

ISSN 2697-3391

ANATOMÍA DIGITAL

Revista Científica Indexada
Revisada por pares ciegos



VOL 9 NUM 2
Medicina Molecular



ABRIL - JUNIO
2026

www.anatomiadigital.org
www.cienciadigitalaeditorial.com



Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud.

ISSN: 2697-3391 versión electrónica

Los aportes para la publicación están orientados a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, con especial interés en:

- Artículos originales: incluye trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista.
- Casos Clínicos: informe excepcional, raro, infrecuente que irá acompañado de una revisión del estado del arte 3.
- Comunicaciones Especiales: manuscritos de formato libre (documentos de consenso, formación continuada, informes técnicos o revisiones en profundidad de un tema) que se publicarán habitualmente por invitación.
- Análisis y opiniones de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional sobre educación médica.
- Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.



EDITORIAL REVISTA CIENCIA DIGITAL



Contacto: Ciencia Digital, Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485

Publicación:

w: www.cienciadigital.org

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

Dr.C. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".

Albert Szent-Györgyi

¹ Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

El desciframiento del genoma humano es el símbolo de esta nueva etapa, que mezcla las utopías de la ciencia con la realidad médica.

La práctica de una Medicina científica técnicamente rigurosa y, al mismo tiempo, humana, me trae la imagen de innumerables doctores a través de los años. La integridad moral del insigne médico, científico y humanista es el mejor ejemplo a seguir. “no hay enfermedades sino enfermos”, si bien esta sentencia de genial clarividencia parece haber sido emitida con anterioridad por el eminente fisiólogo Claude Bernard. Su interés por todo lo que rodea al ser humano con espíritu renacentista, su capacidad de llevar a la práctica sus conocimientos y su buena disposición comunicativa lo han convertido en paradigma del galeno completo. Marañón es una de las mentes más brillantes del siglo XX, un espíritu humanístico singular, una referencia indiscutible e inalcanzable. No es fácil en estos tiempos desmemoriados y frívolos continuar por la luminosa senda que dejó abierta. Sirva de faro orientador esta figura clave de la historia de la Medicina y del Humanismo Médico, especialmente a quienes ignoran o desdeñan el pasado y se pierden en las complejidades del presente. Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud, orientada a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.

Índice

1. Autotrasplante dental con i-PRF y sellado apical con Biodentine: reporte de caso clínico con evolución desfavorable

(Adriana Gabriela Lazo Espinoza, Felipe Guido Rodríguez Reyes, Miguel Alberto Lugo Pinto)

06-20

2. Comparación de la microfiltración apical en dientes obturados con AH Plus®, Vioseal® y BioRoot RCS®, con y sin cono(s) de gutapercha: evaluación mediante cortes radiculares y microscopía óptica




(Carlos Alberto Flores, Felipe Guido Rodríguez Reyes, Bernardo Rafael Piedra Andrade)

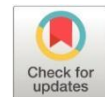
21-36



Autotrasplante dental con i-PRF y sellado apical con Biodentine: reporte de caso clínico con evolución desfavorable

Dental autotransplantation with i-PRF and apical sealing with Biodentine: a clinical case report with unfavorable evolution

- ¹ Adriana Gabriela Lazo Espinoza  <https://orcid.org/0009-0007-6043-8978>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
Residente del posgrado de endodoncia
aglazoe64@est.ucacue.edu.ec
- ² Felipe Guido Rodríguez Reyes  <https://orcid.org/0000-0001-7253-3162>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
felipe.rodriguez@ucacue.edu.ec
- ³ Miguel Alberto Lugo Pinto  <https://orcid.org/0000-0002-9433-1972>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
miguel.lugo@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/01/2026

Revisado: 10/02/2026

Aceptado: 18/03/2026

Publicado: 06/04/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i2.3638>

Cítese: Lazo Espinoza, A. G., Rodríguez Reyes, F. G., & Lugo Pinto, M. A. (2026). Autotrasplante dental con i-PRF y sellado apical con Biodentine: reporte de caso clínico con evolución desfavorable. *Anatomía Digital*, 9(2), 6-20. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i2.3638>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Autotrasplante dental, i-PRF, regeneración tisular, osteointegración, Biodentine.

Keywords:

Dental autotransplantation, i-PRF, tissue regeneration, osseointegration, Biodentine.

Resumen

Introducción: el autotrasplante dental es una alternativa terapéutica conservadora indicada cuando los implantes están contraindicados. **Objetivo:** el objetivo de este reporte fue describir un caso clínico de autotrasplante con aplicación de plasma rico en fibrina inyectado (i-PRF) y sellado apical con biodentine. **Metodología:** el presente reporte de caso clínico se realizó un estudio descriptivo. **Resultados:** se trató a una paciente de 32 años en la que se trasplantó el tercer molar superior izquierdo (2.8) al sitio del primer molar superior izquierdo (2.6). A pesar del uso de i-PRF y del sellado del ápice dental con biodentine, el procedimiento presentó fracaso clínico. **Conclusiones:** este desenlace se asoció a inflamación gingival persistente secundaria a una higiene oral deficiente, que favoreció la colonización bacteriana del surco gingival y comprometió la reinserción periodontal temprana. Adicionalmente, el comportamiento del cemento sellador endodóntico en un entorno húmedo pudo haber contribuido a la microfiltración bacteriana y a la persistencia del proceso inflamatorio. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Endodoncia. **Tipo de artículo:** Caso clínico.

