

Comparación de la actividad antimicrobiana de cementos selladores en endodoncia.

Comparison of the antimicrobial activity of sealing cements in endodontics.

Brenda Cristina Perea Sevilla,* Silvia Viviana Pitones Rubio,* Ramón Huemac Márquez Lizárraga,*
April Adamary Ruiz de la Rosa,* Melissa Vigil Sánchez*

RESUMEN

Introducción: la persistencia de microorganismos en los conductos radiculares es uno de los principales factores del fracaso endodóncico. Por ello la importancia de conocer las propiedades antimicrobianas de los distintos tipos de selladores. **Objetivo:** realizar una comparación con base en la evidencia disponible sobre la actividad antimicrobiana de los diferentes cementos selladores en endodoncia. **Material y métodos:** la información fue recopilada de las bases de datos PubMed y Google Académico en el idioma inglés y español, publicados en el periodo 2014-2023. **Resultados:** un gran número de microorganismos se encuentran presentes en los diferentes tipos de infecciones de origen endodóncico, se han identificado más de 500 especies microbianas, entre ellas bacterias, hongos, arqueas y virus. Los cementos selladores se pueden clasificar según su composición química, en cementos a base de óxido de zinc-eugenol, hidróxido de calcio, a base de ionómero de vidrio, silicona, resina y biocerámicos. **Conclusión:** los cementos selladores que mostraron mayor actividad antimicrobiana contra los microorganismos persistentes fueron los cementos a base de óxido de zinc-eugenol, resina y biocerámicos. Sin embargo, se identificó que cada autor utilizó diferentes métodos y tiempos, por lo tanto, no es posible lograr definir con exactitud qué cemento sellador posee la mejor capacidad antimicrobiana.

Palabras clave: selladores endodóncicos, microorganismos, actividad antimicrobiana, *E. faecalis*, endodoncia.

ABSTRACT

Introduction: the persistence of microorganisms in root canals is one of the main factors of endodontic failure. Therefore, the importance of knowing the antimicrobial properties of the different types of sealants. **Objective:** to make a comparison based on the available evidence on the antimicrobial activity of the different endodontic sealers. **Material and methods:** the information was collected from PubMed and Google Academic databases in English and Spanish, published in the period 2014-2023. **Results:** a large number of microorganisms are present in the different types of infections of endodontic origin, more than 500 microbiological species have been identified, including bacteria, fungi, archaea and viruses. Sealer cements can be classified according to their chemical composition, into cements based on zinc oxide-eugenol, calcium hydroxide, based on glass ionomer, silicone, resin and bioceramics. **Conclusion:** sealer cements that showed the highest antimicrobial activity against persistent microorganisms were zinc oxide-eugenol, resin, and bioceramic-based cements. However, it was identified that each author used different methods and times, therefore, it is not possible to accurately define which sealer cement has the best antimicrobial capacity.

Keywords: endodontic sealers, microorganisms, antimicrobial activity, *E. faecalis*, endodontics.

INTRODUCCIÓN

La persistencia de microorganismos en los conductos radiculares es uno de los principales factores del fracaso endodóncico, el clásico tratamiento de preparación

biomecánica, irrigación y llenado del conducto radicular no es suficiente para eliminar por completo los microorganismos presentes.¹ Los principales microorganismos que se encuentran en los conductos radiculares asociados al fracaso endodóncico son *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*)

* Facultad de Odontología Mexicali. Universidad Autónoma de Baja California.

Recibido: 30 de mayo de 2023. Aceptado: 09 de enero de 2024.

