

Eficacia de los vehículos empleados para aumentar el efecto antimicrobiano del hidróxido de calcio frente a *Enterococcus faecalis*: revisión de la literatura

Efficacy of Vehicles Used to Enhance the Antimicrobial Effect of Calcium Hydroxide Against *Enterococcus faecalis*: Literature Review

Revisión bibliográfica

Esteban Alejandro Vivas Peralta  

Universidad Hemisferios
Quito, Ecuador

María Cristina Rockenbach Binz Ordoñez  

Universidad Hemisferios
Quito, Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.29166/od.v28iEsp.9217>

Forma sugerida de citar en Vancouver: Vivas Peralta EA, Rockenbach Binz Ordoñez MC. Eficacia de los vehículos empleados para aumentar el efecto antimicrobiano del hidróxido de calcio frente a *Enterococcus faecalis*: revisión de la literatura. Revista Odontología. 2026;28(esp.):48-54. <https://doi.org/10.29166/od.v28iEsp.9217>

Resumen

Introducción: El estudio analizó la eficacia de los vehículos empleados para potenciar la acción antimicrobiana del hidróxido de calcio frente a *Enterococcus faecalis*, microorganismo resistente y frecuente en retratamientos endodónticos. Este material se utiliza por su capacidad de liberar iones hidroxilo que elevan el pH intracanal y alteran la estructura bacteriana. **Objetivo:** Evaluar la influencia de distintos vehículos en la liberación iónica, la difusión intracanal y la estabilidad del hidróxido de calcio, determinando su efecto sobre la eliminación bacteriana y su importancia en la desinfección del sistema de conductos radiculares. **Materiales y métodos:** La revisión se realizó bajo la guía PRISMA mediante una búsqueda sistemática en PubMed de artículos publicados entre 2020 y 2025. Se aplicó una estrategia con operadores booleanos para combinar términos relacionados con hidróxido de calcio, vehículos antimicrobianos y *Enterococcus faecalis*, seleccionando estudios en texto completo que evaluaran la eficacia antimicrobiana del medicamento según el tipo de vehículo. **Resultados:** Los vehículos viscosos y combinados mostraron mayor eficacia al mantener una liberación sostenida de iones y conservar la estabilidad química; los acuosos presentaron acción rápida pero breve, mientras que los oleosos mostraron menor difusión. El propilenglicol y la clorhexidina destacaron por prolongar el efecto alcalino y mejorar la penetración intracanal. **Conclusión:** Este estudio permitió identificar que los vehículos viscosos y combinados ofrecen mejores resultados frente a *E. faecalis* al mantener un pH estable y una actividad antimicrobiana prolongada.

Palabras clave: hidróxido de calcio, vehículos antimicrobianos, *Enterococcus faecalis*.

Abstract

Introduction: This study analyzed the efficacy of vehicles used to enhance the antimicrobial action of calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis*, a resistant microorganism frequently encountered in endodontic retreatment. This material is used for its ability to release hydroxyl ions, which raise the intracanal pH and alter bacterial structure. **Objective:** To evaluate the influence of different vehicles on ion release, intracanal diffusion, and stability of calcium hydroxide, determining its effect on bacterial elimination and its clinical importance in disinfecting the root canal system. **Materials and methods:** The review was conducted following the PRISMA guidelines using a systematic search in PubMed for articles published between 2020 and 2025. A Boolean search strategy was applied to combine terms related to calcium hydroxide, antimicrobial vehicles, and *Enterococcus faecalis*, selecting full-text studies that evaluated the antimicrobial efficacy of the drug according to the type of vehicle. **Results:** Viscous and blended vehicles showed greater efficacy by maintaining sustained ion release and preserving chemical stability. Aqueous vehicles exhibited rapid but short-lived action, while oily vehicles showed less diffusion. Propylene glycol and chlorhexidine stood out for prolonging the alkaline effect and improving intracanal penetration. **Conclusion:** This study identified that viscous and blended vehicles offer better results against *E. faecalis* by maintaining a stable pH and prolonged antimicrobial activity.