Abstract

Introduction: dental autotransplantation is a conservative therapeutic alternative indicated when implants are contraindicated. **Objective:** The objective of this report was to describe a clinical case of autotransplantation with application of injected fibrin-rich plasma (i-PRF) and apical sealing with biodentine. **Methodology:** This clinical case report was used to conduct a descriptive study. **Results:** A 32-year-old patient was treated in whom the upper left third molar (2.8) was transplanted to the site of the first upper left molar (2.6). Despite the use of i-PRF and the sealing of the dental apex with biodentine, the procedure presented clinical failure. **Conclusions:** This outcome was associated with persistent gingival inflammation secondary to poor oral hygiene, which favored bacterial colonization of the gingival sulcus and compromised early periodontal reattachment. In addition, the behavior of endodontic sealant cement in a humid environment

may have contributed to bacterial microfiltration and the persistence of the inflammatory process. **General area of study:** Dentistry. **Specific area of study:** Endodontics. **Type of article:** Clinical case.

1. Introducción

El autotrasplante dental es una alternativa terapéutica conservadora que consiste en la extracción quirúrgica de un diente de un sitio donante y su reubicación funcional en un sitio receptor dentro del mismo individuo. Esta técnica, lejos de ser reciente, fue descrita ya desde el siglo XVIII, pero su aplicación clínica moderna se consolidó a mediados del siglo XX, cuando Andreasen et al. (1) sistematizaron los criterios quirúrgicos y biológicos necesarios para lograr resultados predecibles y duraderos.

Históricamente, el autotrasplante fue reservado para casos muy específicos y presentaba tasas variables de éxito debido a la falta de criterios de selección estandarizados y a la limitada comprensión del manejo pulpar y periodontal del diente trasplantado. Sin embargo, avances en biología celular, manejo quirúrgico y técnicas de diagnóstico por imagen permitió una evolución significativa del procedimiento. Actualmente, se considera una opción válida especialmente en pacientes jóvenes, donde el crecimiento craneofacial no culminó, y los implantes dentales no son recomendados (2)(3).

Uno de los hitos más importantes en la mejora de esta técnica fue la incorporación de herramientas digitales para la planificación y ejecución precisa de procedimientos quirúrgicos.

El uso de CBCT, software CAD e impresión 3D optimizó la planificación virtual del autotrasplante dental, permitiendo una preparación precisa del alvéolo receptor y una reducción significativa del tiempo extraoral del diente donante, aspecto clave para la preservación del ligamento periodontal. Estas tecnologías facilitan la fabricación de guías quirúrgicas y réplicas dentales personalizadas, minimizando el trauma quirúrgico. De forma complementaria, el empleo de biomateriales regenerativos como el i-PRF favorece la cicatrización y regeneración periodontal mediante la liberación sostenida de factores de crecimiento (4)(5)(6)(7).

El autotrasplante dental es una alternativa terapéutica válida para la rehabilitación de dientes ausentes; no obstante, su éxito depende de múltiples factores biológicos y clínicos. La evidencia identifica la necrosis pulpar, la reabsorción radicular inflamatoria y la anquilosis como las principales causas de fracaso, asociadas al daño del ligamento

periodontal, al tiempo extraalveolar prolongado y a la manipulación del diente donante. El pronóstico se ve influido por el estadio de desarrollo radicular, el manejo endodóntico, la técnica operatoria y la salud periodontal, particularmente por el control de la placa bacteriana y la inflamación gingival. Asimismo, variables como el tipo de diente donante y receptor, la preparación del sitio receptor, el uso de antibióticos perioperatorios y el tipo y duración de la ferulización fueron descritas como factores modificadores del resultado. En conjunto, las tasas de fracaso del autotrasplante dental se sitúan aproximadamente entre el 2,0 % y el 10,32 %, dependiendo de los criterios de evaluación utilizados (8)(9).

Este reporte de caso presenta una experiencia clínica de autotrasplante dental en una paciente joven mediante el uso de herramientas modernas de planificación y ejecución, destacando que, pese a sus resultados funcionales y estéticos favorables, el procedimiento mantiene un riesgo inherente de fracaso condicionado por factores endodónticos y periodontales que requieren un manejo integral y un seguimiento postoperatorio riguroso.

2. Metodología

En el presente reporte de caso clínico se realizó un estudio descriptivo, se documenta la realización de un autotrasplante dental como opción terapéutica para la rehabilitación funcional de la paciente. Previamente al procedimiento se llevó a cabo una evaluación tanto clínica y radiográfica completa, con el fin de analizar las condiciones del sitio receptor y la viabilidad de la pieza dentaria donante.