Citar como: Perea SBC, Pitones RSV, Márquez LRH, Ruiz RAA, Vigil SM. Comparación de la actividad antimicrobiana de cementos selladores en endodoncia. Rev ADM. 2024; 81 (1): 39-43. <https://dx.doi.org/10.35366/114745>



y *Streptococcus mutans* (*S. mutans*), pudiendo encontrarse también la presencia de *Candida albicans* (*C. albicans*).² En consecuencia, la persistencia de estos microorganismos podría afectar negativamente el tratamiento de conductos, por eso es importante que el cemento sellador cumpla con propiedades antimicrobianas, además de biocompatibilidad, estabilidad dimensional, insolubilidad en fluidos orales, radiopacidad, facilidad de aplicación, adaptabilidad a las paredes del conducto radicular, así como la capacidad de producir un sellado hermético. Sin embargo, ninguno de los selladores actualmente disponibles tiene todas las características del sellador ideal.³

Los cementos selladores endodóncicos se pueden clasificar según su composición química en cementos selladores a base de óxido de zinc-eugenol, hidróxido de calcio, ionómero de vidrio, cementos resinosos, silicona y biocerámicos.⁴ En la actualidad, en el mercado existen distintos tipos de selladores endodóncicos, por lo tanto, es importante que el clínico conozca sobre las propiedades antimicrobianas que estos cementos selladores ofrecen y así se pueda elegir el sellador ideal con mayor actividad antimicrobiana, por lo cual esta revisión bibliográfica tiene como objetivo realizar una comparación con base en la evidencia disponible sobre la actividad antimicrobiana de los diferentes cementos selladores en endodoncia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica sobre la evidencia disponible de la actividad antimicrobiana de los distintos cementos selladores, la información fue recopilada de las bases de datos PubMed y Google Académico en el idioma inglés y español, publicados en el periodo 2014-2023. Los descriptores utilizados fueron: selladores endodóncicos, microorganismos, actividad antimicrobiana; y para los artículos en el idioma inglés se utilizaron los siguientes descriptores: *endodontic sealers*, *microorganisms*, *E. faecalis*, *endodontics*.

RESULTADOS

Microorganismos más frecuentes en infecciones de origen endodóncico

Un gran número de microorganismos se encuentran presentes en los diferentes tipos de infecciones de origen endodóncico, diversos estudios a lo largo de los años han logrado identificar más de 500 especies microbiológicas, en su mayoría bacterias,⁵ sin embargo, también se han identificado otros tipos de microorganismos como hongos, arqueas y virus.⁶

Siqueira y Rocas han identificado entre nueve y 13 filos de bacterias, estos incluyen a los filos *Bacteroidetes*, *Firmicutes*, *Espiroquetas*, *Fusobacterias*, *actinobacterias*, *proteobacterias*, *Sinergistetes*, «*Candidatus Saccharibacteria*» (anteriormente *TM7*) y *SR1*.⁵

Jaimes Cadena y colegas reportan que en diversos estudios se han identificado que los principales filos bacterianos presentes en las infecciones endodóncicas son *Firmicutes* (29.9%), *Proteobacteria* (26.09%), *Actinobacteria* (22.72%), *Bacteroidetes* (13.31%) y *Fusobacteria* (4.55%).⁷

Las bacterias pueden clasificarse de acuerdo a los distintos componentes de su estructura en la pared celular, éstas se dividen en Gram positivas y Gram negativas, ambos tipos se encuentran en las infecciones endodóncicas. Las bacterias Gram positivas más frecuentes son: *Parvimonas*, *Filifactor*, *Pseudoramibacter*, *Olsenella*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*, *Streptococcus*, *Propionibacterium* y *Eubacterium*. Las bacterias Gram negativas más comunes son: *Fusobacterium*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Treponema*, *Campylobacter* y *Veillonella*.⁸

En un estudio experimental de Bernal-Treviño y su equipo, donde se tomaron muestras de conductos radiculares con infecciones endodóncicas, se mostró una mayor frecuencia de cocos grampositivos lo que representó 54.5%, seguido por bacilos grampositivos (34%), cocos gramnegativos (26.5%), bacilos gramnegativos (23%) y levaduras (17.5%). Dentro de las levaduras se identificaron distintos tipos de especies de *Candida*, siendo la más frecuente *C. albicans*.⁹

Una de las principales bacterias más encontradas en las infecciones secundarias por el fracaso del tratamiento endodóncico son las bacterias del género *Enterococcus*; de acuerdo con Nemer y colaboradores, las especies aisladas más frecuentes son *Enterococcus faecalis* (80-90%) y *Enterococcus faecium* (5-10%).¹⁰