Keywords: Calcium Hydroxide, Antimicrobial Vehicles, *Enterococcus faecalis*.

Introducción

El hidróxido de calcio se emplea ampliamente en endodoncia por su capacidad para inducir la reparación tisular y controlar infecciones microbianas. Su acción depende de la liberación de iones hidroxilo que elevan el pH intracanal y generan un ambiente desfavorable para las bacterias resistentes (1). *Enterococcus faecalis* representa un desafío clínico frecuente en retratamientos endodónticos; su resistencia en medios alcalinos y su capacidad de penetración en túbulos dentinarios reducen la eficacia del hidróxido de calcio, por lo que la elección del vehículo adquiere una importancia determinante (2). El vehículo actúa como medio transportador que regula la velocidad de disociación y la liberación de iones e influye en la capacidad de difusión, la retención del medicamento y el tiempo de acción, factores que condicionan el efecto antimicrobiano intracanal (3).

Los vehículos acuosos permiten una rápida disociación del hidróxido de calcio, favorecen una acción inmediata y un pH elevado en las primeras horas. Su uso se relaciona con tratamientos de corta duración y con infecciones que requieren una respuesta inicial rápida (4). La solución salina y el agua destilada son ejemplos comunes de vehículos acuosos; su acción breve se asocia con una rápida neutralización por los tejidos, lo que reduce la permanencia del medicamento en el conducto y limita su efecto frente a microorganismos persistentes (5). Los vehículos viscosos, como el propilenglicol y la glicerina, prolongan la liberación de iones, mantienen condiciones alcalinas durante varios días y mejoran la penetración del medicamento en zonas profundas del conducto radicular (6).

El propilenglicol muestra propiedades higroscópicas que incrementan la difusión del hidróxido de calcio; su estructura viscosa permite una acción sostenida que resulta favorable frente a cepas bacterianas resistentes al medio alcalino (7). Los vehículos oleosos presentan una liberación lenta y estable; su consistencia densa favorece la permanencia del medicamento, aunque su capacidad limitada de difusión restringe la acción en áreas dentinarias profundas y frente a bacterias intratubulares (8). El uso de la clorhexidina como vehículo para el hidróxido de calcio combina la acción alcalina con una actividad antimicrobiana adicional; esta mezcla genera un efecto sinérgico frente a *E. faecalis* y amplía la cobertura bactericida intracanal (9).

El empleo de nanopartículas metálicas como vehículos ha mostrado resultados prometedores; su tamaño

reducido facilita la penetración y la liberación controlada de iones, lo que intensifica la acción antimicrobiana en los túbulos dentinarios (10). La incorporación de metronidazol en gel se ha explorado como alternativa vehicular para potenciar la actividad del hidróxido de calcio; su capacidad de difusión permite alcanzar zonas inaccesibles dentro del sistema de conductos radiculares (11). El análisis de los diferentes tipos de vehículos utilizados con el hidróxido de calcio permite comprender la diversidad de efectos sobre la liberación de iones, la actividad antibacteriana y la interacción con los tejidos dentinarios bajo condiciones clínicas variables (12).

Frente a ello, esta revisión tiene como objetivo analizar la eficacia de los vehículos empleados para potenciar la acción antimicrobiana del hidróxido de calcio frente a *Enterococcus faecalis*, abordando su influencia en la liberación de iones, la difusión intracanal, la estabilidad del medicamento y su relación con la eliminación bacteriana, con base en estudios publicados entre 2020 y 2025.

Materiales y métodos

Esta revisión de la literatura se elaboró siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA, con el objetivo de analizar la eficacia de los vehículos empleados para potenciar la acción antimicrobiana del hidróxido de calcio frente a *Enterococcus faecalis*, evaluando su influencia en la liberación iónica, la difusión intracanal, la estabilidad del medicamento y su efecto sobre la eliminación bacteriana. Para ello, se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos publicados entre 2020 y 2025 en la base de datos PubMed.