Para el diagnóstico se realizaron exámenes clínicos intraorales suplementados con estudios radiográficos, los cuales permitieron evaluar la anatomía radicular, el estado del hueso alveolar y la relación con las estructuras anatómicas adyacentes. Con base a esta valoración se planificó el procedimiento quirúrgico, considerando los principios biológicos necesarios para preservar la integridad del ligamento periodontal.

a. Consideraciones éticas

Se obtuvo el consentimiento informado del paciente para la realización del tratamiento y la publicación del caso clínico, garantizando la confidencialidad de los datos personales conforme a las normas éticas vigentes.

3. Resultados - Caso clínico

Paciente de sexo femenino de 32 años, ASA I, sin antecedentes médicos relevantes. Acudió a consulta por presentar dolor en la pieza dental 1.5, que requería tratamiento de conducto, al realizar la valoración clínica general se observó que presentaba un resto radicular con tratamiento de conducto previo no rehabilitado adecuadamente, lo que llevó a la fractura de la pieza dental.

Debido a la poca estructura dental sana remanente y la exposición de furca se determinó que el retratamiento no era viable. La insatisfacción de la paciente con su aspecto estético de la pieza dental fracturada, se le propone como opción de tratamiento la sustitución de la pieza dental 2.6 por la 2.8 mediante autotransplante dental. Se realizó la exodoncia de la pieza dental 2.6 y luego se extrajo la pieza dental 2.8 para ejecutar el autotransplante. La paciente no refirió dolor y quedó satisfecha con el aspecto estético y funcional de la nueva pieza dental.

3.1. Diagnóstico clínico

La pieza dental 2.6 presentaba una fractura coronal extensa en sentido mesio-oclusal, asociada a caries en el área cervical y exposición de furca. A la evaluación clínica no se apreciaba signos de infección activa, como un tracto sinuoso o absceso. Debido a la extensión de la fractura y la exposición de furca, se determinó que la pieza dental no era propensa a un tratamiento conservador y su mantenimiento en boca no era viable. Por otra parte, la pieza dental 2.8 se encontraba completamente erupcionada en la cavidad bucal y en buen estado, con anatomía y estructura adecuada para ser utilizada como donante en un procedimiento de autotransplante dental.

3.2. Diagnóstico radiográfico

La radiografía periapical y panorámica inicial reveló en la pieza 2.6 caries extensa en la región cervical, pérdida de la estructura coronaria anatómica y un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. En la pieza 2.8 se observa una pulpa normal y tejidos apicales normales sin alteraciones patológicas.

Se discutieron varias opciones de tratamiento con la paciente, incluyendo el implante dental. Sin embargo, debido a limitaciones económicas desistió de dicho procedimiento. Posteriormente como alternativa terapéutica se planteó la posibilidad de un autotransplante dental como una opción viable, el cual fue aceptado por la paciente. La planificación del procedimiento para el autotransplante dental se planificó en tres fases. Fase preoperatoria: evaluación y preparación del paciente. Fase intraoperatoria: extracción de la pieza 2.6 y autotransplante de la pieza 2.8. Fase posoperatoria: seguimiento y cuidado postoperatorio (**Figura 1**).

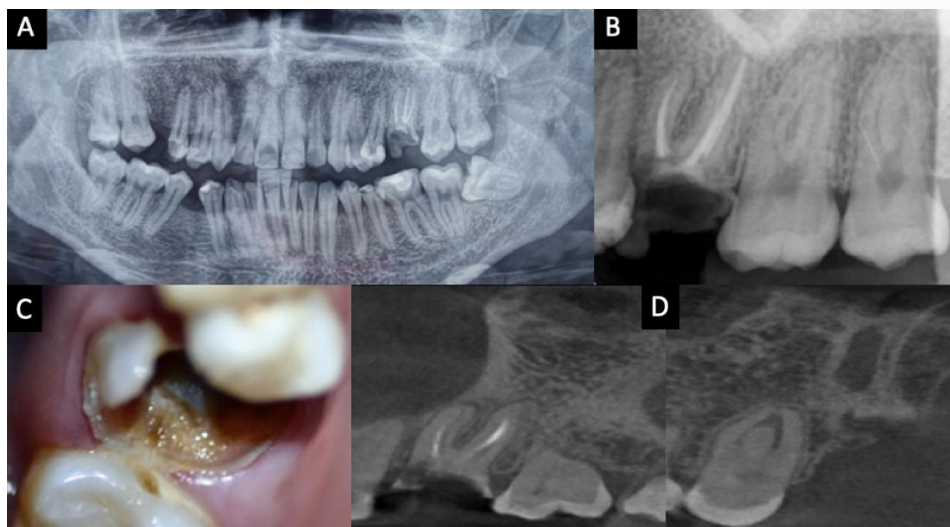


Figura 1: A. Radiografía panorámica inicial. B. Radiografía periapical inicial. C. Fotografía clínica que revela detalles de la superficie oclusal y alteraciones morfológicas en la pieza dental 2.6. D. Corte frontal de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) que incluye las piezas 2.6 y 2.8.