Actividad antimicrobiana de cementos selladores

Dalmia y su grupo mencionan que los selladores endodóncicos del conducto radicular deben ser compatibles con los tejidos, proporcionar un sellado hermético y poseer efecto antimicrobiano. La actividad antimicrobiana de los selladores puede prevenir la infección residual persistente e inhibir el crecimiento de microorganismos que vuelven a entrar a través de la cavidad oral, aumentando así las posibilidades de un tratamiento endodóncico exitoso.¹¹

De acuerdo a Gómez y Niño los cementos selladores se pueden clasificar según su composición química en

Tabla 1: Comparación de la eficacia antimicrobiana de cementos selladores.

Autor y año	Sellador	Metodología	Microorganismos	Resultados
Castillo-Villagómez et al. 2022 ²¹	Biocerámico (Endosequence) Silicato de calcio (BioRoot) Resina (AH plus) Óxido de zinc-eugenol	Prueba de difusión de agar y contacto directo	<i>E. faecalis</i>	En prueba de contacto directo BioRoot tuvo un efecto antimicrobiano similar a ZOE. Endosequence y AH Plus tuvieron un efecto antimicrobiano menor que ZOE En el método de difusión no se encontró una diferencia significativa entre los selladores, sin embargo, BioRoot y Endosequence tuvieron una mayor zona de inhibición
Ruiz-Linares et al. 2019 ²²	Resina (AH Plus) Silicona (GuttaFlow Bioseal)	Prueba de contacto directo y microscopia de barrido láser confocal	<i>E. faecalis</i>	De acuerdo a la tabla de DCT GuttaFlow mostró una mayor eficacia antimicrobiana, aumentando con el tiempo, mientras que AH Plus disminuye su eficacia con el tiempo
Zordan-Bronzel et al. 2021 ²³	Biocerámico (Sealer Plus BC) Biocerámico (TotalFill BC) Resina (AH Plus)	Prueba de contacto directo modificada y ensayo de cristal violeta	<i>E. faecalis</i> <i>C. albicans</i>	Sealer Plus BC tuvo efecto antimicrobiano contra ambos microorganismos, pero su efecto fue superior contra <i>C. albicans</i> TotalFill BC tuvo mayor eficacia que AH Plus contra <i>E. faecalis</i>
Villao Diego 2019 ²⁴	Resina (AH Plus) Biocerámico (EndoSequence) Biocerámico (MTA-Fillapex)	Preparación de medios de cultivo agar	<i>E. faecalis</i>	EndoSequence y MTA-Fillapex exhibieron una actividad antimicrobiana frente a <i>Enterococcus faecalis</i> , mayor que el cemento AH Plus a las 48 horas de incubación
Armenta-Molina et al. 2022 ²⁵	Biocerámico (Endosequence) Resina (AH Plus) Hidróxido de calcio (Sealapex)	Difusión en agar	<i>E. faecalis</i>	AH Plus tuvo un mayor halo de inhibición que Endosequence aunque la inhibición que presentó Endosequence fue de manera más constante. Sealapex fue el cemento con menor efecto antimicrobiano
Katya Chambilla et al. 2021 ²	Óxido de zinc-eugenol (Endofill) Resina (Vioseal) Hidróxido de calcio (Sealer 26)	Difusión en agar	<i>Streptococcus mutans</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Candida albicans</i>	Cemento a base de óxido de zinc y eugenol (Endofill) mostró mayor efecto antimicrobiano frente a <i>Streptococcus mutans</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Candida albicans</i> Cemento a base de resina (Vioseal) tuvo una actividad similar al Endofill únicamente para <i>S. mutans</i> Cemento a base de hidróxido de calcio (Sealer 26) fue más efectivo frente a <i>S. mutans</i>
Gonzales Rojas et al. 2020 ²⁶	Hidróxido de calcio Óxido de zinc	Difusión en agar	<i>E. faecalis</i>	El cemento endodónico a base de hidróxido de calcio presenta mejor capacidad antibacteriana que el cemento basado en óxido de zinc
Simundic et al. 2020 ²⁷	Biocerámico (Total Fill BC) Biocerámico (BioRoot) Biocerámico (MTA Fillapex) Resina (AH Plus)	Difusión en agar	<i>E. faecalis</i>	No se encontró una diferencia significativa entre TotalFill BC y AH Plus. Tampoco se encontraron diferencias importantes entre MTA Fillapex y BioRoot Los cementos con mayor eficacia antimicrobiana fueron TotalFill BC y AH Plus
Molina Erquinio 2022 ²⁸	Resina (Vioseal) Biocerámico (Fillapex)	Difusión en agar	<i>E. faecalis</i>	Entre Vioseal y Fillapex, el cemento con mayor efecto antimicrobiano fue Vioseal