Para identificar información relevante, se emplearon combinaciones de palabras clave en español e inglés relacionadas con el tema, tales como “hidróxido de calcio”, “vehículos antimicrobianos” y “*Enterococcus faecalis*”. En PubMed se aplicó una estrategia de búsqueda estructurada mediante operadores booleanos del siguiente modo: (“calcium hydroxide”) OR (“hidróxido de calcio”) AND (“vehicles”) OR (“vehículos antimicrobianos”) AND (“*Enterococcus faecalis*”).

Los criterios de inclusión contemplaron artículos en texto completo, publicados entre 2020 y 2025, en español o inglés, que evaluaran directamente la relación entre el hidróxido de calcio y los distintos vehículos sobre *E. faecalis* en el contexto endodóntico. Los

criterios de exclusión consideraron estudios duplicados, trabajos sin aplicación endodóntica, investigaciones que utilizaron materiales distintos al hidróxido de calcio, artículos centrados en otras bacterias o en desinfectantes no vehiculizados, y publicaciones fuera del ámbito odontológico.

El proceso de selección se desarrolló en tres etapas: lectura de títulos, revisión de resúmenes y análisis completo de los textos preseleccionados, aplicándose una metodología rigurosa para asegurar calidad, pertinencia y actualidad. De los 92 artículos inicialmente identificados, 25 cumplieron con todos los criterios y fueron utilizados para la redacción de esta investigación.