3.3. Planificación preoperatoria

Se realizó una Tomografía Volumétrica (CBCT) y un escaneo intraoral para obtener datos de la anatomía del paciente. A partir de estos datos se desarrolló una planificación digital del autotransplante por medio de la aplicación BLUESKY BIO 4.0, fusionando los archivos DICOM de la tomografía y el STL del escaneo intraoral para crear un modelo digital preciso. Se segmentó el diente donante y se transformó el archivo BSB (Bluesky Plan Project) a un modelo STL, permitiendo la creación de un modelo tridimensional. Con el programa MESHMIXER se corrigieron imperfecciones en el modelo y se imprimió en resina para simular la adaptación del diente donante en el sitio receptor. Se diseñó una férula quirúrgica de posicionamiento utilizando el modelo digital para orientar todo el procedimiento quirúrgico. La férula quirúrgica se imprimió con precisión para garantizar la correcta colocación del diente donante (**Figura 2**).

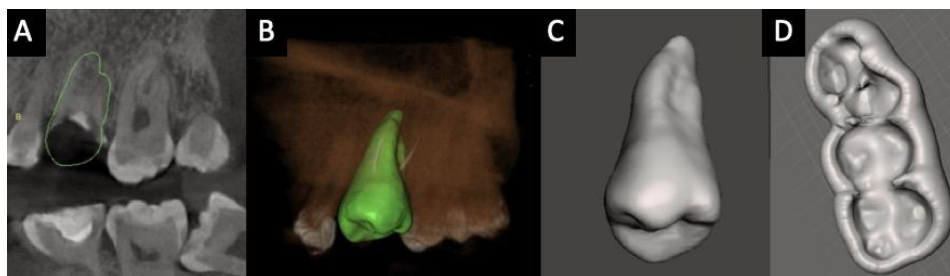


Figura 2: A. Tomografía volumétrica, B. Planificación digital de la posición del diente donante, C. Diseño del modelo tridimensional de la pieza 2.8, D. Férula quirúrgica de posicionamiento.

Previamente al procedimiento quirúrgico, se realizó una pulpectomía en la pieza dental 2.8. La pulpectomía se llevó a cabo mediante la siguiente secuencia, se realizó una apertura cameral para acceder a la cámara pulpar, se localizaron los conductos radiculares y se procedió a la instrumentación, se utilizó una secuencia de limas manuales K para la preparación de los conductos: iniciando la instrumentación con lima K #15 y finalizando la conformación del conducto con lima K #30. Se colocó medicación intraconducto de hidróxido de calcio y se selló la parte cameral con teflón y coltosol como material provisional.

3.4. Procedimiento intraoperatorio quirúrgico

Bajo anestesia local (lidocaína + epinefrina) se procedió a realizar la exodoncia de la pieza dental 2.6, para lo cual, se utilizó con un elevador recto y otro de bandera con los cuales se luxó y se extrajo el resto de esta pieza dental. Posteriormente se colocó el modelo tridimensional 3D en el sitio quirúrgico correspondiente; sin embargo, la réplica no presentó una adaptación adecuada en el alveolo. Ante esta situación, se optó por realizar una modificación controlada del alveolo óseo mediante el uso de una fresa para hueso 702 de carburo, con el objetivo de lograr un ajuste de la pieza 2.8 en su posición prevista. A continuación, se llevó a cabo la exodoncia de la pieza 2.8 mediante un procedimiento cuidadoso, empleando el mismo tipo de anestésico previamente descrito. La extracción se realizó utilizando un fórceps 150, con especial énfasis en la preservación del ligamento periodontal. Acto seguido se realizó la apicectomía con una fresa tronco cónica de diamante y se cortó 3mm del ápice, luego se hizo la retro obturación del conducto utilizando Biodentine como material de sellado apical. El Biodentine es un cemento de silicato de calcio bioactivo con diversas aplicaciones endodónticas; sin embargo, la evidencia científica disponible no demuestra de forma consistente su superioridad clínica frente a otros cementos cuando se emplea como material de retro obturación en apicectomía. Aunque presenta un tiempo de fraguado inicial reducido y propiedades físico-químicas favorables en estudios in vitro, su comportamiento en el entorno quirúrgico apical, particularmente en presencia de sangre y humedad, muestra resultados variables. Asimismo, la evidencia clínica a largo plazo sobre sellado apical y estabilidad del material es limitada y heterogénea, lo que impide respaldar de manera concluyente su preferencia sobre biocerámicos desarrollados específicamente para cirugía endodóntica (10)(11)(12)(13). El procedimiento descrito fue completado en un tiempo menor a 15 minutos. El tiempo de fraguado del Biodentine fue determinado en $29,2 \pm 3,84$ minutos, según los resultados obtenidos bajo condiciones experimentales estandarizadas, lo que es significativamente mayor que los ~12 minutos que a menudo sugiere el fabricante para el “tiempo inicial” (**Figura 3**) (12)(13).

