

EFICACIA DEL SELLADO APICAL EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA UTILIZANDO BIODENTINE, CEMENTO MTA ANGELUS Y CEMENTO PORTLAND BLANCO .

Rosalía Maribel Cubilla Zaracho ¹  Walter Antonio Solís Melgarejo ¹ 

¹ Universidad Autónoma del Paraguay Facultad de Ciencias de la Salud- Carrera de Odontología

Cómo referenciar este artículo/
How to reference this article:

Cubilla Zaracho RM, Solís Melgarejo WA. Eficacia del sellado apical en la obturación retrógrada utilizando Biodentine, cemento MTA Angelus y cemento Portland blanco. Rev. cient. cienc. salud. soc. 2025; 2(1) <https://revistascientificas.uc.edu.py/index.php/rccss/article/view/41>

RESUMEN

La obturación retrógrada es un procedimiento fundamental en la cirugía endodóntica, cuyo objetivo principal es lograr un sellado apical hermético que prevenga la microfiltración y favorezca el éxito del tratamiento. Para este propósito, se han desarrollado diversos materiales con propiedades selladoras que influyen en la reparación y regeneración de los tejidos periapicales. Entre los más utilizados se encuentran Biodentine, cemento MTA Angelus y cemento Portland blanco, los cuales presentan diferencias en su composición, tiempo de fraguado, biocompatibilidad y capacidad de sellado. El presente estudio realiza una revisión bibliográfica y la recopilación de datos obtenidos en las bases de datos Pubmed, Scielo, google académico, con el objetivo de analizar y comparar la eficiencia del sellado apical de estos materiales en la obturación retrógrada. Para ello, se identifican sus propiedades físico-químicas y biológicas, se evalúa la evidencia científica sobre su desempeño en términos de sellado apical y microfiltración, y se comparan los resultados de estudios previos. La información recopilada permitirá determinar cuál de estos materiales ofrece mejores características en términos de sellado apical, contribuyendo así a una toma de decisiones más fundamentada en la práctica clínica endodóntica. En conclusión, aunque los tres materiales son viables para la obturación retrógrada, la literatura señala a Biodentine y MTA Angelus como las opciones más eficaces en términos de sellado apical, lo que sugiere su preferencia en procedimientos endodónticos quirúrgicos para mejorar el pronóstico del tratamiento.

Palabras claves: Obturación retrograda, sellado apical, materiales de obturación, Biodentine, MTA, Portland blanco

Efficacy of apical sealing in retrograde obturation using Biodentine, MTA Angelus cement and white Portland cement.

ABSTRACT

Retrograde filling is a fundamental procedure in endodontic surgery, whose main objective is to achieve a hermetic apical seal that prevents microleakage and favors the success of the treatment. For this purpose, various materials have been developed with sealing properties that influence the repair and regeneration of periapical tissues. Among the most widely used are Biodentine, MTA Angelus cement and white Portland cement, which have differences in their composition, setting time, biocompatibility and sealing capacity. The present study carries out a bibliographic review and the compilation of data obtained in the Pubmed, Scielo, Google Scholar

Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo 2025

***Autor correspondiente:** Walter Antonio Solís-Melgarejo. Dirección: Mariano Roque Alonso, Paraguay. Email: waltersolism@yahoo.com.ar

Editor responsable: Prof. Dra. Ninfa Lucía Jacquet Toledo . Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción- Campus Guairá - Facultad de Ciencias de la Salud. Villarrica, Paraguay. Email: revistacientifica.ciss.fcs.vca@uc.edu.py



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons

databases, with the aim of analyzing and comparing the efficiency of apical sealing of these materials in retrograde filling. To this end, its physical-chemical and biological properties are identified, the scientific evidence on its performance in terms of apical sealing and microfiltration is evaluated, and the results of previous studies are compared. The information collected will allow us to determine which of these materials offers better characteristics in terms of apical sealing, thus contributing to more informed decision-making in endodontic clinical practice. In conclusion, although all three materials are viable for retrograde filling, the literature points to Biodentine and MTA Angelus as the most effective options in terms of apical sealing, suggesting their preference in surgical endodontic procedures to improve treatment prognosis.