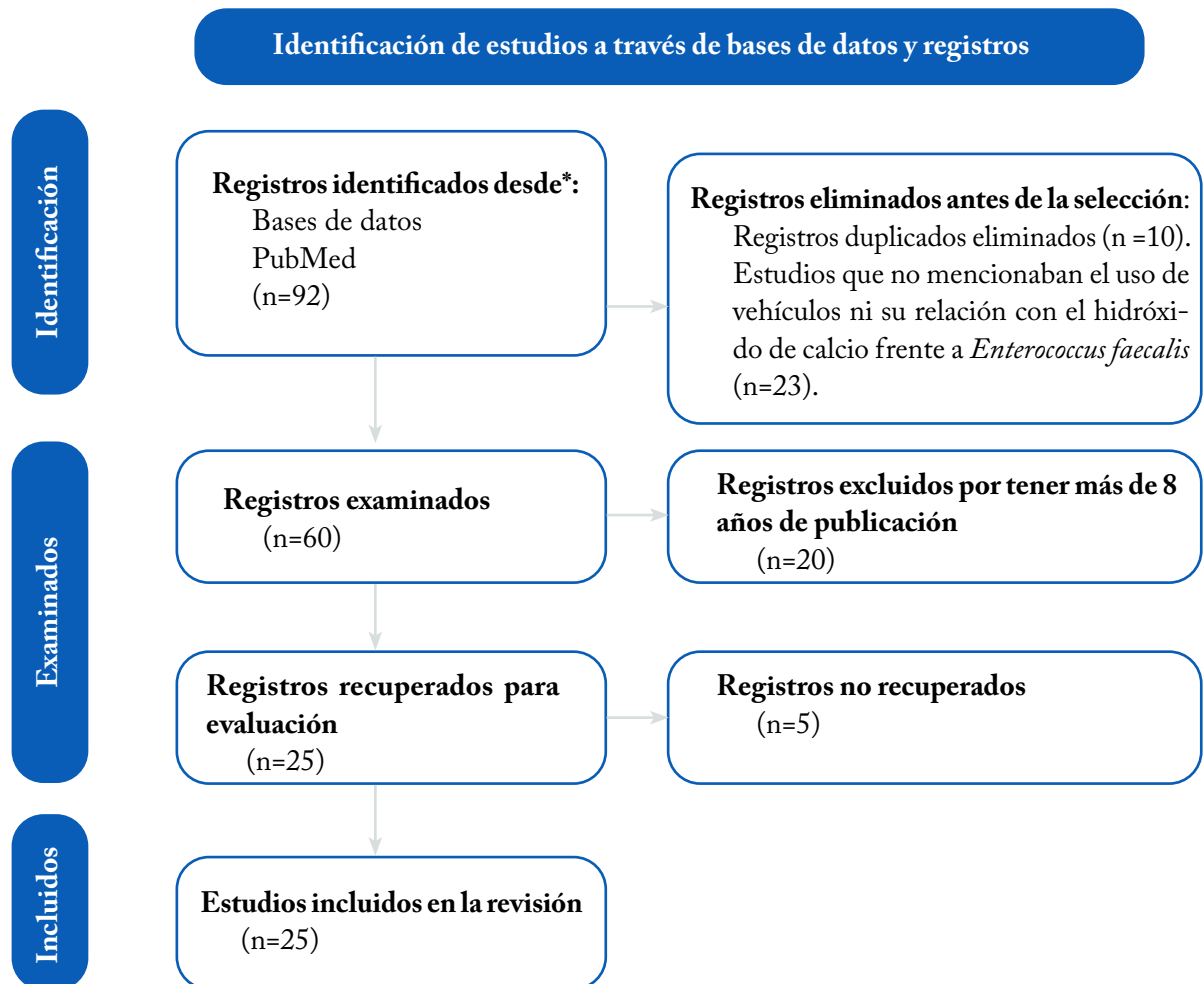


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.

Resultados

El estudio de los vehículos empleados para potenciar la acción antimicrobiana del hidróxido de calcio frente a *E. faecalis* constituye un tema de interés en la endodoncia contemporánea, ya que la elección del vehículo influye directamente en la liberación iónica, la difusión intracanal y la estabilidad del medicamento, factores determinantes en la eficacia frente a microorganismos resistentes. La literatura reciente destaca la importancia de comprender cómo la naturaleza del vehículo

modifica el comportamiento químico y biológico del hidróxido de calcio dentro del sistema de conductos radiculares (13).

Importancia del hidróxido de calcio en endodoncia

El hidróxido de calcio se utiliza de manera habitual en tratamientos endodónticos debido a su acción antimicrobiana y su capacidad para favorecer la reparación de los tejidos periapicales. Su actividad se asocia a la

liberación de iones hidroxilo, responsables del aumento del pH intracanal y de la alteración de estructuras bacterianas. La eficacia de este material depende en gran medida del vehículo empleado, el cual regula la velocidad de disociación, la retención y la penetración del medicamento en la dentina, permitiendo mantener un entorno químico desfavorable para la viabilidad microbiana en los conductos radiculares (14).

El comportamiento del hidróxido de calcio frente a *E. faecalis* ha sido ampliamente estudiado, dado que esta bacteria presenta tolerancia al medio alcalino y capacidad para formar biopelículas que dificultan su eliminación. En este contexto, los vehículos permiten modificar las propiedades de difusión y favorecer el mantenimiento de la concentración iónica dentro del sistema de conductos, por lo que el análisis de su composición resulta esencial para comprender la respuesta del material frente a microorganismos resistentes (15).

Clasificación de los vehículos del hidróxido de calcio

Los vehículos utilizados con el hidróxido de calcio se clasifican en acuosos, viscosos y oleosos, cada uno con características que condicionan la velocidad de liberación de iones, la duración de la acción antimicrobiana y la capacidad de penetración en la dentina. Los vehículos acuosos se asocian con una liberación rápida, los viscosos con una acción prolongada y los oleosos con una mayor estabilidad del compuesto, lo que orienta su selección según los requerimientos terapéuticos específicos (16).

Entre los vehículos acuosos se incluyen el agua destilada, la solución salina y el anestésico local, los cuales facilitan la disolución inmediata del hidróxido de calcio. Los vehículos viscosos, como el propilenglicol y la glicerina, favorecen la permanencia del material en el conducto, mientras que los oleosos permiten una liberación lenta y sostenida de iones. Esta diferenciación permite comprender la influencia de cada tipo de vehículo en la actividad antimicrobiana y en el comportamiento físico del medicamento dentro del conducto radicular (17).