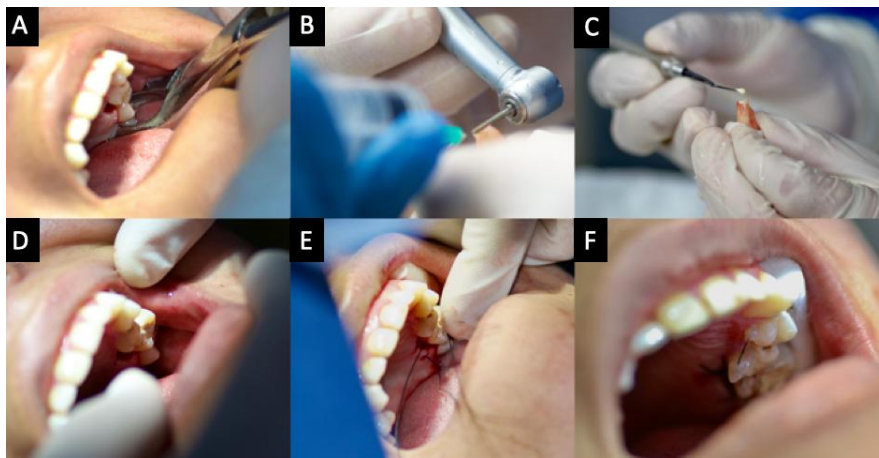


Figura 3: A. Extracción atraumática de la pieza dental 2.8, B. Reducción del ápice mediante fresa troncocónica de diamante con irrigación de suero fisiológico, C. Colocación de biodentine en el ápice de la pieza dental 2.8, D. Reimplantación dental de la pieza 2.8 en el alveolo correspondiente a la pieza 2.6, E. Sutura, F. Ferulización palatina utilizando las piezas dentales 2.4, 2.6 y 2.7.

Para la obtención del i-PRF se extrajo sangre de la paciente en 2 tubos de 10ml VACUUM TUBE estériles, los cuales se llevaron a una centrifuga a 700rpm por 3 minutos; se tomó el i-PRF y se aplicó en toda la raíz de la pieza a trasplantar además del alveolo dental receptor, para favorecer la angiogénesis y regeneración. Con el fin de potenciar la integración y estimulación biológica del tejido periodontal adyacente, se aplicó i-PRF de manera tópica en las zonas de las piezas 2.4, 2.5 y 2.7, buscando un efecto de fertilización biológica que favorezca la salud periodontal y la reparación tisular alrededor del injerto y dientes vecinos. En estudios recientes se demostró que los concentrados plaquetarios líquidos como el *i-PRF (Injectable Platelet-Rich Fibrin)*, preparados con centrifugaciones de baja velocidad, promueven una liberación sostenida de factores de crecimiento (VEGF, PDGF, TGF- β , entre otros) que favorecen angiogénesis, migración celular y regeneración tisular periodontal, lo que se traduce en mejoras clínicas en grosor gingival, nivel de adhesión clínica y llenado óseo en defectos periodontales (14)(15)(16).

Protocolos clínicos reportaron que la aplicación tópica del i-PRF, tanto en tejidos blandos del periodonto como en el alvéolo receptor, potencia la reparación y la integración biológica de injertos dentales, reduciendo profundidad de bolsa y favoreciendo regeneración ósea (17)(18). Además, una revisión sistemática/meta-análisis reciente evaluó su eficacia en pacientes con fenotipo gingival fino, mostrando aumento significativo en grosor y anchura de encía queratinizada tras inyecciones de i-PRF (19)(20).

De este modo, tu abordaje aparentemente combinando aplicación de i-PRF en raíz, alvéolo receptor y tejidos periodontales adyacentes está alineado con las tendencias más actuales de la literatura para optimizar regeneración periodontal y vascularización local.

Sin embargo, aún se evidencia variabilidad en los protocolos (velocidad de centrifugación, volumen, modo de aplicación) y falta de estudios largos con seguimiento histológico detallado para confirmar efectos a largo plazo. El diente donante fue posicionado cuidadosamente en el alveolo receptor, estabilizándolo mediante una sutura y férula de alambre de ortodoncia semirrígida, la cual fue colocada con resina fluida en la parte posterior de la pieza dental y de las piezas adyacentes; la misma que debía permanecer en boca por 3 semanas y luego ser retirada (**Figura 4**).



Figura 4: A. Obtención del i-PRF post centrifugación, B. Extracción del i-PRF, C. Irrigación con i-PRF en la porción apical de la pieza dental 2.8.

Al concluir el procedimiento quirúrgico, se administró Dexametasona 4 mg por vía intramuscular, adicionalmente se recetó diclofenaco de 50mg cada 8 horas por 3 días, amoxicilina 875mg + ácido clavulánico 125mg (Curam) cada 12 horas por 7 días y finalmente se realizó una radiografía periapical del diente autotransplantado como control del procedimiento quirúrgico (**Figura 5**).



Figura 5: A. Radiografía final del procedimiento, B. Control 7 días, C. Control 15 días, D. Retiro de férula a las 7 semanas, E. Conductimetría, F. Radiografía final del tratamiento donde se identificó deficiencia en la compactación del material de obturación, G. Retiró de material obturador con nueva conometría. H. Obturación con una mejor compactación del material de relleno. I. 1er control post retratamiento 15 días. J. 2do control 4 semanas.

3.5. Resultados clínicos

La paciente fue citada para sus controles a las 24 horas, a la semana y a los 15 días postoperatorios. Sin embargo, no asistió a las citas programadas y acudió a la semana 5 después de la intervención. Al examen clínico, se observó déficit de higiene bucal y que la pieza dental presentaba con movilidad, por lo que se decidió mantener la férula durante 2 semanas adicionales. La paciente manifestó no querer retirar la férula, expresando miedo a la pérdida del diente.