Key words: *Retrograde filling, apical sealing, filling materials, Biodentine, MTA, Portland white*

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico se consigue al lograr que cada etapa del tratamiento se realice de manera eficaz, haciendo un diagnóstico certero y adecuado, logrando una limpieza, desinfección y conformación ⁽¹⁾ Una de las principales causas que podrían llevar al fracaso un tratamiento radicular convencional es la persistencia de la inflamación periapical, que puede ser a causa de insuficiente sellado del conducto radicular^(2,3), la extrusión del material de obturación en la región periapical y/o una anatomía radicular compleja⁽³⁾. La cirugía periapical es un procedimiento enfocado al tratamiento de dientes con lesiones periapicales persistentes que no responden a la terapia conservadora, ⁽⁴⁾ con resección apical y colocación de un material de obturación retrógrada, el sellado apical del material de obturación retrógrada ha sido considerado un factor importante para el éxito de la cirugía perirradicular⁽⁵⁾.

Es necesario un sellado adecuado del conducto radicular para evitar la recontaminación y garantizar el éxito clínico ⁽⁶⁾. El material ideal debe ser fácil de manipular, radiopaco, estable dimensionalmente, no reabsorbible, no afectarse en la presencia de humedad, no tóxico y biocompatible, ^(7, 8) no corrosivo, no carcinogénico, no teñir, antibacteriano/antifúngico, ser tolerado por el tejido y también ser capaz de estimular la regeneración de tejidos duros y blandos periapicales⁽⁸⁾. El procedimiento de obturación retrograda supone la colocación de un material de obturación en una preparación radicular para conseguir un buen sellado del conducto radicular a nivel apical ⁽⁹⁾. Todo lo anterior es clave para preservar la funcionalidad del diente tratado y prevenir futuras complicaciones ⁽¹⁰⁾

En la actualidad se cuenta con una gama de cementos que se aproximan mucho a las características requeridas; éstos complementados por un diagnóstico adecuado y los procedimientos clínicos correctos garantizan el éxito del tratamiento de conducto ⁽¹¹⁾. El cemento Biodentine posee propiedades mecánicas similares a la dentina sana y trata de sustituirla con propiedades tanto a nivel coronario como a nivel radicular, sin tratamiento previo de los tejidos calcificados⁽¹²⁾ Existen dudas sobre la eficacia de los materiales que contienen resina, como el TheraCal, aplicados directamente sobre la pulpa⁽¹³⁾.

En el caso de un acceso y el aislamiento del área quirúrgica son limitados, se plantea como alternativa la obturación ortógrada previa del conducto radicular con MTA (cemento mineral trióxido agregado), seccionando posteriormente el ápice radicular y exponiendo el MTA (cemento mineral trióxido agregado) endurecido sin necesidad de preparar una cavidad retrógrada ⁽¹⁴⁾.

Actualmente existe una amplia gama de materiales alternativos de obturación retrógrada de los conductos radiculares, como el oro y composites no arrojan resultados satisfactorios y las pruebas con adhesivos dentinarios se encuentran en sus inicios, debemos considerar el Diaket, gutapercha, biocem, los cementos de ionómero de vidrio y también los de mayor empleo, el Súper EBA y el cemento de restauración intermedia ⁽¹⁵⁾. Por ende, el objetivo de este estudio es la revisión bibliográfica para conocerla eficacia del sellado apical empleado biodentine, cemento MTA, ángelus (cemento mineral trióxido agregado) y cemento portland blanco, en la obturación retrograda.