Efecto de los vehículos acuosos frente a E. faecalis

Los vehículos acuosos se caracterizan por una disociación inmediata del hidróxido de calcio, generando un incremento rápido del pH intracanal y una respuesta antimicrobiana inicial. Su baja viscosidad facilita la aplicación clínica y la dispersión en el conducto principal, lo que resulta útil en situaciones donde se requiere una acción inmediata del medicamento (18).

El agua destilada y la solución salina permiten una liberación rápida de iones, aunque su neutralización ocurre en periodos cortos, reduciendo la permanencia intracanal del material. Por ello, su uso se asocia principalmente con fases iniciales del tratamiento endodóntico y sirve como referencia para comparar formulaciones de acción más prolongada (19).

Propiedades de los vehículos viscosos y su eficacia antimicrobiana

Los vehículos viscosos permiten una liberación controlada de iones y favorecen el mantenimiento del pH alcalino durante periodos prolongados. Su consistencia mejora la retención del medicamento y reduce la pérdida temprana de sus propiedades químicas. El propilenglicol y la glicerina son los compuestos más empleados, destacando por su naturaleza higroscópica y su capacidad para estabilizar el hidróxido de calcio en el interior del conducto radicular (20).

El propilenglicol presenta una viscosidad intermedia que facilita la penetración en los túbulos dentinarios y permite una acción antimicrobiana sostenida. Este tipo de vehículo contribuye a mantener una exposición prolongada a condiciones alcalinas, sin alterar las propiedades físicas del tejido dentinario, lo que lo convierte en una opción adecuada cuando se busca estabilidad intracanal prolongada (21).

Aplicación de vehículos oleosos y su acción prolongada

Los vehículos oleosos se caracterizan por una liberación lenta de iones y una elevada estabilidad química del hidróxido de calcio. Su estructura densa limita la difusión hacia los túbulos dentinarios, pero favorece la permanencia intracanal del medicamento y el mantenimiento de un ambiente alcalino constante, lo que contribuye a una acción antimicrobiana sostenida (22).

La composición oleosa reduce la neutralización temprana del hidróxido de calcio por los fluidos del conducto, permitiendo una liberación gradual y controlada de los iones. De este modo, la estabilidad del compuesto y la modulación de la respuesta antimicrobiana dependen directamente de las propiedades físicas del vehículo empleado (23).

Vehículos combinados y nuevas formulaciones experimentales

Los vehículos combinados integran características de los compuestos acuosos y viscosos con el objetivo de equilibrar la rapidez de acción inicial y la duración del

efecto antimicrobiano. Estas formulaciones permiten una liberación sostenida de iones y mejoran la permanencia del hidróxido de calcio en el conducto radicular, optimizando la difusión intracanal (24).

Las formulaciones experimentales incorporan nanopartículas metálicas, clorhexidina o agentes quelantes como componentes vehiculares, con el propósito de potenciar la actividad antimicrobiana y mejorar la estabilidad del material. Las investigaciones actuales se centran en el desarrollo de vehículos con mayor capacidad de penetración y control de liberación, lo que permite ampliar la comprensión del comportamiento del hidróxido de calcio frente a *E. faecalis* (25).

Discusión

Los resultados de esta investigación permiten reflexionar sobre la influencia que ejerce la elección del vehículo en la efectividad antimicrobiana del hidróxido de calcio frente a *Enterococcus faecalis*. En este sentido, la composición y la viscosidad del vehículo determinan la liberación iónica, la difusión intracanal y la duración del efecto antimicrobiano. Patil et al. y Sousa et al. (13,14) coinciden en que el equilibrio entre disociación y estabilidad química define la capacidad del material para mantener un pH adecuado, lo que evidencia la necesidad de considerar la interacción entre el vehículo y el sustrato dentinario para lograr una desinfección más predecible y duradera.

