totalidad por tejido dentinario, salvo por una pequeña abertura en la raíz conocida como foramen apical. La forma de esta cavidad no es fija, ya que cambia con el paso del tiempo debido a la continua producción de dentina. Desde una perspectiva estructural, se puede dividir en dos regiones principales: la sección ubicada en la corona del diente, denominada cámara pulpar, y la parte que recorre la raíz, conocida como conducto radicular(Spoleti y Blotta, 2016).

2.3.1 La Cámara pulpar

Es el espacio donde se localiza la pulpa coronaria y guarda correspondencia con la forma externa de la corona dental, por lo que se distinguen superficies equivalentes: incisal u oclusal (que constituye el techo), así como las paredes mesial, distal, vestibular y lingual o palatina. En dientes con varias raíces también se diferencia un piso pulpar.

En la parte superior de esta cavidad se proyectan los cuernos pulpares, prominencias que aparecen con mayor desarrollo en dientes jóvenes. Con el paso del tiempo, su tamaño disminuye a causa de la formación continua de dentina. Estos cuernos suelen coincidir con las cúspides en los dientes posteriores y con los lóbulos de desarrollo en los anteriores.

En los dientes multirradiculares, el piso de la cámara presenta una forma convexa, un color más oscuro respecto a las paredes y contiene los orificios que comunican con los conductos radiculares. En cambio, en las piezas con una sola raíz, la cavidad pulpar se prolonga directamente hacia el conducto radicular, a menudo con un ligero estrechamiento en la unión (Spoleti y Blotta, 2016).

2.3.2 Bacterias

Las bacterias que invaden el conducto radicular son consideradas los principales agentes etiológicos de las enfermedades perirradiculares. Estos microorganismos pueden ser anaerobios estrictos, anaerobios facultativos o aerobios. En conductos contaminados, especialmente en infecciones primarias (aquellas en las que no se ha realizado tratamiento endodóntico previo), es común encontrar especies como *Porphyromonas*, *Prevotella* spp, *Fusobacterium nucleatum*, *Peptostreptococcus* spp. y *Treponema* spp. En contraste, en los retratamientos endodónticos, se

identifican con mayor frecuencia bacterias más resistentes como *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus* spp., *Lactobacillus* spp. y *Actinomyces* spp. Cabe destacar que, en presencia de una respuesta inflamatoria que conduce al desarrollo de una lesión apical, tienden a predominar microorganismos como *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas*, *Prevotella* y *Treponema* (Ozdemi,r et ál., 2010)

2.3.3 Infecciones primarias y secundarias

En el contexto de la endodoncia, las infecciones intrarradiculares pueden clasificarse en tres grandes categorías según su origen y cronología: primaria, secundaria y persistente. Esta clasificación permite comprender mejor la dinámica microbiana en los conductos radiculares y guiar la selección de estrategias terapéuticas más efectivas.

La infección primaria se refiere a la colonización inicial del sistema de conductos radiculares por microorganismos, generalmente como consecuencia de una caries profunda, trauma o exposición pulpar prolongada(Siqueira y Rôças, 2008b). En esta fase, bacterias provenientes de la cavidad oral invaden los tejidos pulpaes necróticos, favorecidas por las condiciones anaerobias del ambiente intraconducto. Predominan en esta etapa microorganismos anaerobios estrictos, como *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium* y *Treponema* spp., que tienen un papel significativo en la patogénesis de la periodontitis apical asociada a necrosis pulpar(Sundqvist, 1992)

La infección secundaria ocurre cuando microorganismos diferentes a los presentes en la infección primaria ingresan al sistema de conductos después de una intervención terapéutica. Estas bacterias pueden introducirse durante tratamientos previos, como una terapia endodóntica mal

realizada, filtraciones coronales o a través de instrumental contaminado. En muchos casos, se identifican especies resistentes como *Enterococcus faecalis*, que no fueron parte del ecosistema microbiano original (Zehnder y Guggenheim, 2009).

Finalmente, la infección persistente está constituida por microorganismos que formaban parte de una infección primaria o secundaria, pero que no fueron eliminados por completo durante los procedimientos de desinfección (Nair, 2004). Estas bacterias muestran una alta capacidad de resistencia frente a los irrigantes y medicamentos intraconducto, así como una notable tolerancia a las condiciones adversas, como la privación de nutrientes y el aislamiento del sistema inmunológico del huésped. La persistencia de estas especies es una de las principales causas de fracasos en tratamientos endodónticos (Stuart, et ál., 2006).

2.4 Medicación

Los fármacos contienen sustancias químicas, ya sean sintéticas o naturales, derivadas de plantas, animales o biotecnología, que se pueden utilizar para inducir un efecto fisiológico en el cuerpo cuando se administran. Los medicamentos consisten en una combinación de productos químicos en concentraciones específicas y precisas, que contienen uno o más componentes medicinales administrados con la intención de generar un efecto terapéutico (Stewart et ál., 2019).

2.5 Medicamento intraconducto

Según Soares y col. Los medicamentos intraconducto son utilizados en patologías pulpares que pueden causar dolor e inflamación (Soares y Goldberg, 2002). Algunos de estos medicamentos son el hidróxido de calcio y pasta antibiótica triple; esos son los más usados y conocidos por los

endodontistas ya que estos ofrecen cierto efecto antibacteriano que dependerá del avance que tenga la patología pulpar y la lesión provocada (Alfadda, et ál., 2021).

2.5.1 Hidróxido de calcio

Uno de los más usados a través de los años es el hidróxido de calcio ya que posee un efecto bactericida (Maquera, 2020). Por otro lado el hidróxido de calcio ha demostrado ser biocompatible con los tejidos periapicales, además de su capacidad para eliminar tejido necrosado, su habilidad para disminuir el dolor y su actividad antimicrobiana. El efecto bactericida del hidróxido de calcio es indirecto, ya que, al obliterar los conductos dentinarios, reduce la disponibilidad de nutrientes para los microorganismos presentes en la dentina, además de absorber el dióxido de carbono simultáneamente. Cuando entra en contacto con dióxido de carbono, el hidróxido de calcio se convierte nuevamente en carbonato de calcio y se deposita en la solución. Este depósito forma la pasta de hidróxido de calcio, que se utiliza como medicación tópica sobre la pulpa expuesta o dentro del conducto. El carbonato de calcio, al interactuar con los tejidos, produce compuestos que liberan calcio, el cual serviría como un factor estimulante para las células de la serie blástica (Fernández y Maresca, 2008).

A pesar de su efectividad y ser la medicación de mayor elección por los especialistas el hidróxido de calcio en algunos estudios clínicos ha demostrado no ser efectivo por sí solo contra *Enterococcus faecalis* y algunas especies de *Candida*, lo que puede causar incidencias en reinfección, otra preocupación de varios autores son los residuos de hidróxido los cuales están entre el 20% y 45% de las paredes del conducto radicular, causando en algunos casos demora en el fraguado de los cementos. A pesar del uso de irrigantes como hipoclorito de calcio y EDTA en

estudios invitro se demostró que siguen quedando residuos de hidróxido de calcio (Kumar, et ál., 2019a). sin embargo las desventajas ya mencionadas no desmeritan que el hidróxido de calcio sigue siendo un medicamento muy versátil que permite ser transportado por diferentes componentes como: Clorhexidina al 2 %, Glicerina, Yodopovidona al 2%, Agua destilada, Suero fisiológico al 0.9%, Solución salina, Paramonoclorofenol alcanforado, Propilenglicol que permiten que haya una acción antimicrobiana más eficaz, mantiene el pH por más tiempo y una mayor durabilidad del medicamento intraconducto(Mariel, et ál., 2024).

2.5.2 vehículos para llevar el hidróxido de calcio

2.2.1.1 Clorhexidina. Uno de los vehículos más utilizados en combinación con el hidróxido de calcio es la clorhexidina gluconato, un agente antimicrobiano de amplio espectro eficaz contra bacterias grampositivas, gramnegativas (incluido *Enterococcus faecalis*), así como contra hongos. Entre sus principales ventajas se destaca su sustentividad, es decir, su capacidad de mantener una actividad antimicrobiana residual prolongada.

Diversos estudios han señalado que la combinación de hidróxido de calcio con clorhexidina no presenta efectos citotóxicos sobre el fenotipo osteogénico, a diferencia del uso exclusivo de Ca(OH)_2 (da Silva, et ál., 2008) Además, esta combinación no induce la generación de microorganismos resistentes. Aunque se han evaluado distintas concentraciones de clorhexidina, se ha demostrado que la solución al 2 % es la más eficaz(Marickar, et ál., 2014).