DISCUSION

Un estudio realizado en Perú y Bosnia en el año 2020, coinciden en que Biodentine tiene una mejor capacidad de sellado apical en comparación con MTA^(3,12). Otro estudio en la India en el año 2024 respalda la superioridad de Biodentine sobre algunos tipos de MTA, aunque indica que MTA Repair HP tiene la menor microfiltración⁽²⁾. En el 2015 un estudio realizado en la India apoya la eficacia tanto de Biodentine como de MTA, sugiriendo que ambos son materiales con buen desempeño en odontología⁽¹³⁾. En desacuerdo con esos estudios, se presenta una investigación en España en el año 2021 que contradice la afirmación de al señalar que no hay suficiente evidencia para confirmar la superioridad clínica de Biodentine sobre MTA, debido a la heterogeneidad de los estudios⁽⁴⁾. En Egipto en el año 2019 e Irán en el año 2018 se presentan resultados mixtos, indicando que no hay diferencias estadísticamente significativas entre Biodentine y MTA en términos de sellado, aunque se sugiere que MTA es superior^(6,9). En el 2021 un trabajo presentado en Irán donde estudian diferentes materiales y no establecen una clara superioridad entre Biodentine y MTA, sino que destacan la influencia del tiempo y otros factores en el sellado apical. Mientras algunos estudios favorecen a Biodentine sobre MTA en términos de sellado apical, otros indican que la evidencia no es concluyente o que la diferencia no es estadísticamente significativa⁽¹¹⁾. Sin embargo, una actualización en Corea en el año 2024 expone que la variabilidad en los resultados puede deberse a diferencias en metodologías, técnicas de medición y condiciones experimentales⁽⁷⁾.

En el 2019 en Perú un estudio concluye que el cemento Vitalcem tiene una mejor eficacia en el sellado apical en comparación con Biodentine y MTA Angelus, destacando su eficacia y accesibilidad en comparación con el MTA Harvard^(10,1,16). Un estudio realizado en Colombia en el 2010 y Chile en el 2013 sobre los materiales Súper EBA y MTA, coinciden que son superiores en la obturación retrógrada, debido a sus mejores propiedades de sellado^(15, 8). En cambio otro estudio realizado en México en el 2016 y Argentina en el 2020 concluyen que Biodentine y MTA Angelus presentan un buen desempeño en la obturación retrógrada, respaldando su uso clínico^(18,19).

En una valoración realizado en España en el 2008, indica que MTA y otros materiales como Portland o Fuji IX tienen una capacidad de sellado comparable, pero resaltan que MTA sigue siendo un material de referencia^(19,20). Sin embargo, en desacuerdo con esa investigación un estudio presentado en Perú en el 2020 afirman que Vitalcem tiene mejor sellado apical que Biodentine y MTA^(10,16), mientras que otro estudio en el 2016 en México concluyen que Biodentine y MTA Angelus son materiales óptimos, sin mencionar la superioridad de Vitalcem⁽¹⁸⁾. Mientras que otros estudios en Chile en el 2013 y Colombia en el 2010 sugieren que MTA 9 Súper EBA son superiores a otros materiales de obturación retrógrada^(14,15,8). En Chile en el 2026 analizan el impacto de las grietas en la capacidad de sellado, mientras que otros estudios no abordan directamente esta relación, lo que sugiere diferencias metodológicas en la evaluación de los materiales. Existen diferencias en la literatura sobre la superioridad de un material sobre otro en la obturación retrógrada, mientras que otros destacan la eficacia de MTA y Biodentine. Además, hay evidencia de que Súper EBA y MTA son materiales de referencia en sellado apical⁽⁵⁾. La variabilidad en los resultados podría deberse a diferencias metodológicas, técnicas de medición y condiciones experimentales, por lo que se requieren estudios adicionales para establecer conclusiones más definitivas⁽¹⁴⁾.

En Mexico en el año 2014 según las concordancias en biocompatibilidad y eficacia; se destaca la buena biocompatibilidad de Biodentine y ERRM, superando al MTA⁽²¹⁾. Se respalda la superioridad de un estudio realizado en Ecuador en el año 2025 del Biodentine en sellado apical, mostrando mayor eficiencia en microfiltración a medida que aumenta el tiempo de inmersión en comparación con el MTA⁽²²⁾. Otros estudios en Perú en el año 2014 concluyen que Biodentine y MTA Ángelus presentan mejor sellado apical que el Cemento Portland Blanco⁽²³⁾. Pero un estudio realizado en Argentina en el año 2016 afirma que el MTA es confiable por sus propiedades antibacterianas, radiopacidad y baja solubilidad, aunque reconoce su desventaja en el tiempo de fraguado y manipulación en comparación con Biodentine y biocerámicos⁽²⁴⁾. En cuanto a otro

estudio publicado en México en el año 2024 respalda su utilidad clínica, demostrando que Pro Root MTA® y MTA Angelus® tienen buena capacidad de sellado a corto y mediano plazo ⁽²⁵⁾.