La aplicación de formulaciones con mayor retención y control de liberación representa un avance significativo para el desarrollo de tratamientos endodónticos más eficaces. Los vehículos viscosos pueden prolongar la actividad antimicrobiana y mejorar la estabilidad intracanal, al favorecer una liberación más sostenida del hidróxido de calcio dentro del sistema de conductos radiculares (20). Asimismo, las formulaciones que incorporan nanopartículas han mostrado potencial para incrementar la acción antimicrobiana frente a *Enterococcus faecalis* y fortalecer el efecto del hidróxido de calcio (10,25). En conjunto, estos hallazgos refuerzan la necesidad de integrar nuevas formulaciones y ajustar los protocolos clínicos para optimizar la desinfección del sistema de conductos radiculares.

La limitada evidencia disponible se relaciona con el tamaño reducido de las muestras experimentales y la variabilidad en las metodologías aplicadas. La mayoría de los estudios presentan diferencias en los tiempos de exposición, las concentraciones de hidróxido de

calcio y las proporciones de los vehículos utilizados. La ausencia de estandarización dificulta la comparación directa entre resultados y la evaluación de la eficacia antimicrobiana. La falta de ensayos clínicos controlados también restringe la interpretación de los hallazgos y la extrapolación a condiciones clínicas reales; esta situación justifica la necesidad de investigaciones con mayor rigor metodológico.

Como odontólogos, resulta fundamental reconocer la importancia de la selección del vehículo al emplear hidróxido de calcio en tratamientos endodónticos. El conocimiento de su comportamiento químico y biológico permite optimizar la desinfección intracanal y mejorar la respuesta terapéutica. La elección adecuada del vehículo contribuye a prolongar la acción antimicrobiana, facilitar la difusión del medicamento y garantizar la estabilidad del compuesto dentro del sistema de conductos. Esta información fortalece la práctica clínica al orientar decisiones basadas en evidencia que favorecen la eficacia del tratamiento y la preservación de los tejidos periapicales.

Conclusión

La incorporación de vehículos modificados en las formulaciones de hidróxido de calcio muestra resultados promisorios en el control de *E. faecalis*. Los estudios revisados evidencian que los compuestos viscosos o combinados mejoran la estabilidad química y prolongan la liberación de iones, lo que mantiene condiciones alcalinas sostenidas y favorece la eliminación bacteriana. Las futuras investigaciones clínicas deberán centrarse en evaluar su comportamiento en condiciones reales de tratamiento, considerando el tiempo de permanencia intracanal, la complejidad anatómica del sistema de conductos y la respuesta biológica de los tejidos periapicales para validar su efectividad a largo plazo.

Referencias

1. Bukhari SH, Abraham D, Mahesh S. Antimicrobial Effects of Formulations of Various Nanoparticles and Calcium Hydroxide as Intra-canal Medications Against *Enterococcus faecalis*: A Systematic Review. Cureus [Internet]. 2024 Sep 28 [cited 2025 Nov 2];16(9):e70382. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39469360/>
2. Momenijavid M, Salimizand H, Korani A, Dianat O, Nouri B, Ramazanzadeh R, et al. Effect of cal-