La clorhexidina ejerce su efecto bactericida a través de mecanismos mediados por radicales libres. Algunos autores recomiendan su uso al 2 % combinado con hidróxido de calcio en casos de

necrosis pulpar, absceso apical agudo y crónico, observando su mayor efectividad en un periodo de 24 horas, en comparación con otros intervalos de tiempo como 7, 10 o 14 días. Esta combinación ha demostrado ser más eficaz que otras medicaciones intracanales (Carlos André Aguirre Becerra Bach Jheymy Gerardo Huatuco Granda, 2014).

2.2.1.2 Glicerina. En comparación con el agua, la solubilidad del hidróxido de calcio es significativamente mayor en glicerina. Este vehículo más viscoso puede cargarse con hidróxido de calcio, funcionando luego como un reservorio para la liberación prolongada de iones hidroxilo, lo que crea un ambiente altamente alcalino que dificulta la supervivencia de bacterias y hongos. Se cree que el uso de un solvente más viscoso podría mejorar el manejo clínico y disminuir la velocidad de liberación de iones hidroxilo, permitiendo que el recubrimiento del sistema de conductos radiculares sea necesario con menos frecuencia (Athanasiadis y Walsh, 2017).

2.2.1.3 Yodopovidona. Otro agente aprobado por el Consejo de Terapéutica Dental de la Asociación Dental Americana es la yodopovidona, la cual se utiliza en concentraciones del 1% y 0.5%. Esta sustancia tiene un fuerte efecto antiséptico al liberar 23 ppm de yodo libre, y es altamente efectiva contra bacterias grampositivas y gramnegativas, virus y hongos. Sin embargo, su eficacia puede reducirse en presencia de tejido orgánico, lo cual es una desventaja cuando se usa como medicamento. Se recomienda emplear una pasta de hidróxido de calcio con yodopovidona al 1% en periodos de 24 horas, 7 días, 10 días y 14 días, siendo más efectiva durante las primeras 24 horas (Aguirre-Becerra, et ál., 2014).

2.2.1.4 Agua destilada. Cuando se usa agua destilada o solución salina como solvente, se observa el efecto del ion común, ya que el agua contiene algunos iones hidroxilo libres. Dada la baja solubilidad en agua, la mayoría de las pastas endodónticas de hidróxido de calcio a base de agua contienen un exceso significativo de hidróxido de calcio, mucho más allá de lo que puede disolverse. Este exceso no aumentará la liberación de iones hidroxilo ni el pH alcanzable, ya que no se puede disolver más material. Sin embargo, el material no disuelto actuará como espesante en la pasta y como fuente de iones hidroxilo (Athanassiadis y Walsh, 2017).

2.2.1.5 PEG 400. El PEG 400 es un disolvente eficaz para el hidróxido de calcio y permite una liberación de iones más alta en las raíces en comparación con un disolvente acuoso. Esto se debe a la abundancia de grupos de óxido de etileno en su estructura, lo que facilita que el PEG forme complejos con los iones de calcio, promoviendo la disociación del hidróxido de calcio y liberando más iones de hidroxilo. Desde un punto de vista clínico, una mayor disolución del hidróxido de calcio podría prolongar la efectividad del tratamiento y reducir la necesidad de volver a recubrir los conductos, especialmente en casos de infección periapical prolongada (Athanassiadis y Walsh, 2017).

2.2.1.8 Paramonoclorofenol alcanforado. El paramonoclorofeno alcanforado es un líquido con propiedades antisépticas y antimicrobianas de amplio espectro. Según Jara y col, el uso de hidróxido de calcio en combinación con paramonoclorofeno alcanforado muestra una mayor efectividad antibacteriana contra *E. faecalis* en comparación con el yodoformo, cuando se usa como vehículo del hidróxido de calcio en la medicación intraconducto para dientes con

periodontitis apical asintomática. Esto permite una mejor eliminación de *E. faecalis* y contribuye a un tratamiento más efectivo del conducto (Jara, et ál., 2020).

2.2.1.9 propilenglicol. Por otro lado, el propilenglicol, cuando se utiliza como vehículo para el hidróxido de calcio, o de la N-acetilcisteína con los cuales puede mantener un pH estable y alcalino, y ofrece una potente acción antimicrobiana contra los patógenos endodónticos. Esto contribuye a una desinfección efectiva del sistema de conductos radiculares. Según el estudio realizado por Ugalmigale, S y col, se recomienda usar esta medicación en casos de retratamiento durante un período mayor a 7 días preferiblemente 14 días (Ugalmugale, et ál., 2024).

2.5.3 Hipoclorito de calcio

Usado comúnmente como un irrigante intraconducto y como medicamento intracanal que tiene características muy similares al hipoclorito de sodio, el cual ofrece un equilibrio entre el efecto químico y sus propiedades antimicrobianas, pero su uso excesivo puede traer consecuencias para el paciente atacando de forma toxica las células madre de los tejidos dentales ya que contiene cloro (Alfadda et ál., 2021). La fórmula usada para el hipocloro de calcio es $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, el cual está compuesto por sales de calcio del ácido hipocloroso (Gómez-Loayza, 2018).

2.5.3 Terapia triple antibiótica

Las infecciones pulpares están asociadas a una microbiota compleja y diversa, lo que exige el uso de distintos agentes antimicrobianos para lograr una desinfección efectiva del sistema de conductos radiculares. En este contexto, el uso de antibióticos se ha consolidado como un recurso

complementario fundamental en la endodoncia, especialmente en casos en los que las medidas convencionales como la irrigación y el uso de hidróxido de calcio no logran resultados satisfactorios. La administración de antibióticos intracanal no solo permite abordar un amplio espectro de microorganismos, sino que también cumple una función profiláctica, al reducir el riesgo de diseminación de la infección y prevenir posibles complicaciones sistémicas.

En infecciones crónicas o persistentes, la complejidad anatómica del sistema de conductos puede dificultar el acceso de los agentes irrigantes e instrumentales a todas las zonas infectadas. Esta limitación reduce la eficacia del tratamiento convencional y favorece la persistencia de microorganismos resistentes, como *Enterococcus faecalis*. Ante estas limitaciones, se ha propuesto el uso de combinaciones antibióticas, siendo la más conocida la pasta triple antibiótica (TAP, por sus siglas en inglés), una mezcla desarrollada con el objetivo de erradicar cepas bacterianas resistentes y lograr una desinfección más profunda.

La formulación clásica de la pasta triple antibiótica incluye: Metronidazol, un antimicrobiano con gran efectividad contra bacterias anaerobias y protozoarios, ampliamente utilizado tanto en aplicaciones sistémicas como locales. Ciprofloxacina, un antibiótico fluoroquinolónico de segunda generación, eficaz contra numerosas bacterias gramnegativas y algunas grampositivas (Malu y Khubchandani, 2022). Amoxicilina, antibiótico betalactámico de amplio espectro, reconocido por su eficacia en la eliminación de bacterias presentes en los conductos radiculares.

La pasta se prepara pulverizando 500 mg de cada antibiótico, mezclándolos con solución salina hasta obtener una consistencia adecuada, y aplicándola dentro del conducto con un léntulo. El tiempo de acción recomendado es de 21 días, tras los cuales se debe retirar la medicación con solución salina e irrigar con EDTA al 17% (Park, et ál., 2015). Este protocolo ha mostrado

resultados favorables en dientes inmaduros y en casos de necrosis pulpar con lesión apical activa, donde se requiere una desinfección efectiva antes de continuar con la obturación.

Poco se habla del papel fundamental de la pasta triple antibiótica en regeneración pulpar , ya que esta induce a la preservación de las células madre apicales creando así un entorno libre de microbios, lo que permite la proliferación de estas células, causando así la regeneración, por el contrario, en estos casos no es recomendable el uso de hidróxido por su toxicidad en las células de la papila dental(Malu y Khubchandani, 2022).

Es importante considerar que pese a su reconocida eficacia antibacteriana en la eliminación de la flora microbiana intraconducto, el uso de pastas triple antibióticas como medicación intracanal plantea la preocupación del posible desarrollo de resistencia bacteriana(Kumar, et ál., 2019b). Otras de sus desventajas son las posibles alteraciones cromáticas del diente, en donde se recomienda colocar la medicación por debajo de la unión amelo-cementaria o proteger previamente la dentina coronal con una barrera física (Malu y Khubchandani, 2022). Otros estudios sugieren que el uso de minociclina en la pasta triple antibiótica causa la quelación del calcio de la dentina, lo que provoca un efecto desmineralizante sobre esta, provocando así, cambios específicos en sus propiedades mecánicas que causan fragilidad dental (Malu y Khubchandani, 2022).