En Londres 1993 se realizaron los primeros materiales alternativos, el mismo estudio realizado en Ecuador en el 2017 se presentó materiales distintos al MTA que presentan buena capacidad de sellado apical, como el ionómero de vidrio fotopolimerizable y el EndoSequence BC Sealer ^(26,27). También se menciona en el estudio realizado en Perú en el 2012 sobre el Neo Sealer Flo como una alternativa viable a los selladores a base de MTA, reforzando la idea de que hay múltiples opciones efectivas en la endodoncia⁽²⁸⁾.

En Reino Unido en el 2014 se menciona que el almacenamiento en seco afecta la microestructura de Biodentine y genera grietas en su interfaz con la dentina, lo cual podría comprometer su sellado⁽²⁹⁾. Los estudios presentados en Ecuador en el 2025 presentan una mayor concordancia en la eficacia del Biodentine y MTA en la obturación retrógrada, aunque algunos autores consideran que Biodentine ofrece ventajas en microfiltración y biocompatibilidad en comparación con el MTA⁽²²⁾. Sin embargo, hay discrepancias en la resistencia de Biodentine a la degradación y su comportamiento en diferentes condiciones de almacenamiento. Además, se reconoce la existencia de otras alternativas efectivas, como los selladores biocerámicos, ionómeros de vidrio y Súper EBA, que también pueden proporcionar buenos resultados en el sellado apical⁽³⁰⁾.

CONCLUSIONES

Con base en la revisión bibliográfica realizada, se identificó que Biodentine, cemento MTA Angelus y cemento Portland blanco poseen propiedades físico-químicas y biológicas favorables para la obturación retrógrada, destacándose su biocompatibilidad y capacidad de inducción de la regeneración tisular. Sin embargo, la evidencia científica sugiere que existen diferencias en su desempeño en términos de sellado apical y prevención de microfiltración.

Los estudios revisados indican que el cemento MTA Angelus y Biodentine presentan una mayor capacidad de sellado apical debido a su menor solubilidad, adecuada expansión de fraguado y mejor adaptación a las paredes dentinarias en comparación con el cemento Portland blanco, el cual, aunque presenta propiedades similares, carece de ciertas modificaciones que optimizan su desempeño clínico.

En conclusión, aunque los tres materiales son viables para la obturación retrógrada, la literatura señala a Biodentine y MTA Angelus como las opciones más eficaces en términos de sellado apical, lo que sugiere su preferencia en procedimientos endodónticos quirúrgicos para mejorar el pronóstico del tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ponce Medina, JP. Eficacia in vitro del sellado apical empleando los cementos dentales: MTA HARVARD y el MTA VITALCEM, en la obturación retrógrada de piezas dentarias anteroinferiores permanentes, Arequipa 2019. (2020). [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/item/s/1f085f70-60a2-44ae-ae9f-d9288c95ae16>
2. Harinkhere C, Patni PM, Jain P, Raghuwanshi S, Pandey SH, Bilaiya S. Comparción de la capacidad de sellado entre tapones apicales ortógrados de agregado de trióxido mineral plus, reparación de agregado de trióxido mineral HP y biodentina después de la resección de la raíz: un estudio de fugas bacterianas. Odontología. 2024; 112(2):364-371. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: doi:10.1007/s10266-023-00847-4