4. Discusión

El autotrasplante dental fue establecido como una alternativa terapéutica predecible cuando se cumplen criterios estrictos de selección y se aplica una técnica quirúrgica rigurosa, tal como lo demostraron los estudios clásicos de Andreasen et al. (1) y Tsukiboshi (2). La preservación del ligamento periodontal, la manipulación atraumática del diente donante y la adecuada selección del caso, considerando el estadio de desarrollo radicular y las condiciones del lecho receptor, continúan siendo factores determinantes para el éxito a largo plazo (1)(2).

El uso de plasma rico en fibrina, particularmente el i-PRF, mostro efectos favorables sobre la regeneración de tejidos blandos y duros, al estimular la migración celular y la liberación sostenida de factores de crecimiento. Aunque la evidencia específica del i-PRF en autotrasplantes aún es limitada, estudios con PRF convencional reporto resultados clínicos favorables en términos de regeneración periodontal, desarrollo radicular y estabilidad a largo plazo, lo que justifica su aplicación como coadyuvante regenerativo (14)(15)(18)(19)(20).

No obstante, pese a estos avances, el fracaso del autotrasplante dental sigue siendo multifactorial. Revisiones sistemáticas coinciden en que las principales complicaciones postoperatorias incluyen reabsorción radicular inflamatoria, anquilosis y necrosis pulpar, frecuentemente asociadas al daño del ligamento periodontal, al tiempo extra alveolar prolongado y a una manipulación inadecuada del injerto. Adicionalmente, factores biológicos frecuentemente subestimados, como la inflamación gingival persistente y la carga bacteriana derivada de una higiene oral deficiente, pueden alterar la cicatrización periodontal temprana y favorecer la diseminación bacteriana hacia el sistema de conductos y los tejidos periapicales (8)(9)(21)(22)(23).

En este contexto, el manejo endodóntico oportuno y la elección de un cemento sellador con adecuada bioactividad, estabilidad dimensional y comportamiento predecible en un entorno húmedo adquieren relevancia clínica. Un sellado deficiente puede favorecer la microfiltración bacteriana, perpetuar la inflamación periapical y contribuir al desarrollo de complicaciones biológicas que comprometen el pronóstico del diente trasplantado.

Finalmente, la heterogeneidad metodológica y la ausencia de protocolos estandarizados de mantenimiento limitan la interpretación real de las tasas de éxito reportadas, lo que refuerza la necesidad de un enfoque integral que incluya control periodontal, endodoncia adecuada y seguimiento postoperatorio estricto (10)(24)(25)(26).

5. Conclusión

- El éxito del autotrasplante dental depende de una interacción compleja de factores biológicos, quirúrgicos, restauradores y de protocolos clínicos. Más allá de la preservación del ligamento periodontal y el control de la inflamación y la carga bacteriana son fundamentales. La elección de un cemento sellador con adecuada bioactividad, estabilidad dimensional y comportamiento predecible en entornos húmedos es crucial para limitar la microfiltración y reducir las complicaciones inflamatorias postoperatorias, principales causas de fracaso a largo plazo.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

1. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T. A long-term study of 370 auto transplanted premolars. Part I. Surgical procedures and standardized techniques for monitoring healing. *European Journal of Orthodontics* [Internet]. 1990 [cited 2026 Jan.08];12(1):3–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/12.1.3>
2. Tsukiboshi M. Auto transplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dental Traumatology* [Internet]. 2002 [cited 2026 Jan.08]; 18:157-180. Available from: <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-9657.2002.00118.x>
3. Czochrowska EM, Stenvik A, Bjercke B, Zachrisson BU. Outcome of tooth transplantation: survival and success rates 17–41 years posttreatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2002 [cited 2026 Jan 08]; 121(2):110-119; quiz 193. Available from: <http://dx.doi.org/10.1067/mod.2002.119979>