El uso de la terapia triple antibiótica como medicación intracanal representa una alternativa eficaz en situaciones clínicas complejas, y su incorporación dentro del tratamiento endodóntico puede favorecer un mayor control de la infección, mejorando así el pronóstico a largo plazo.

2.6 Revisión sistemática

Una revisión sistemática facilita una búsqueda intensiva y organizada de la literatura en bases de datos especializadas, proporcionando acceso a una amplia variedad de investigaciones. Esto permite incorporar diversidad de perspectivas y asegurar que los artículos seleccionados sean relevantes, además de responder a las preguntas que surgen diariamente en la práctica clínica (Manterola, et ál., 2013).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Establecer el uso y la efectividad del Hidróxido de calcio y la pasta triple antibiótica utilizados en endodoncia según lo reportado en la literatura científica del 2015 al 2025

3.2 Objetivo específico

- Realizar una revisión sistemática de literatura sobre los medicamentos intraconducto utilizados en la práctica clínica.
- Conocer los medicamentos más utilizados en la medicación intraconducto.
- Reconocer las ventajas y desventajas de los medicamentos.
- Describir las indicaciones en el tiempo de uso de la medicación.
- Establecer la calidad de evidencia de los artículos seleccionados según las listas de chequeo.

4. Metodología

4.1 Tipo de estudio

El tipo de estudio seleccionado para esta investigación es una revisión sistemática de la literatura, una metodología rigurosa y estructurada que tiene como objetivo recopilar, analizar y sintetizar la evidencia científica existente. Este enfoque es adecuado para clarificar los conceptos relacionados con la medicación intracanal, debido a que proporciona una base sólida para comprender los mecanismos de acción, tiempos de uso y aplicaciones clínicas.

En esta investigación, buscó determinar la efectividad de la medicación intracanal en la práctica clínica. Esto se logró mediante la identificación de estudios relevantes que evalúan su capacidad para controlar infecciones y favorecer la resolución de patologías periapicales. Dado que las infecciones periapicales pueden tener un impacto significativo en la salud bucodental y general del paciente, el uso de una medicación intracanal adecuada es fundamental para garantizar un tratamiento exitoso. Además, una revisión sistemática permite un enfoque actualizado y basado en la evidencia, proporcionando a los clínicos información valiosa para la toma de decisiones informadas. Al recopilar datos de diferentes estudios, esta investigación también podría identificar tendencias, lagunas en el conocimiento y áreas que requieren mayor investigación. (Veiga, et ál., 2008).

4.2 Descripción de los participantes

4.2.1 población

Artículos que se encuentren en las bases de datos pubmed, scopus, Google académico y scienceDirect.

4.2.2 pregunta PICO

P: Pacientes sometidos a tratamiento de endodoncia por lesión periapical.

I: Uso de hidróxido de calcio como medicamentos intraconducto

C: Uso de clorhexidina como medicamentos intraconducto

O: Reducción del tamaño de la lesión periapical (radiografía o CBCT)

4.2.3 muestra

la muestra de esta investigación estuvo conformada por los artículos encontrados en las bases de datos Pubmed, Google Académico, Scopus, y Science Direct, en donde se les aplicaron los criterios de selección para determinar la muestra con que se trabajara en esta investigación.

4.2.4 criterios de selección:

4.2.4.1 criterios de inclusión. Estos son algunos criterios utilizados.

- Artículos publicados en el rango de 2015 a 2025
- Artículos relacionados a la efectividad de la mediación intraconducto

4.2.4.2 criterios de exclusión. Estos son algunos criterios utilizados.

- Artículos que no se puedan obtener en texto completo
- Artículos que no se encuentren en idiomas inglés, español y portugués

4.3 variables

Se diseñó una tabla de operacionalización de variables basada en los objetivos previamente planteados. Para caracterizar la información en las cuales se implementó: año de publicación, tipo de estudios, revista de publicación, medicamentos, usos, ventajas, desventajas, tiempo de uso, diagnostico, Efectividad/eficacia, objetivo de estudio, limitaciones y recomendaciones. (Ver apéndice A)

4.4 Instrumento

Los datos de esta investigación se almacenaron en un archivo Microsoft Excel por medio de una ficha de registro de los datos encontrados en los artículos seleccionados. Apéndice b

4.5 Procedimiento

Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en diversas plataformas científicas reconocidas, como PubMed, Google Académico y Scopus, con el objetivo de identificar los artículos más relevantes relacionados con la temática de la medicación intracanal. Que garantizo la precisión en los resultados obtenidos, se utilizaron operadores booleanos y combinaciones de palabras clave específicas (Ver tabla 1).

Tabla 1. Estructura de pregunta PICO

	Palabras Claves		Ecuación Inicial
<i>PP</i>	Lesión periapical	Periapical Diseases, Periapical Periodontitis	((("apical periodontitis" OR "periapical lesion" OR "periradicular lesion" OR "periapical disease") AND ("calcium hydroxide") AND ("triple antibiotic paste" OR "TAP") AND ("periapical healing" OR "apical healing" OR "radiographic healing" OR "periapical index" OR "cone beam computed tomography" OR "CBCT" OR "radiography" OR pain)))
<i>II</i>	Hidróxido de calcio	Calcium Hydroxide	
<i>CC</i>	Pasta Triple Antibiótica	Triple antibiotic paste, TAP	
<i>OO</i>	Reducción de la lesión periapical o Dolor	Reduction of periapical lesion, Cone-Beam Computed Tomography, Radiography, CBCT periapical index, Pain	

A continuación, se realizó a un proceso de selección riguroso, basado en la aplicación de criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. La búsqueda y selección de los artículos se realizaron de manera sistemática, donde se aseguró la cobertura adecuada del tema y una revisión crítica de las fuentes disponibles para construir una base sólida para el estudio.

Prueba piloto: Se llevó a cabo una búsqueda de dos artículos relevantes sobre medicación intracanal en plataformas científicas, abarcando el período de 2015 a 2025. Esta búsqueda fue realizada por los investigadores, quienes, con el apoyo de la directora metodológica, se encargaron de aplicar un filtro adecuado a la información obtenida. El propósito de este proceso fue analizar los artículos seleccionados y obtener los resultados necesarios para la aplicación de la prueba posterior (Ver tabla 2).

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda

Bases de datos	Ecuación Definitiva
<i>Scopus</i>	(TITLE-ABS-KEY("apical periodontitis" OR "periapical lesion" OR "periradicular lesion" OR "periapical disease")) AND (TITLE-ABS-KEY("calcium hydroxide")) AND (TITLE-ABS-KEY("triple antibiotic paste" OR "TAP")) AND (TITLE-ABS-KEY("periapical healing" OR "apical healing" OR "radiographic healing" OR "periapical index" OR "cone beam computed tomography" OR "CBCT" OR "radiography" OR "pain"))
<i>Google Académico</i>	("apical periodontitis" OR "periapical lesion" OR "periradicular lesion" OR "periapical disease") AND ("calcium hydroxide") AND ("triple antibiotic paste" OR "TAP") AND ("periapical healing" OR "apical healing" OR "radiographic healing" OR "periapical index" OR "cone beam computed tomography" OR "CBCT" OR "radiography" OR "pain")
<i>Pubmed</i>	(TITLE-ABS-KEY("apical periodontitis" OR "periapical lesion" OR "periradicular lesion" OR "periapical disease")) AND (TITLE-ABS-KEY("calcium hydroxide")) AND (TITLE-ABS-KEY("triple antibiotic paste" OR "TAP")) AND (TITLE-ABS-KEY("periapical healing" OR "apical healing" OR "radiographic healing" OR "periapical index" OR "cone beam computed tomography" OR "CBCT" OR "radiography" OR "pain"))
<i>Science Direct</i>	("apical periodontitis" OR "periapical lesion" OR "periradicular lesion" OR "periapical disease") AND ("calcium hydroxide") AND ("triple antibiotic paste" OR "TAP") AND ("periapical healing" OR "apical healing" OR "radiographic healing" OR "periapical index" OR "cone beam computed tomography" OR "CBCT" OR "radiography" OR "pain")

4.6 análisis estadístico

El análisis estadístico realizado en esta investigación es de tipo univariado, lo cual permite evaluar tanto variables cualitativas (representadas en porcentajes) como variables cuantitativas (medidas de tendencia central como la media y la mediana). Además, se calcularon medidas de dispersión, tales como la desviación estándar y los rangos intercuartílicos, con el fin de caracterizar adecuadamente los datos recopilados. Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la

normalidad de la distribución de los datos cuantitativos, asegurando la adecuada selección de métodos estadísticos posteriores.