- cium hydroxide on morphology and physicochemical properties of *Enterococcus faecalis* biofilm. Sci Rep [Internet]. 2022 May 9 [cited 2025 Nov 2];12(1):7595. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35534609/>
3. Abe Y, Honda M. A Novel Control Method of *Enterococcus faecalis* by Co-Treatment with Protamine and Calcium Hydroxide. Pharmaceutics [Internet]. 2023 May 31 [cited 2025 Nov 2];15(6):1629. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37376077/>
4. Reyhani MF, Ghasemi N, Milani AS, Abbasi Asl M. Antimicrobial Effect of Nano-Calcium Hydroxide on the Four- and Six-Week-Old Intra-Canal *Enterococcus faecalis* Biofilm. J Dent (Shiraz) [Internet]. 2023 Jun [cited 2025 Nov 2];24(2):194-199. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37388199/>
5. Khoury RD, Hasna AA, Gagliardi CF, de Melo Marinho RM, Carvalho CAT, Bresciani E, et al. Antimicrobial and anti-endotoxin activity of N-acetylcysteine, calcium hydroxide and their combination against *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* and lipopolysaccharides. PeerJ [Internet]. 2024 Oct 25 [cited 2025 Nov 2];12:e18331. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39469595/>
6. Liu R, Liu P, Luo Y, Fan W, Fan B. Metformin reduced the alkaline resistance of *Enterococcus faecalis* against calcium hydroxide via Man-PTS EII: in vitro and in vivo studies. Clin Oral Investig [Internet]. 2024 Sep 10 [cited 2025 Nov 2];28(10):520. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39254714/>
7. Srinivasan S, Williams R. Propylene Glycol and Hydroxypropyl Guar Nanoemulsion - Safe and Effective Lubricant Eye Drops in the Management of Dry Eye Disease. Clin Ophthalmol [Internet]. 2022 Oct 10 [cited 2025 Nov 2];16:3311-3326. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36237486/>
8. Srinidhi SR, Singh S, Hindlekar A, Desai N, Vyavahare N. Comparative Evaluation of Antimicrobial Efficacy of Various Antibiotic Pastes and Calcium Hydroxide Using Chitosan as a Carrier Against *Enterococcus faecalis*: An In Vitro Study. Cureus. 2023 Aug 15;15(8):e43541. doi: 10.7759/cureus.43541.
9. Eskandarinezhad M, Barhaghi MHS, Allameh K, Sadrhaghghi A, Katebi K. The comparison of calcium hydroxide, curcumin, and *Aloe vera* antibacterial effects on 6-week-old *Enterococcus faecalis* biofilm as an intracanal medicament: An in vitro study. Dent Res J (Isfahan) [Internet]. 2022 Feb 28 [cited 2025 Nov 2];19:14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35308453/>
10. Afkhami F, Rostami G, Batebi S, Bahador A. Residual antibacterial effects of a mixture of silver nanoparticles/calcium hydroxide and other root canal medicaments against *Enterococcus faecalis*. J Dent Sci [Internet]. 2022 Jul [cited 2025 Nov 2];17(3):1260-1265. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35784127/>
11. De Grau-Bassal G, Calpena-Campmany AC, Silva-Abreu M, Suñer-Carbó J, Mallandrich-Miret M, Martínez-Ruiz S, et al. Emulgel Containing Metronidazole and Clindamycin for the Treatment of Rosacea. Pharmaceutics [Internet]. 2025 Jan 27 [cited 2025 Nov 2];17(2):168. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40006535/>
12. Patil GV, Lakhe P, Niranjane P. Maxillary Expansion and Its Effects on Circummaxillary Structures: A Review. Cureus [Internet]. 2023 Jan 13 [cited 2025 May 11];15(1):e33755. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36793826/>
13. Patil V, Akal N, Biradar S, Ratnakar P, Rairam S, Batta O. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of mushroom, *Aloe vera*, and Curcuma longa with calcium hydroxide as an intracanal medicament against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. J Conserv Dent [Internet]. 2022 Jul-Aug [cited 2025 Nov 2];25(4):415-419. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36187853/>
14. Sousa MN, Macedo AT, Ferreira GF, Furtado HLA, Pinheiro AJMCR, Lima-Neto LG, et al. Hydroalcoholic Leaf Extract of *Punica granatum*, alone and in Combination with Calcium Hydroxide, Is Effective against Mono- and Polymicrobial Biofilms of *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans*. Antibiotics (Basel) [Internet]. 2022 Apr 27 [cited 2025 Nov 2];11(5):584. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35625228/>
15. Thienngern P, Panichuttra A, Ratisoontorn C, Aumnate C, Matangkasombut O. Efficacy of chitosan paste as intracanal medication against *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans* biofilm compared with calcium hydroxide in an in vitro root canal infection