4. Shahbazian M, Jacobs R, Wyatt J, Denys D, Lambrichts I, Vinckier F, et al. Validation of the cone beam computed tomography-based stereolithographic surgical guide aiding auto transplantation of teeth: clinical case-control study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* [Internet]. 2013 [cited 2026 Jan.08];115(5):667–675. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oooo.2013.01.025>
5. Verweij JP, Jongkees FA, Becking AG, Mensink G, Fiocco M, van Merkesteyn JPR. Auto transplantation of teeth using computer-aided rapid prototyping technology. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* [Internet]. 2017 [cited 2026 Jan.08];46(11):1466-1474. Available from: [https://www.ijoms.com/article/S0901-5027\(17\)31417-0/abstract](https://www.ijoms.com/article/S0901-5027(17)31417-0/abstract)
6. Gao J, Guo L, Yang D. Application of computer-aided design combined with 3-dimensional-printed guide in tooth auto transplantation: a case report. *BMC Oral Health* [Internet]. 2026 [cited 2026 Jan.08];26:258. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-025-07459-0>
7. Dawood A, Marti Marti B, Sauret-Jackson V, Darwood A. 3D printing in dentistry. *British Dental Journal* [Internet]. 2015 [cited 2026 Jan.08];219:521-529. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.914>
8. Singh AK., Khanal N, Acharya N, Hasan MR, Saito T. What are the complications, success and survival rates for auto transplanted teeth? An overview of systematic reviews and metaanalyses. *Healthcare* [Internet]. 2022 [cited 2026 Jan.08]; 10(5), 835. Available from: <https://doi.org/10.3390/healthcare10050835>
9. Jaber M, Prasad P, Akeil M, Moufti A, Al-Sammarraie A, Charaf Eddin C. Long-term evaluation of tooth transplantation: an umbrella review. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2024 [cited 2026 Jan.08]; 13(11), 3341. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm13113341>
10. Kharabe V, Thosar N, Fulzeleet P, Pramod Bane S, Gupta S. Comparative evaluation of setting time and sealing ability of two root end filling materials: an in vitro study. *Journal Of Datta Meghe Institute of Medical Sciences University* [Internet]. 2023 [cited 2026 Jan.08];18(3):468-474. Available from: https://doi.org/10.4103/jdmimsu.jdmimsu_104_21
11. Malkondu Ö, Kazandağ MK, Kazazoğlu E. A review on biodentine, a contemporary dentine replacement and repair material. *BioMed Research International* [Internet]. 2014 [cited 2026 Jan.08]; 2014(1):160951. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2014/160951>

12. Han L, Okiji T. Bioactivity evaluation of three calcium silicate-based endodontic materials. *International Endodontic Journal* [Internet]. 2013 [cited 2026 Jan.08]; 46(9):808-814. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.12062>
13. Falkowska J, Chady T, Dura W, Drożdżik A, Tomasik M, Marek E, et al. The washout resistance of bioactive root-end filling materials. *Materials* [Internet]. 2023 [cited 2026 Jan.08]; 16(17):5757. Available from: www.mdpi.com/1996-1944/16/17/5757
14. Gollapudi M, Bajaj P, Oza RR. Injectable platelet-rich fibrin - a revolution in periodontal regeneration. *Cureus* [Internet]. 2022 [cited 2026 Jan.08]; 14(8):e28647. Available from: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.28647>
15. Hajibagheri P, Basirat M, Tabari-Khomeiran Z, Asadi-Aria A. The efficacy of platelet-rich fibrin (PRF) in post-extraction hard and soft tissue healing and associated complications: a systematic review and meta-analysis of split-mouth randomized clinical trials. *BMC Oral Health* [Internet]. 2025 [cited 2026 Jan.08]; 25(1):869. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-025-06238-1>
16. Alkofahi H, Maghaireh A, Fnaish M, Jarrah M, Bataineh M. Application of platelet-rich fibrin as regeneration assistant in immediate auto transplantation of third molar with unformed roots: case report and review of literature. *Case Reports in Dentistry* [Internet]. 2020 [cited 2026 Jan.08]; 2020(1):8170646. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2020/8170646>
17. Alijani S, Ghamari A, Saleh AK, Salehzadeh M. Immediate auto transplantation of a mandibular premolar with complete roots to a fractured tooth site, using platelet-rich fibrin in an orthodontic patient, report of a case. *Dental Research Journal (Isfahan)* [Internet]. 2023 [cited 2026 Jan.08]; 20(1):34. Available from: <http://dx.doi.org/10.4103/1735-3327.372651>
18. Samavati Jame F, Alrmali A, Galindo-Fernández P, Stuhr S, Wang HL. Tooth auto transplantation outcomes using platelet-rich fibrin: a promising approach; case study. *Clinical Advances in Periodontics* [Internet]. 2025 [cited 2026 Jan.08]; 15(1):31-38. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/cap.10287>
19. Idris MI, Burhan AS, Hajeer MY, Sultan K, Nawaya FR. Efficacy of the injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) in gingival phenotype modification: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Oral Health* [Internet]. 2024 [cited 2026 Jan.08]; 24(1):1331. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-024-05109-5>