El análisis univariado, junto con el uso de ecuaciones de búsqueda y la aplicación rigurosa de criterios de inclusión y exclusión, permitió determinar y presentar los porcentajes y características relevantes de la literatura seleccionada en la revisión sistemática sobre medicación intraconducto.

Este enfoque proporciona una descripción detallada y objetiva de la población de estudios incluidos, facilitando la identificación de patrones y tendencias en el uso y eficacia de las medicaciones intraconducto.

4.7 consideraciones éticas

Este trabajo de grado, enmarcado dentro del diseño de una revisión sistemática, se fundamenta en la recopilación y análisis de artículos científicos provenientes de distintas bases de datos. Para su elaboración, se respetarán de manera rigurosa los derechos de autor y la propiedad intelectual, en concordancia con lo establecido en la Ley 23 de 1982, la Ley 599 de 2000 (Código Penal Colombiano) y el artículo 61 de la Constitución Política de Colombia, el cual indica que “el Estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley.” Se garantizará el uso ético y responsable del material consultado, mediante la adecuada citación y referenciación de cada fuente.

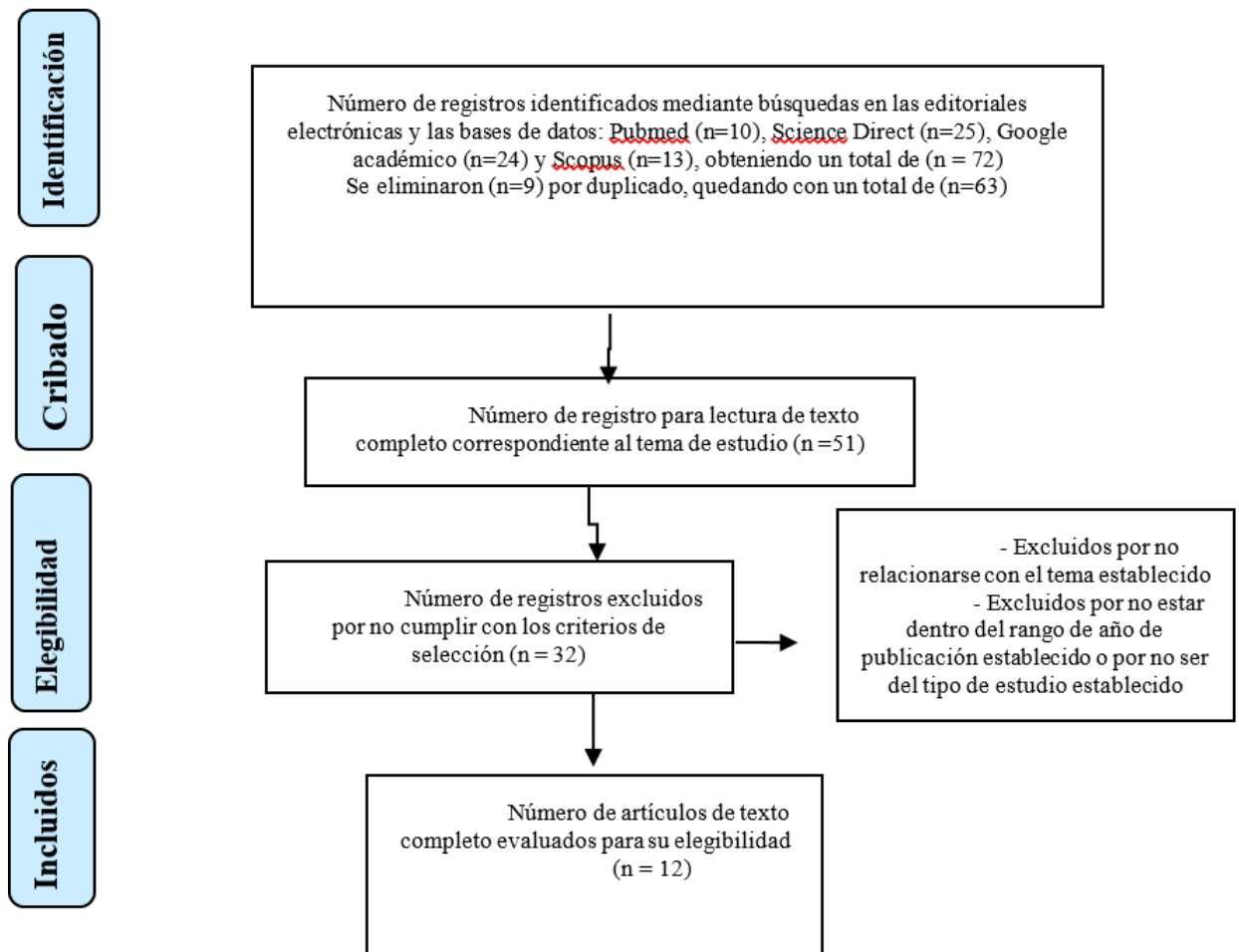
Las citas directas que no superen las 40 palabras se incluirán entre comillas dentro del texto, seguidas de la referencia correspondiente. Aquellas citas que excedan dicho número de palabras serán presentadas en bloques independientes, sin comillas, con sangría de 2.54 cm,

conforme a las normas de citación académica. En caso de que la cita directa abarque más de un párrafo, a partir del segundo se aplicará una sangría adicional de 0.5 cm en la primera línea de cada párrafo.

De acuerdo con el artículo 1 de la Ley 23 de 1982, se reconoce la protección legal de las obras literarias, científicas y artísticas, mientras que el artículo 2 amplía dicha protección a todas las creaciones intelectuales, independientemente de su forma de expresión o finalidad. Además, el artículo 270 de la Ley 599 de 2000 establece sanciones para quienes vulneren los derechos morales de autor.

5. Resultados

Se inició con la identificación de (n=72) artículos, posteriormente se leyeron los títulos y los resúmenes para determinar si se incluían o no en el trabajo, no obstante, se encontraron 9 duplicados que fueron inmediatamente retirados; 32 fueron excluidos porque no cumplían con los criterios de elegibilidad y otros por no tener texto completo 19, por lo tanto, se leyeron 11 artículos en texto completo y después de leerlos por los dos investigadores ((ver figura 1). Se obtuvo que estos 11 estudios fueron publicados entre 2015 y 2025. El mayor número de publicaciones se presentó en el año 2024, con cuatro artículos (33,3 %), seguido de 2023 con tres (25 %). Los años 2020, 2021 y 2022 aportaron entre uno y dos estudios, mientras que en 2019 se registró un único artículo. Estos datos evidencian un aumento progresivo de publicaciones en los últimos cinco años. (ver figura 1)

Figura 1. *Flujograma de la inclusión de los documentos.***Tabla 3.** *Distribución de los estudios incluidos según año de publicación y tipo de diseño*