3. Salcedo-Moncada, DE, et al. Sellado apical de dos materiales de obturación retrógrada en dientes unirradiculares. *Revista Científica Odontológica* 8.2 .2020 [Consultado: 6 de febrero de 2025]. ISSN: Disponible en: DOI: [10.21142/2523-2754-0802-2020-020](https://doi.org/10.21142/2523-2754-0802-2020-020)
4. Paños-Crespo, A, Sánchez-Torres, A. Cosme Gay E. Materiales de obturación retrógrada en cirugía periapical: una revisión sistemática. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. Ed. española 26.3. 2021: 161-168. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8184434>
5. Gutiérrez, E., R. García. Estudio comparativo in vitro para medir la microfiltración en obturación retrógrada con PRO ROOT®, CPM® y Súper-EBA®. *Revista odontológica mexicana* 11.3 2007: 140-144. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fo.1870199xp.2007.11.3.15812>
6. Mousavi SA, Khademi A, Soltani P, Shahnaseri S, Poorghorban M. Comparación de la capacidad de sellado del agregado de trióxido mineral, biodentina y agregado de trióxido ortomineral ProRoot para la obturación del canal mediante la técnica de infiltración de fluidos. *Dent Res J (Isfahán)*. 2018; 15(5):307-312. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30233649/>
7. Enkhbileg N, Kim JW, Chang SW, Park SH, Cho KM, Lee Y. Un estudio sobre la nanofiltración del relleno retrógrado apical de cemento premezclado a base de silicato de calcio utilizando una técnica de tapa. *Materiales (Basilea)*. 2024; 17(10):2366. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma17102366>
8. Zuzulich Díaz, Walezka. "Materiales de obturación retrógrada." (2013). Tesis Doctoral. Posgrado de Endodoncia. Universidad de Valparaíso[Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvscil/12865>
9. Nabeel M, Tawfik HM, Abu-Seida AMA, Elgendy AA. Capacidad de sellado de Biodentine frente al agregado de trióxido mineral ProRoot como materiales de relleno del extremo de la raíz. *Saudi Dent J*. 2019; 31(1):16-22. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: doi:10.1016/j.sdentj.2018.08.001
10. Chávez Castro, GP. Eficacia In Vitro del Sellado Apical Empleando Cemento Vitalcem, Biodentine y MTA (Angelus), en la Obturación Retrograda de Dientes Unirradiculares Superiores, Arequipa 2018. 2019. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/7d725478-d38b-4f05-ae3-451c953898b1>
11. Bidar M, Disfani R, Gharagozloo S, Akbari M, Rouhani A. El efecto del hidróxido de calcio en las propiedades de sellado a corto y largo plazo de la barrera apical MTA. *Irán Endod J*. 2011; 6(1):6-10. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21769266/>
12. Džanković A, Hadžabdić N, Korać S, Tahmiščija I, Konjhodžić A, Hasić-Branković L. Capacidad de sellado del agregado de trióxido mineral, biodentina e ionómero de vidrio como materiales de extremo radicular: una cuestión de elección. *Acta Med Acad*. 2020; 49(3):232-239. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: doi:10.5644/ama2006-124.312
13. Naik MM, de Ataíde Ide N, Fernandes M, Lambor R. Evaluación del sellado apical obtenido después de la irrigación de la cavidad del extremo de la raíz con MTAD seguido de un posterior retrolenado con MTA y Biodentine: un estudio in vitro. *J Conserv Dent*. 2015; 18(2):132-135. Disponible en: doi:10.4103/0972-0707.153068
14. Díaz Mancha, A. Comparación de dos vías de obturación en apicectomías con MTA. Diss. Universidade de Santiago de