cementos a base de óxido de zinc-eugenol, hidróxido de calcio, a base de ionómero de vidrio, silicona, biocerámicos y resinas.¹²

Existen algunos métodos para evaluar la actividad antimicrobiana de los cementos endodóncicos. Los dos métodos más utilizados son el de contacto directo y el método de difusión de agar. «El método de contacto directo es más fiable, pero para obtener resultados más precisos, se ha sugerido utilizar más de un método para evaluar el efecto antimicrobiano de los cementos endodóncicos».¹³

El óxido de zinc y eugenol tiene acción antibacteriana, esto se debe al eugenol, el cual es extraído del aceite de clavo. Al ser un compuesto fenólico, posee una considerable acción frente a hongos, bacterias y formas vegetativas. Además, el pH de 6-8 que obtiene una vez cristalizado le confiere características antibacterianas óptimas a este material.¹⁴

Estudios anteriores han demostrado que el tratamiento de conducto radicular con hidróxido de calcio tiene una amplia gama de efectos antibacterianos; ejerce su efecto antibacteriano al liberar iones hidroxilo y aumentar los niveles de pH.¹⁵ Muñoz-Cruzatty y colegas describen que este cemento presenta un pH alcalino, aproximadamente de 12.4, lo que le permite ser un magnífico bactericida, incluso las esporas mueren al ponerse en contacto con el cemento.¹⁶

Selladores a base de ionómero de vidrio se presentan comúnmente como una solución acuosa de ácido polimérico y un polvo de vidrio finamente dividido, que se mezclan por un método apropiado para formar una pasta, la liberación de flúor que favorece una actividad bacteriostática.¹⁷

El polidimetilsiloxano es un material de compuestos poliméricos que se conocen comúnmente como siliconas;¹⁸ Pérez menciona que el cemento sellador a base de silicona posee desventajas, entre ellas la falta de efecto antibacteriano y el grado de toxicidad alto.¹⁹

Los cementos resinosos adquieren su acción antimicrobiana por la liberación de formaldehído dada durante la reacción de polimerización o por la liberación de componentes amina y resina epoxi, inhibiendo la síntesis citoplasmática.²

Los cementos biocerámicos adquieren sus propiedades antibacterianas tras la reacción de precipitación durante el fraguado, que conduce al secuestro de bacterias. Generan superficies con nanocristales de 1-3 nm, que evitan la adhesión bacteriana y la reacción de hidratación produce hidróxido de calcio que eleva el pH; la difusión continua de hidróxido de calcio en los túbulos dentinarios explicaría la continua eliminación de bacterias.²⁰

CONCLUSIONES

Con esta revisión bibliográfica los resultados muestran la persistencia de microorganismos en los conductos radiculares.

Los microorganismos más utilizados para evaluar la eficacia antimicrobiana de los distintos tipos de selladores fueron *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*. Los cementos selladores que mostraron mayor actividad antimicrobiana contra los microorganismos persistentes fueron los cementos a base de óxido de zinc-eugenol, resina y biocerámicos. Sin embargo, con la información consultada se identificó que cada autor utilizó diferentes métodos y tiempos, por lo tanto, no es posible lograr definir con exactitud qué cemento sellador posee la mejor capacidad antimicrobiana (Tabla 1).