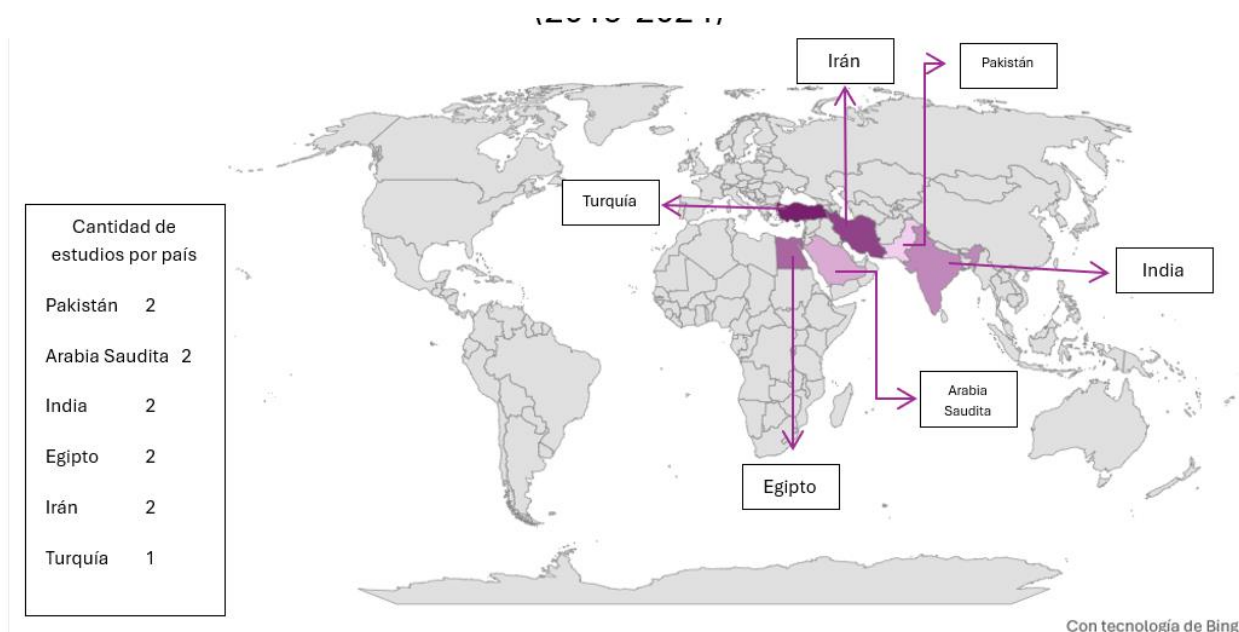
Año de publicación	Número de estudios	Diseño experimental	Diseño observacional
2019	1	1	0
2020	2	2	0
2021	1	1	0
2022	1	1	0
2023	3	3	0
2024	4	3	1

En cuanto al diseño metodológico, once estudios (91,7 %) correspondieron a investigaciones experimentales y un estudio (8,3 %) fueron casos y controles. (ver tabla 4)

Tabla 4. *Diseño metodológico de los estudios incluidos.*

Diseño	Frecuencia	Porcentaje (%)
Experimental	11	91,7
Casos y controles	1	8,3
Total	12	100

Respecto a la distribución por país, la mayor producción se concentró en Pakistán, Arabia Saudita e India, con presencia adicional de Egipto, Irán y Turquía (ver figura 2).

Figura 2. *Mapa del mundo con la distribución geográfica de los estudios sobre medicación intraconductos.*

La recuperación de artículos se realizó principalmente desde PubMed y Google Académico, con menor frecuencia desde ScienceDirect.

La población analizada incluyó pacientes con diferentes diagnósticos endodónticos: periodontitis apical aguda o sintomática, dientes necróticos (con o sin periodontitis apical), dientes

inmaduros no vitales y lesiones periapicales extensas. En total, los estudios abarcaron una muestra de 1.245 pacientes, con un tamaño por estudio que osciló entre 20 y 304 sujetos ($M = 103,75$).

En relación con las intervenciones, los medicamentos más evaluados fueron el hidróxido de calcio (HC) y la pasta triple antibiótica (TAP), administrados de manera aislada o en combinación, y en algunos casos comparados con grupos control (ver tabla 5).

Tabla 5. *Medicamentos intraconducto evaluados en los estudios*

Medicamento	Frecuencia de uso	Porcentaje (%)
<i>Hidróxido de calcio (HC)</i>	7	58,3
<i>Pasta triple antibiótica (TAP)</i>	3	25
<i>HC + TAP combinados</i>	1	8,3
<i>Otros (ej. controles)</i>	1	8,3
<i>Total</i>	12	100

Los usos principales de las medicaciones intraconducto fueron el control del dolor postoperatorio y la reducción del tamaño de la lesión periapical, evaluados mediante diferentes herramientas. La escala visual análoga (EVA) y la evaluación clínica y radiográfica combinada fueron los instrumentos más empleados, aunque algunos estudios utilizaron únicamente evaluación radiográfica (ver tabla 6).

Tabla 6. *Instrumentos de evaluación clínica y radiográfica*

Instrumento	Número de estudios	Porcentaje (%)
<i>Escala visual análoga (EVA)</i>	5	41,6
<i>Evaluación clínica + radiográfica</i>	4	33,3
<i>Radiografía únicamente</i>	3	25
<i>Total</i>	12	100

El tiempo de seguimiento se clasificó como corto plazo (menos de un mes), mediano plazo (1 a 6 meses) y largo plazo (más de 6 meses). La mayoría de los estudios correspondieron al corto plazo, aunque se reportaron algunos seguimientos prolongados en lesiones extensas o dientes inmaduros (ver tabla 7).

Tabla 7. *Tiempo de seguimiento en los estudios incluidos*

Categoría	Número de estudios	Porcentaje (%)
Corto plazo (< 1 mes)	7	58,3
Mediano plazo (1–6 meses)	3	25,0
Largo plazo (> 6 meses)	2	16,7
<i>Total</i>	<i>12</i>	<i>100</i>

La eficacia de los medicamentos fue heterogénea. Tres estudios (25 %) reportaron alta eficacia, principalmente en la reducción del dolor y la resolución de los síntomas; un estudio (8,3 %) informó eficacia parcial, y siete estudios (58,4 %) registraron resultados mixtos o fracaso terapéutico. Un estudio adicional reportó otros desenlaces relevantes, como complicaciones postoperatorias (ver tabla 8).

Tabla 8. *Efectividad reportada de los medicamentos intraconducto*

Categoría de Efectividad	Número de estudios	Porcentaje (%)
Alta efectividad	3	25,0
Parcial	1	8,3
Mixta o fracaso	7	58,4
Otros desenlaces	1	8,3
<i>Total</i>	<i>12</i>	<i>100</i>

Las ventajas y desventajas reportadas para los medicamentos intraconducto fueron diversas entre los estudios incluidos. En general, los autores destacaron beneficios relacionados con la eficacia antibacteriana, la reducción del dolor postoperatorio y la

mejora en la cicatrización periapical, especialmente en el uso de hidróxido de calcio y pastas antibióticas. Sin embargo, también se identificaron limitaciones importantes, como resultados restringidos al corto plazo, evidencia limitada a pacientes sintomáticos, tamaños de muestra reducidos y la necesidad de procedimientos múltiples en algunos protocolos. Estas variaciones reflejan la heterogeneidad metodológica y clínica entre los estudios, lo que puede influir en la interpretación global de la efectividad de cada medicación (ver tabla 9).

Tabla 9. Ventajas y desventaja de los medicamentos intraconducto

Autor	Año	Medicamento	Ventajas	Desventajas
<i>Fatima Ali et al.</i>	2020	Hidróxido de calcio y pasta antibiótica	Eficacia antibacteriana	Resultados a corto plazo
<i>Asma Munir Khan et al.</i>	2023	Pasta triple antibiótica	Control del dolor postoperatorio	Evidencia limitada a pacientes sintomáticos
<i>Megha Chethan et al.</i>	2024	Hidróxido de calcio	Mejora en la cicatrización periapical	Falta de seguimiento a largo plazo
<i>G Priya Johnson et al.</i>	2024	Pasta antibiótica y clorhexidina	Datos extensos sobre curación	Complejidad del estudio
<i>Aladdin Al-Qudah et al.</i>	2023	Hidróxido de calcio y pasta triple antibiótica	Éxito en la regeneración	Diversidad de factores evaluados
<i>Mohamed Omaia et al.</i>	2021	Hidróxido de calcio	Mejora en los resultados clínicos	Invasividad del procedimiento
<i>Afsaneh Rahmati et al.</i>	2024	Pasta antibiótica	Mejora en los resultados	Limitaciones de la muestra
<i>Amna Bilal et al.</i>	2023	Pasta triple antibiótica	Reducción del dolor postoperatorio	Resultados a corto plazo
<i>B. Pekpinarli et al.</i>	2024	Pasta antibiótica	Reducción del dolor	Resultados a corto plazo
<i>Abdul Qadir Khan Dall et al.</i>	2019	Pasta antibiótica	Reducción del dolor y consumo de analgésicos	Procedimientos múltiples
<i>Sanu Narayanan et al.</i>	2022	Pasta antibiótica	Reducción del dolor y carga bacteriana	Procedimientos múltiples

Se aplicaron los instrumentos del Joanna Briggs Institute (JBI) para valorar la calidad metodológica, considerando el tipo de diseño de cada estudio. Se implementó un sistema visual de tres colores (verde, amarillo y rojo) con el fin de indicar si el artículo cumplía los criterios establecidos (verde), carecía de información suficiente (amarillo) o no cumplía los parámetros de evaluación (rojo)(ver figura 3).