- Compostela, 2016. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=132112>
15. Caballero AJ, Díaz J, Ramos Manotas L, Arrieta González. "Apicectomia con obturación retrógrada e injerto óseo para el tratamiento de una lesión apical." Duazary: Revista internacional de Ciencias de la Salud 7.2 (2010): 228-233. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2479674>
 16. Apaza Hélfier, MV. Eficacia in Vitro Del Sellado Apical Empleando Los Cementos: Vitalcem Y Sealapex Con Óxido De Zinc, En La Obturación Retrógrada De Piezas Dentarias Anterosuperiores, Arequipa 2018. 2019. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/8645>
 17. Dones, ; Mohn, CE; Gualtieri, AF; Pinasco, LE.; Sierra, Liliana Gloria; et al.; Evaluación de la capacidad de sellado de MTA, IVyOZE en retrobturación apical; Universidad Católica de Cuenca; Odontología Activa; 3-2020. 2477-8915. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/110323>
 18. Silva-Herzog FD, Rodríguez OFF, González MLA, Dávila Pérez, CE, Torres Méndez F, López Alderete A. Evaluación de la microfiltración apical de Biodentine™ como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizado. Rev ADM. 2016;73(2):65-71. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=65126>
 19. Rivera MG, Arróniz PS, Llamosas HE. Estudio comparativo de la filtración a nivel del tercio cervical utilizando MTA, cemento Portland y fosfato de zinc como selladores. Oral. 2008;9(27):419-425. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=26010>
 20. Mieke A. A. de Bruyne, Roeland J. G. de Moor. "Influencia de las grietas sobre la filtración y eficacia de obturación de los materiales de obturación retroapical tras preparación ultrasónica: evaluación in vitro." Quintessence: Publicación internacional de odontología 23.1 (2010): 12-18. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3163812>
 21. Treviño Contreras, AL et al. Análisis de biocompatibilidad de tres cementos de sellado apical a base de silicato de calcio. Revista Mexicana de Estomatología, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 1-2, dic. 2015. ISSN 2007-9052. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/37/51>
 22. Correa Terán ME, Castrillón Sarria N. Comparación de microfiltración apico-coronal entre MTA y Biodentine en dientes unirradiculares. 2025;3;1(1). [Consultado: 16 de febrero de 2025]. Disponible en: DOI: [10.18272/oi.v1i1.90](https://doi.org/10.18272/oi.v1i1.90)
 23. Paricahua Romero SA. Eficacia In Vitro del Sellado Apical Empleando Biodinetm, Cemento Mta-Ángelus (Cemento Mineral Trióxido Agregado) y Cemento Portland Blanco, en la Obturación Retrógrada de Piezas Dentarias Anterosuperiores, Arequipa 2014. 2015. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/3321>
 24. Alonso, Andrea N. "Biomateriales Utilizados En Obturación Retrógrada Revista Endodoncia de la Facultad de Odontología", vol. 1, núm. 1, págs. 8-10. 2016 [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://bdigital.uncu.edu.ar/12099>
 25. Antonio Antonio H, Juarez Broon N. Capacidad selladora del Pro Root MTA,® MTA Angelus® y Súper EBA® en obturaciones retrógradas, empleando el sistema de filtración de fluidos (estudio in vitro). RSM.

- 2025 Feb. 24;61(4). [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=46829>
26. Chong BS, Pitt Ford TR, Watson TF. Cemento de ionómero de vidrio fotopolimerizable como sello radicular retrógrado. *Int Endod J*. 1993; 26(4):218-224. [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: doi:10.1111/j.1365-2591.1993.tb00562.x
27. Fajardo Loaiza CK, Martini García I, Mena Silva PA, Guillén Guillén RE. Microfiltración apical entre dos cementos de obturación: biocerámico y resinoso en premolares unirradiculares preparadas con protaper, y obturadas con condensación lateral. *Odontología Vital*. 2019. Diciembre; (31): 37-44. [Consultado: 16 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1091426?src=similardocs>
28. Rivera Isasi, JS. Universidad Privada Norbert Wiener. 2021. Tesis Doctoral. [Consultado: 16 de febrero de 2025]. Disponible en: [Microsoft Word - ebb_513788843_4162769491_81](#)
29. Camilleri J, Grech L, Galea K, et al. Evaluación de la porosidad y la interfase de la dentina de la raíz con el material de los materiales de relleno del extremo de la raíz a base de silicato de calcio. *Clin Oral Investig*. 2014; 18(5):1437-1446. y [Consultado: 6 de febrero de 2025]. Disponible en: doi:10.1007/s00784-013-1124-
30. Rivera Chávez, AX. Estudio In Vitro de la Inmediata y Posterior Solubilidad del Cemento Portland Blanco, en la Universidad Católica de Santa María, Arequipa 2012-2013. (2006). Tesis Doctoral. [Consultado: 16 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/4056>