- model. BMC Oral Health [Internet]. 2022 Aug 16 [cited 2025 Nov 2];22(1):354. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35974361/>
16. Asnaashari M, Mehrabinia P, Yadegari Z, Hoseini H, Sadafi M, Shojaean S. Evaluation of Antibacterial Effects of Cold Atmospheric Plasma, Calcium Hydroxide, and Triple Antibiotic Paste on *Enterococcus faecalis* Biofilm in the Root Canal System: An In Vitro Study. J Lasers Med Sci [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 2];13:e50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37041795/>
 17. Chandwani ND, Maurya N, Nikhade P, Chandwani J. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of calcium hydroxide, triple antibiotic paste and bromelain against *Enterococcus faecalis*: An In Vitro study. J Conserv Dent [Internet]. 2022 Jan-Feb [cited 2025 Nov 2];25(1):63-67. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35722069/>
 18. Harshitha VS, Ranjini MA, Nadig RR. Antibacterial efficacy of nisin, calcium hydroxide, and triple antibiotic paste in combination with chitosan as an intracanal medicament against *Enterococcus faecalis* - An in vitro study. J Conserv Dent [Internet]. 2022 Sep-Oct [cited 2025 Nov 2];25(5):504-509. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36506622/>
 19. Dessai A, Shetty N, Saralaya V, Natarajan S, Mala K. Carnosic Acid as an intracanal medicament performs better than triple antibiotic paste and calcium hydroxide to eradicate *Enterococcus faecalis* from root canal: An in vitro confocal laser scanning microscopic study. J Conserv Dent [Internet]. 2022 Jan-Feb [cited 2025 Nov 2];25(1):20-25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35722077/>
 20. Liu C, Li Y, Li Y, Li Z, Han G. Synergistic antibacterial effect of ginsenoside Rh2 and calcium hydroxide on *Enterococcus faecalis*. Odontology [Internet]. 2025 Jan [cited 2025 Nov 2];113(1):111-125. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38762821/>
 21. Thomas DC, Patel J, Kumar SS, Dakshinamoorthy J, Greenstein Y, Ravindran HK, et al. Sleep related bruxism-comprehensive review of the literature based on a rare case presentation. Front Oral Maxillofac Med [Internet]. 2024 Mar 10 [cited 2025 Aug 5];6:3. doi: 10.21037/fomm-21-102. Available from: <https://fomm.amegroups.org/article/view/67995/html>
 22. Adl A, Motamedifar M, Malekzadeh P, Sedigh-Shams M. Disinfection of dentinal tubules with diclofenac sodium and N-acetylcysteine compared with calcium hydroxide as intracanal medicaments against *Enterococcus faecalis*. Aust Endod J [Internet]. 2022 Dec [cited 2025 Nov 2];48(3):386-391. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34617640/>
 23. Anija R, Kalita C, Bhuyan AC, Iftikar Hussain MD, Saikia A, Das L. Comparative evaluation of the concentration-dependent effect of proton-pump inhibitor in association with calcium hydroxide and chlorhexidine on *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. J Oral Maxillofac Pathol [Internet]. 2021 Jan-Apr [cited 2025 Nov 2];25(1):198. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34349438/>
 24. Pandey P, Gupta S, Singh U, Saket A, Ojha R. Dental management of child with Horner syndrome: a case report. European Journal of Special Education Research. 2024;10(3):119-126. doi: 10.46827/ejse.v10i3.5376.
 25. Nageeb WM, Adam SH, Hashem N, Abdelsalam N. In-vitro and In-silico evaluation of antimicrobial and antibiofilm effect of Neem oil and Calcium hydroxide nanoparticles against Mutans Streptococci and *Enterococcus faecalis* isolated from endodontic infections. Sci Rep [Internet]. 2024 Nov 2 [cited 2025 Nov 2];14(1):26441. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39488551/>

Recepción: 17 de noviembre de 2025

Revisión: 19 de noviembre de 2025

Aceptación: 29 de enero de 2026

Publicación: 01 de octubre de 2026

****Conflicto de intereses****

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses de carácter financiero, personal, académico, institucional o de otra índole que pudiera haber influido en la elaboración, desarrollo, resultados o publicación del presente artículo.