Figura 3. Cuadro de casos y controles.

	presencia de la enfermedad en casos o ausencia de enfermedad en controles?	adecuadamente casos y controles?	criterios para la identificación casos y controles?	exposición de manera estandarizada, válida y confiable?	exposición de la misma forma para casos y controles?	los factores de confusión?	estrategias para manejo factores de confusión?	resultados de manera estandarizada, válida, confiable para casos y controles?	exposición largo de interés como para que tuviera significado?	un análisis estadístico apropiado?
Megha Chetha 2024										

Por otro lado, los diez artículos restantes fueron evaluados con la herramienta del JBI para estudios experimentales.

Figura 4. Cuadro de estudios experimentales.

Autor	Fatima Ali 2020	Asma Munir Khan 2023	G Priya Johnson 2024	Aladdin Al-Qudah 2023	Mohamed Qamaia 2021	Afsaneh Rahmati 2024	Amna Bilal 2023	B. Pekpinarli 2024	Abdul Qadir Khan Dali 2019	Sanu Narayanan 2022
¿Se utilizó una verdadera aleatorización para asignar los participantes a los grupos?										
¿Se ocultó la asignación de participantes a los grupos de tratamiento?										
¿Eran similares los grupos de tratamiento al inicio del estudio?										
¿Los participantes estaban cegados respecto a la asignación del tratamiento?										
¿Estaban las personas que administraban el tratamiento cegadas respecto a la asignación del tratamiento?										
¿Estaban los evaluadores de los resultados cegados respecto a la asignación del tratamiento?										

¿Fueron tratados los grupos de manera idéntica, aparte de la intervención de interés?										
¿El seguimiento fue completo? Y, en caso contrario, ¿se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre los grupos en cuanto al seguimiento?										
¿Se analizaron los participantes en los grupos a los que fueron asignados aleatoriamente?										
¿Se midieron los resultados de la misma manera para los grupos de tratamiento?										

¿Se midieron los resultados de forma confiable?										
¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?										
¿Fue adecuado el diseño del ensayo, se tuvieron en cuenta en la ejecución y el análisis las desviaciones del diseño estándar de ECA?										

Los resultados evidencian que la principal debilidad metodológica identificada en los estudios evaluados radica en la falta de control adecuado de los factores de confusión y en la ausencia de información suficiente sobre los procedimientos de emparejamiento entre casos y controles, como se observó en el estudio de Megha Chetha. Asimismo, en los diez artículos evaluados mediante la herramienta del JBI para estudios experimentales, se destacó la insuficiente claridad en los procesos de asignación de participantes a los grupos de tratamiento y en el cegamiento del personal encargado de la intervención. Estas limitaciones reflejan la necesidad de fortalecer el diseño metodológico y la transparencia en la descripción de los procedimientos, con el fin de mejorar la validez interna y la fiabilidad de los resultados en futuras investigaciones.

6. Discusión

El presente trabajo analizó la evidencia disponible sobre el uso de medicaciones intraconducto en endodoncia entre los años 2015 y 2025. Los resultados muestran un aumento progresivo en el número de publicaciones, lo cual concuerda con la creciente necesidad de evaluar alternativas farmacológicas que favorezcan el control del dolor postoperatorio y la resolución de lesiones periapicales. Este incremento puede estar relacionado con el interés en mejorar los protocolos endodónticos y con la incorporación de metodologías experimentales en la mayoría de los estudios (91,7 %), lo que refleja un esfuerzo por generar evidencia controlada y reproducible.

En relación con la procedencia de los estudios, la concentración de publicaciones en países asiáticos, como Pakistán, Arabia Saudita e India, sugiere que la investigación en esta temática se ha consolidado en regiones con alta prevalencia de patologías endodónticas y acceso limitado a recursos terapéuticos avanzados. Este hallazgo coincide con lo señalado por quienes resaltan que el contexto socioeconómico influye tanto en la elección de medicaciones intraconducto como en la tendencia investigativa. Sin embargo, la ausencia de estudios realizados en Latinoamérica y Europa limita la aplicación de los hallazgos a poblaciones con diferentes características epidemiológicas y sistemas de salud, construyendo una brecha relevante para futuras investigaciones multicéntricas.

En cuanto a la población analizada, los diagnósticos más frecuentes fueron la periodontitis apical y la necrosis pulpar. Estos resultados son consistentes con lo descrito en estudios previos que destacan la elevada prevalencia de estas condiciones como principales indicaciones de la terapia endodóntica (Siqueira y Rôças, 2022). El tamaño muestral promedio ($M = 103,75$) permitió evaluar intervenciones en un rango poblacional relativamente amplio; sin embargo, la

heterogeneidad clínica y metodológica observada en los estudios analizados dificulta establecer conclusiones definitivas sobre la superioridad de un medicamento específico.

Respecto a las intervenciones evaluadas, el hidróxido de calcio (HC) y la pasta triple antibiótica (TAP) fueron las medicaciones intraconducto más estudiadas. La evidencia indica que ambos fármacos han mostrado utilidad en la reducción de síntomas y en la resolución parcial de lesiones periapicales, aunque con eficacia variable. El predominio del hidróxido de calcio como medicación estándar coincide con la literatura clásica (Mohammadi y Dummer, 2011), mientras que el interés creciente en la pasta triple antibiótica responde a la búsqueda de alternativas antimicrobianas frente a la resistencia bacteriana. No obstante, la efectividad observada fue heterogénea y parece depender de factores como el diagnóstico inicial, la técnica de aplicación, la concentración utilizada y el tiempo de permanencia del medicamento en el conducto. Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de protocolos estandarizados que permitan comparaciones válidas entre estudios.

En relación con los instrumentos de medición, la Escala Visual Análoga (EVA) y la evaluación clínica-radiográfica fueron los más empleados, lo que respalda su utilidad como herramientas estandarizadas en la investigación clínica. Sin embargo, la dependencia de la evaluación radiográfica plantea limitaciones, dado que la interpretación puede ser subjetiva y no siempre refleja con precisión el estado histológico de los tejidos periapicales (Patel et ál., 2022). La incorporación de técnicas complementarias de diagnóstico por imagen, como la tomografía computarizada de haz cónico, podría contribuir a mejorar la validez de las evaluaciones futuras.

Un hallazgo relevante de este trabajo es la heterogeneidad en la eficacia reportada. Aunque tres estudios documentaron una alta efectividad en el control del dolor y la resolución de síntomas,

la mayoría (58,4 %) mostró resultados mixtos o fracaso terapéutico. Este panorama evidencia la necesidad de realizar ensayos clínicos con diseños más homogéneos y seguimientos a mediano y largo plazo, dado que la mayoría de las investigaciones se limitó a evaluaciones en periodos cortos. La ausencia de estudios con seguimiento superior a 12 meses constituye una limitación significativa, ya que el éxito endodóntico debe valorarse en intervalos prolongados para confirmar la resolución de lesiones periapicales.

Este trabajo representa un aporte novedoso y actualizado a la literatura científica, al concentrar la evidencia más reciente (2015–2025) sobre medicaciones intraconducto en endodoncia. La inclusión exclusiva de artículos recientes garantiza una visión contemporánea de las tendencias investigativas y terapéuticas. Además, la aplicación de criterios metodológicos rigurosos permitió sintetizar la información de manera estructurada, contribuyendo al conocimiento científico con un enfoque comparativo que puede orientar futuras líneas de investigación clínica y experimental. Por otro lado, existen limitantes identificados como los artículos que no estuvieron disponibles en texto completo, lo cual pudo generar sesgos de información y restringir el acceso a datos metodológicos detallados. Asimismo, la heterogeneidad en los diseños y en las variables de medición dificultó la comparación directa entre estudios. A pesar de ello, los resultados obtenidos ofrecen una base sólida para el planteamiento de investigaciones multicéntricas que amplíen la evidencia y fortalezcan la validez externa de los hallazgos.

7. Conclusiones

1. El análisis de la evidencia disponible entre 2015 y 2025 demuestra un incremento progresivo en las investigaciones sobre medicaciones intraconducto, reflejando un interés creciente por optimizar los protocolos endodónticos y mejorar el control del dolor postoperatorio y la reparación de lesiones periapicales.
2. El *hidróxido de calcio (HC)* se mantiene como la medicación intraconducto de referencia por su disponibilidad, biocompatibilidad y propiedades antimicrobianas, aunque su eficacia clínica varía según el diagnóstico, el tiempo de permanencia y la técnica empleada.
3. La *pasta triple antibiótica (TAP)* se posiciona como una alternativa prometedora, especialmente en casos de resistencia bacteriana o lesiones periapicales extensas; sin embargo, los resultados aún son heterogéneos y requieren validación mediante protocolos estandarizados y comparaciones controladas.
4. La heterogeneidad metodológica y la brevedad de los periodos de seguimiento constituyen las principales limitaciones de la evidencia actual, impidiendo establecer conclusiones definitivas sobre la superioridad de una medicación específica.