En los diversos estudios experimentales consultados, la actividad antimicrobiana era evaluada en un corto periodo de tiempo, por lo que sería de interés para el ámbito endodóncico realizar estudios experimentales que evalúen su actividad antimicrobiana en un lapso de tiempo mayor.

REFERENCIAS

1. Prada I, Micó-Muñoz P, Giner-Lluesma T, Micó-Martínez P, Collado-Castellano N, Manzano-Saiz A. Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2019; 24 (3): e364-e372.
2. Chambilla-Torres K, Sánchez-Tito MA. Efecto antimicrobiano de tres cementos selladores endodóncicos frente a *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis* y *Candida albicans*. Int J Odontostomat. 2021; 15 (3): 610-615.
3. Altan H, Goztas Z, Inci G, Tosun G. Comparative evaluation of apical sealing ability of different root canal sealers. Eur Oral Res. 2018; 52 (3): 117-121.
4. Cerna S. Efecto antimicrobiano de cementos endodóncicos biocerámicos vs resinosos sobre cepas de *Enterococcus faecalis*. Estudio *in vitro* [Tesis de pregrado]. Quito: Universidad central del Ecuador facultad de odontología carrera de odontología; 2021.
5. Siqueira JF Jr, Rocas IN. Present status and future directions: microbiology of endodontic infections. Int Endod J. 2022; 55 Suppl 3(S3): 512-530.
6. Hernández S, Salazar L, Pérez R, Segura J, Viñas M, López J. Virus en endodoncia. Int J Odontostomat. 2014; 8 (2): 211-214.
7. Jaimes Cadena MA, Villavicencio Caparó E, Silva Morales MÁ, Miranda Miranda CA. Microbiota del conducto radicular en piezas con y sin patología periapical: revisión bibliográfica. Salud & Vida Sipanense. 2022; 9 (1): 1-13.
8. Santos GV. Efecto antimicrobiano de tres cementos endodóncicos sobre porphyromona gingivalis atcc 33277 [Tesis de pregrado]. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo facultad de ciencias de la salud carrera de odontología; 2021.
9. Bernal-Treviño A, González-Amaro AM, Méndez González V, Pozos-Guillen A. Frecuencia de *Candida* en conductos radiculares de dientes con infección endodóncica primaria y persistente. Rev Iberoam Micol. 2018; 35 (2): 78-82.