8. Recomendaciones

A partir del análisis realizado, se plantean las siguientes recomendaciones orientadas a fortalecer la investigación y la práctica clínica en el uso de medicaciones intraconducto en endodoncia:

1. La escasez de revisiones sistemáticas y metaanálisis durante el periodo analizado evidencia la necesidad de consolidar la información existente mediante estudios de síntesis que

permitan orientar la práctica clínica con base en evidencia sólida. Este tipo de investigaciones posibilitaría identificar patrones comunes, evaluar la consistencia de los hallazgos y establecer directrices terapéuticas más claras para la comunidad odontológica.

2. Aunque el hidróxido de calcio continúa siendo el estándar terapéutico en la medicación intraconducto, la exploración de alternativas antimicrobianas como la pasta triple antibiótica representa una línea de investigación en expansión. Se recomienda desarrollar estudios con diseños homogéneos, seguimientos prolongados y métodos diagnósticos avanzados que permitan establecer protocolos clínicos más eficaces y reproducibles.
3. Asimismo, se sugiere fomentar la colaboración entre instituciones académicas y centros clínicos de distintas regiones, especialmente de Latinoamérica y Europa, con el fin de equilibrar la representación geográfica de los estudios y fortalecer la validez externa de los resultados.
4. Finalmente, resulta pertinente promover la inclusión de tecnologías diagnósticas de alta resolución, como la tomografía computarizada de haz cónico, para complementar la evaluación radiográfica convencional y mejorar la precisión en la valoración de la respuesta periapical a las medicaciones intraconducto.

Referencias

- Alfadda, S., Alquria, T., Karaismailoglu, E., Aksel, H., Azim, A. A. (2021). Antibacterial Effect and Bioactivity of Innovative and Currently Used Intracanal Medicaments in Regenerative Endodontics. *Journal of Endodontics*, 47(8), 1294–1300. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.05.005>
- Athanassiadis, B., Walsh, L. J. (2017). Aspects of solvent chemistry for calcium hydroxide medicaments. In *Materials*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/ma10101219>
- Aguirre, C., Huatuco, G., (2014). *Universidad católica santo toribio de mogrovejo efectividad antibacteriana de dos pastas medicamentosas frente al enterococcus faecalis chiclayo, peru tesis para optar el título de: cirujano dentista.*
- Chávez González, K. L., Sánchez Almaraz, F., Santaella Palma, L. E. (2025). Prevalencia de enfermedad periodontal, maloclusión y necrosis pulpar en la comunidad Nueva Vida, Guayaquil, Ecuador. *Revista Multidisciplinaria Investigación Contemporánea*, 3(1), 1–16. <https://doi.org/10.58995/redlic.rmic.v3.n1.a79>
- da Silva, R. A. B., Leonardo, M. R., da Silva, L. A. B., de Castro, L. M. S., Rosa, A. L., de Oliveira, P. T. (2008). Effects of the Association between a Calcium Hydroxide Paste and 0.4% Chlorhexidine on the Development of the Osteogenic Phenotype In Vitro. *Journal of Endodontics*, 34(12), 1485–1489. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.08.031>
- de Oliveira, L. D., Carvalho, C. A. T., Carvalho, A. S., de Souza Alves, J., Valera, M. C., Jorge, A. O. C. (2012). Efficacy of Endodontic Treatment for Endotoxin Reduction in Primarily Infected Root Canals and Evaluation of Cytotoxic Effects. *Journal of Endodontics*, 38(8), 1053–1057. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.04.015>

- Gómez, C., (2018). *Evaluación in vitro de la eficacia antimicrobiana del Hipoclorito de Calcio al 2,5% y el Hipoclorito de Sodio al 2,5% sobre un Biofilm de Enterococcus faecalis y Candida albicans*. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4875725>
- Jara, M., Salcedo-Moncada, D., Ayala, G., Watanabe, R., Alvítez-Temoche, D., Mayta-Tovalino, F. (2020). Antibacterial efficacy of calcium hydroxide with iodoform versus calcium hydroxide with camphorated paramonochlorophenol as intrachannel pastes on an Enterococcus faecalis biofilm: A comparative in vitro study. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 10(5), 555–560. https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_177_20
- Kumar, A., Tamanna, S., Iftekhar, H. (2019a). Intracanal medicaments – Their use in modern endodontics: A narrative review. *Journal of Oral Research and Review*, 11(2), 94. https://doi.org/10.4103/JORR.JORR_3_19
- Kumar, A., Tamanna, S., Iftekhar, H. (2019b). Intracanal medicaments – Their use in modern endodontics: A narrative review. *Journal of Oral Research and Review*, 11(2), 94. https://doi.org/10.4103/JORR.JORR_3_19
- Magasich Arze, M. C. (2022). *Facultad de Odontología Programa de Especialización en Endodoncia*.
- Malu, K., Khubchandani, M. (2022a). Triple Antibiotic Paste: A Suitable Medicament for Intracanal Disinfection. *Cureus*, 14(9), e29186. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.29186>
- Malu, K., Khubchandani, M. (2022b). Triple Antibiotic Paste: A Suitable Medicament for Intracanal Disinfection. *Cureus*, 14(9), e29186. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.29186>

- Mandorah, A., Alzahrani, K. T., Alshammari, N., Alshehri, A., Alhomood, K., Almowallad, S., Alqahtani, B., Alamri, A., Alqahtani, W., Hammad, Z., Almania, E., Alzahrani, K. (2023). *Knowledge, practice, and preference about using intracanal medication during rct in saudi arabia*. <https://www.researchgate.net/publication/377397409>
- Manohar, M., Sharma, S. (2018). A survey of the knowledge, attitude, and awareness about the principal choice of intracanal medicaments among the general dental practitioners and nonendodontic specialists. *Indian Journal of Dental Research*, 29(6), 716–720. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_716_16
- Manterola, C., Astudillo, P., Arias, E., Claros, N. (2013). *Systematic Reviews of the Literature: What Should be Known About Them* §. www.elsevier.es/cirugia
- Maquera, K. I. P. (2020). Medicación intraconducto frente al *Enterococcus faecalis*. *Revista Odontológica Basadrina*, 3(2), 49–55. <https://doi.org/10.33326/26644649.2019.3.2.893>
- Marianny Carolina García Moreira. (2025). Relación entre caries dental y lesiones pulpares en la comunidad Bonce del cantón Santa Ana. *Dominio De Las Ciencias*, vol 11-1.
- Marickar, R. F., Geetha, R. V., Neelakantan, P. (2014). Efficacy of contemporary and novel intracanal medicaments against *Enterococcus faecalis*. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 39(1), 47–50. <https://doi.org/10.17796/JCPD.39.1.WMW9768314H56666/HTM>
- Mariel, J., Santoyo, G., Cabral-Romero, C., Hernandez-Delgadillo, R., Capetillo Hernandez, G. R., Ochoa Martínez, R. E., Guadalupe, E., Capetillo, T., Espinosa, L. Q., Arriaga, V. V., Manuel, J., Soto, S. (2024). Intracanal medicaments: A review. ~ 187 ~ *International Journal of Applied Dental Sciences*, 10(1), 187–191. <https://doi.org/10.22271/oral.2024.v10.i1c.1909>

- Mohammadi, Z., Dummer, P. M. H. (2011). Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *International Endodontic Journal*, 44(8), 697–730. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2591.2011.01886.X>
- Murvindran. V, Dr.James.D.Raj. (2014). Consideraciones sobre el uso del hidróxido. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(9), 297–301.
- Nair, P. N. R. (2004). Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*, 15(6), 348–381. <https://doi.org/10.1177/154411130401500604>,
- Ordinola-Zapata, R., Noblett, W. C., Perez-Ron, A., Ye, Z., Vera, J. (2022). Present status and future directions of intracanal medicaments. *International Endodontic Journal*, 55(S3), 613–636. <https://doi.org/10.1111/iej.13731>
- Ozdemir, H. O., Buzoglu, H. D., Calt, S., Stabholz, A., Steinberg, D. (2010). Effect of Ethylenediaminetetraacetic Acid and Sodium Hypochlorite Irrigation on Enterococcus faecalis Biofilm Colonization in Young and Old Human Root Canal Dentin: In Vitro Study. *Journal of Endodontics*, 36(5), 842–846. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.01.008>
- Palekar, A., Mantri, P., Awinashe, M., Biradar, B., Singh, M. (2024). Comparative evaluation of effect of modified triple antibiotic paste and calcium hydroxide as intracanal medicament on microhardness of root dentin: An in vitro study. *Endodontology*. https://doi.org/10.4103/endo.endo_167_23
- Park, H.-B., Lee, B.-N., Hwang, Y.-C., Hwang, I.-N., Oh, W.-M., Chang, H.-S. (2015). Treatment of non-vital immature teeth with amoxicillin-containing triple antibiotic paste resulting in