10. Nemer N, Centeno M, Artieda, J.; Claire, D. Factores de resistencia microbiana de *Enterococcus faecalis* asociado a los fracasos endodónticos. Revisión de literatura. Canal Abierto 2022; 46; 24-28.
11. Dalmia S, Gaikwad A, Samuel R, Aher G, Gulve M, Kolhe S. Antimicrobial efficacy of different endodontic sealers against *Enterococcus faecalis*: an *in vitro* study. J Int Soc Prev Community Dent. 2018; 8 (2): 104-109.
12. Gómez Botia, K, Niño Callejas, P Propiedades reológicas de los cementos selladores sealapex, adseal, mta Fillapex y cemento de grossman. revisión sistemática. [Internet]. Universidad de Cartagena; 2018.
13. García Aldana N E. Biocompatibilidad de los cementos selladores endodónticos [Tesis de posgrado]. Sinaloa: Universidad Autónoma De Sinaloa Facultad De Odontología Especialidad En Endodoncia; 2020.
14. Suárez López S S. Evaluación in vitro de la microfiltración de los cementos temporales a base de óxido de zinc más eugenol vs óxido de zinc más sulfato de zinc usados en cavidades con acceso endodóntico realizado en el hospital brigada 11 "galápagos" de la ciudad de Riobamba en el periodo junio - octubre 2014 [Tesis de posgrado]. Ecuador: Universidad nacional de Chimborazo facultad de ciencias de la salud carrera de odontología; 2015.
15. Suwartini T, Santoso J, Widyanman AS, Ratnasari D. Efficacy of bioceramic and calcium hydroxide-based root canal sealers against pathogenic endodontic biofilms: an *in vitro* study. Contemp Clin Dent. 2022; 13 (4): 322-330.
16. Muñoz-Cruzatty JP, Arteaga-Espinoza SX, Alvarado-Solórzano AM. Observaciones acerca del uso del hidróxido de calcio en la endodoncia. Dominio de las Ciencias. 2018; 4 (1): 352-361.
17. García Castellanos B. Caracterización y modificación de ionómero de vidrio con nanoestructuras para mejorar las propiedades antibacterianas [Tesis de pregrado]. Puebla: La Facultad de Estomatología Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 2020.
18. Cardoso-Maldonado F, Gaitán-Fonseca CI. Propiedades biológicas de los selladores de conductos radiculares a base de siliconas. Conference Proceedings Jornadas Internacionales de Investigación en Odontología. 2022; 1 (1): 86-90.
19. Pérez PCA. Análisis sobre las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de cementos obturadores en endodoncia [Tesis de pregrado]. Ecuador: Universidad Regional Autónoma De Los Andes "Uniandes" Facultad De Ciencias Médicas Carrera De Odontología; 2022.
20. Espinoza F, Lizana A, Muñoz P. Biocerámicos en odontología, una revisión de literatura. Canal Abierto. 2020; 41: 14-21.
21. Castillo-Villagomez P, Madla-Cruz E, Lopez-Martinez F, Rodriguez-Delgado I, Flores-Treviño JJ, Malagon-Santiago GI et al. Antimicrobial effectiveness of root canal sealers against *Enterococcus faecalis*. Biomater Investig Dent. 2022; 9 (1): 47-51.
22. Ruiz-Linares M, Baca P, Arias-Moliz MT, Ternero FJ, Rodríguez J, Ferrer-Luque CM. Antibacterial and antibiofilm activity over time of GuttaFlow Bioseal and AH Plus. Dent Mater J. 2019; 38 (5): 701-706.
23. Zordan-Bronzel CL, Tanomaru-Filho M, Torres FFE, Chávez-Andrade GM, Rodrigues EM, Guerreiro-Tanomaru JM. Physicochemical properties, cytocompatibility and antibiofilm activity of a new calcium silicate sealer. Braz Dent J. 2021; 32 (4): 8-18.
24. Villao, D. Actividad antimicrobiana de selladores endodónticos a base de: resina epóxica, biocerámicos frente a cepa de *Enterococcus faecalis*. Estudio *in vitro*. [Tesis de pregrado]. Quito: Universidad central del ecuador facultad de odontología carrera de odontología; 2019.
25. Armenta-Molina J, Olivares-Acosta I, Candolfi-Arballo O. Inhibición *in vitro* del crecimiento de *Enterococcus faecalis* empleando cementos para endodoncia. Rev Med UAS. 2022; 12 (4): 299-308.
26. Gonzales, H. Evaluación de la capacidad antibacteriana de dos cementos endodónticos a base de hidróxido de calcio y óxido de zinc frente a cepas de *Enterococcus faecalis*. Estudio *in vitro* [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener Facultad De Ciencias De La Salud; 2020.
27. Simundic MM, Budimir A, Jakovljevic S, Anic I, Bago I. Short-term antibacterial efficacy of three bioceramic root canal sealers against *Enterococcus Faecalis* biofilms. Acta Stomatol Croat. 2020; 54 (1): 3-9.
28. Erquinio, J. Eficacia antibacteriana de cementos endodónticos a base de resina epóxica y mineral trióxido agregado (mta) frente a *Enterococcus faecalis*. [Tesis de pregrado]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes Facultad de Ciencias de la Salud; 2023.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Aspectos éticos: la revisión bibliográfica se realizó con responsabilidad y respeto hacia los autores.

Financiamiento: no se necesitó financiamiento.

Correspondencia:

Brenda Cristina Perea Sevilla

E-mail: cristina.perea@uabc.edu.mx