- apexification. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 40(4), 322.
<https://doi.org/10.5395/RDE.2015.40.4.322>
- Patel, S., Saberi, N., Pimental, T., Teng, P. H. (2022). Present status and future directions: Root resorption. *International Endodontic Journal*, 55 Suppl 4(Suppl 4), 892–921.
<https://doi.org/10.1111/IEJ.13715>
- San Martin D, S. y G. (n.d.). Soares & Goldberg - ENDODONCIA - TECNICA Y FUNDAMENTOS. Retrieved March 16, 2024, from https://www.academia.edu/8226348/Soares_and_Goldberg_ENDODONCIA_TECNICA_Y_FUNDAMENTOS
- Siqueira, J. F., Rôças, I. N. (2008a). Clinical Implications and Microbiology of Bacterial Persistence after Treatment Procedures. In *Journal of Endodontics* (Vol. 34, Issue 11). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.07.028>
- Siqueira, J. F., Rôças, I. N. (2008b). Clinical Implications and Microbiology of Bacterial Persistence after Treatment Procedures. *Journal of Endodontics*, 34(11).
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.07.028>
- Siqueira, J. F., Rôças, I. N. (2022). Present status and future directions: Microbiology of endodontic infections. *International Endodontic Journal*, 55 Suppl 3(S3), 512–530.
<https://doi.org/10.1111/IEJ.13677>
- Spoleti, P., Blotta, F. (2016). *Bases Biológicas para la Endodoncia*.
- Stewart, R., Baddock, K., Wolken, D. (2019). NZMJ Production Editor NZMA Chair NZMA Communications Manager. *NZMJ*, 132. www.nzma.org.nz/journal/contribute

- Stuart, C. H., Schwartz, S. A., Beeson, T. J., Owatz, C. B. (2006). *Enterococcus faecalis*: Its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. *Journal of Endodontics*, 32(2), 93–98. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2005.10.049>
- Subhi, H., Subhi, N., Alhaidary, S., Azeez, M. S., & Tabnjh, A. K. (2025). Antibacterial activity of biodentine against *Enterococcus faecalis*: a systematic review. *Frontiers in Dental Medicine*, 5. <https://doi.org/10.3389/fdmed.2024.1498353>
- Sundqvist, G. (1992). Ecology of the root canal flora. *Journal of Endodontics*, 18(9), 427–430. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)80842-3](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(06)80842-3),
- Ugalmugale, S. R., Bohora, A. A., Patel, P. A., Sharma, V., Sengupta, S., & Sharma, S. M. (2024). Comparative evaluation of antibacterial efficacy of nitrofurantoin, chitosan, and calcium hydroxide in combination with propylene glycol as an intracanal medicament against endodontic pathogen – An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 27(8), 801–806. https://doi.org/10.4103/JCDE.JCDE_172_24
- Veiga, J., Cabo, D. E., De, E., Fuente Díez, L. A., & Zimmermann Verdejo, M. (2008). MODELOS DE ESTUDIOS EN INVESTIGACIÓN APLICADA: CONCEPTOS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO. In *Med Segur Trab* (Vol. 210).
- Zehnder, M., & Guggenheim, B. (2009). The mysterious appearance of enterococci in filled root canals. *International Endodontic Journal*, 42(4), 277–287. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2591.2008.01537.X>,
- Zou, X., Zheng, X., Liang, Y., Zhang, C., Fan, B., Liang, J., Ling, J., Bian, Z., Yu, Q., Hou, B., Chen, Z., Wei, X., Qiu, L., Chen, W., He, W., Xu, X., Meng, L., Zhang, C., Chen, L., ... Yue, L. (2024). Expert consensus on irrigation and intracanal medication in root canal therapy.

International Journal of Oral Science, 16(1), 23. [https://doi.org/10.1038/S41368-024-00280-](https://doi.org/10.1038/S41368-024-00280-5)

5

Apéndices

Apéndice A. Operacionalización de variables

Variable	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERATIVA	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES QUE ASUME LA VARIABLE
Año de publicación	Año en el que se realiza la publicación del documento	Fecha de publicación	Cualitativa	Nominal	Año de publicación
Tipo de Estudio	Clasificación metodológica de la investigación según su diseño y enfoque.	Diseño del estudio utilizado en los artículos analizados	Cualitativa Nominal	Nominal	1. Experimental 2. Observacional 3. Revisión Sistemática 4. Meta_análisis 5. otros
Revista de publicación	Medio de divulgación científica donde se publicaron los estudios incluidos en la revisión.	Nombre de la revista donde fue publicado cada estudio analizado.	Cualitativa Nominal	Nominal	1. Journal of Endodontics 2. International Endodontic Journal 3. Otros
Medicamentos	Sustancias utilizadas en la medicación intraconducto con propiedades antimicrobianas o antiinflamatorias.	Medicamentos evaluados en los estudios incluidos.	Cualitativa Nominal	Nominal	1. Hidróxido de calcio 2. Clorhexidina 3. Triple Antibiótico 4. Otros
Uso de los medicamentos	Aplicación clínica de los medicamentos en	Indicaciones y protocolos de uso	Cualitativa Nominal	Nominal	1. Desinfección intraconducto

	el tratamiento endodóntico.	reportados en los estudios.			2. Manejo del dolor 3. Disminución de inflamación 4. Otros.
Ventaja de los medicamen tos	beneficio clínico atribuido a los medicamentos en el tratamiento endodóntico.	Ventajas descritas en los estudios revisados.	Cualitativa Nominal	Nominal	1. Mayor eliminación bacteriana 2. Menos toxicidad 3. Mejor sellado 4. Disminución del dolor 5. Otro

VARIABLES					
Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala de medición	Valores que asume la variable
Tiempo de Uso de los medicamentos	Duración de la medicación intraconducto en el tratamiento.	Tiempo reportado en los estudios desde la aplicación hasta su remoción.	Cuantitativa Discreta	Ordinal	1. Menos de 7 días 2. 7-14 días 3. Más de 14 días.
Contenido suficiente	Adecuación de la cantidad de medicación aplicada en el conducto radicular.	Evaluación de la cantidad utilizada en los estudios.	Cualitativa Ordinal	Ordinal	1. Suficiente 2. Insuficiente
Diagnostico	Identificación de la patología que requiere medicación intraconducto.	Diagnóstico reportado en los estudios.	Cualitativa Nominal	Nominal	1. Pulpitis irreversible sintomática 2. Pulpitis irreversible asintomática 3. Necrosis pulpar 4. Periodontitis apical sintomática 5. Periodontitis apical asintomática 6. Absceso apical crónico 7. Absceso apical agudo 8. Otros.
Efectividad/eficacia	Capacidad del medicamento para cumplir su función terapéutica en condiciones	Comparación de los resultados obtenidos antes y después del uso de la medicación.	Cuantitativa Continua	Razón	1. Porcentaje de reducción bacteriana.

	experimentales (eficacia) o clínicas (efectividad).				2. Disminución de síntomas clínicos. 3. Mejoría radiográfica.
Objetivo de estudio	Propósito principal de la investigación.	Objetivo general y específicos plantados en cada estudio analizado.	Cualitativa Nominal	Nominal	Respuesta Abierta
Limitaciones	Factores que restringen el alcance o validez de los resultados de la investigación.	Restricciones metodológicas o de muestreo reportadas en los estudios.	Cualitativa Nominal	Nominal	Respuesta Abierta
Recomendaciones	Sugerencias derivadas de los hallazgos del estudio para futuras investigaciones o prácticas clínicas.	Propuestas de los autores para mejorar el conocimiento o aplicación de los tratamientos.	Cualitativa Nominal	Nominal	Respuesta abierta

[illegible]