20. Silva FFV E, Chauca-Bajaña L, Caponio VCA, Cueva KAS, Velasquez-Ron B, Padín-Iruegas ME, et al. Regeneration of periodontal intrabony defects using platelet-rich fibrin (PRF): a systematic review and network meta-analysis. *Odontology* [Internet]. 2024 [cited 2026 Jan.08]; 112(4):1047-1068. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10266-024-00949-7>
21. Salinas Molina M, Cevallos Calero CM, Rodríguez Reyes FG. Dental auto transplantation with regenerative therapy using A-PRF (Advanced Platelet Rich Fibrin) and I PRF (Injectable Platelet Rich Fibrin). *Anatomía Digital* [Internet]. 2026Feb.27 [cited 2026Jan.12];9(1.2):105-21. Available from: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/3612>
22. Figueroa Ortiz BB, Rodríguez Reyes FG. Application of I-PRF in bone and periodontal healing after apicoectomy: clinical case. *Anatomía Digital* [Internet]. 2026Feb.25 [cited 2026Jan.12];9(1.2):83-104. Available from: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/3607>
23. Cherres Quiroz JA, Rodríguez Reyes FG. Intentional replantation with I-PRF for periapical healing. *Anatomía Digital* [Internet]. 2026Jan.5 [cited 2026Jan.12];9(1):82-5. Available from: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/3577>
24. González Guachizaca GV, Morocho Morocho NP, Lugo Pinto MA, Rodríguez Reyes FG. Endodontic regeneration with A-PRF and I-PRF in a permanent tooth with immature apex: a clinical case report. *Anatomía Digital* [Internet]. 2025Nov.13 [cited 2026Mar.12];8(4):57-3. Available from: <https://www.cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/3558>
25. Calle Coronel SP, Rodríguez Reyes FG, Piedra Andrade BR, Oviedo Delgado AN. Comparison of apical sealing capacity between bioceramic sealants and AH Plus with and without gutta-percha in endodontic treatments: an in vitro study. *Anatomía Digital* [Internet]. 2025Nov.13 [cited 2026Jan.12];8(4):74-94. Available from: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/3559>
26. Pulla Sarmiento GM, Rodríguez Reyes FG, Lugo Pinto MA. Guided endodontics. An alternative for high-complexity cases. a systematic narrative review. *Conciencia Digital* [Internet]. 2025Jun.25 [cited 2026Jan.12];8(2):65-8. Available from:

<https://www.cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/3420>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.






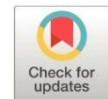
El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Comparación de la microfiltración apical en dientes obturados con AH Plus®, Vioseal® y BioRoot RCS®, con y sin cono(s) de gutapercha: evaluación mediante cortes radiculares y microscopía óptica

Comparison of apical microleakage in teeth obturated with AH Plus®, Vioseal®, and BioRoot RCS®, with and without gutta-percha cone(s): evaluation by root sectioning and optical microscopy

- ¹ Carlos Alberto Flores  <https://orcid.org/0009-0001-6002-7294>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
cafloresc95@est.ucacue.edu.ec
- ² Felipe Guido Rodríguez Reyes  <https://orcid.org/0000-0001-7253-3162>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
felipe.rodruiguez@ucacue.edu.ec
- ³ Bernardo Rafael Piedra Andrade  <https://orcid.org/0000-0002-0247-4950>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
rpiedraa@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/01/2026

Revisado: 08/02/2026

Aceptado: 13/03/2026

Publicado: 06/04/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i2.3639>

Cítese: Flores, C. A., Rodríguez Reyes, F. G., & Piedra Andrade, B. R. (2026). Comparación de la microfiltración apical en dientes obturados con AH Plus®, Vioseal® y BioRoot RCS®, con y sin cono(s) de gutapercha: evaluación mediante cortes radiculares y microscopía óptica. *Anatomía Digital*, 9(2), 21-36. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v9i2.3639>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons en la 4.0

International. Copia de la licencia:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Palabras claves:

Microfiltración apical, selladores endodónticos, AH Plus, BioRoot RCS, gutapercha, endodoncia.

Keywords:

Apical microleakage, endodontic sealers, AH Plus, BioRoot RCS, gutta-percha, endodontics.

Resumen

Introducción: el sellado apical es un factor determinante para el éxito del tratamiento endodóntico, ya que previene la filtración de fluidos y microorganismos hacia el sistema de conductos radiculares. **Objetivo:** de este estudio fue comparar la microfiltración apical en dientes obturados con los selladores AH Plus®, Vioseal® y BioRoot RCS®, con y sin el uso de cono(s) de gutapercha, evaluación mediante cortes radiculares y microscopía óptica. **Metodología:** se realizó un estudio experimental in vitro utilizando 30 dientes humanos extraídos unirradiculares, los cuales fueron sometidos a un protocolo estandarizado de instrumentación y obturación endodóntica. Las muestras se dividieron aleatoriamente en seis grupos (n=5): AH Plus con gutapercha, AH Plus sin gutapercha, Vioseal con gutapercha, Vioseal sin gutapercha, BioRoot RCS con gutapercha y BioRoot RCS sin gutapercha. Posteriormente, los dientes fueron sometidos a un proceso de cortes y evaluados mediante inmersión en azul de metileno al 2 %, registrándose la penetración del colorante a nivel apical. **Resultados:** permitirán determinar si el uso de cono(s) de gutapercha influye en la microfiltración apical cuando se emplean diferentes selladores endodónticos. **Conclusiones:** la capacidad de sellado apical estuvo principalmente relacionada con las propiedades intrínsecas del sellador endodóntico. AH Plus® y Vioseal® mostraron menor microfiltración apical, mientras que BioRoot RCS® presentó mayor susceptibilidad a penetración del colorante y reabsorción del material, sin influencia evidente del uso de cono(s) de gutapercha. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Endodoncia. **Tipo de artículo:** Investigación experimental in vitro.

Abstract

Introduction: apical sealing is a determining factor for the success of endodontic treatment, as it prevents the leakage of fluids and microorganisms into the root canal system. **Objective:** The objective of this study was to compare apical microfiltration in filled teeth with the sealants AH Plus®, Vioseal® and BioRoot RCS®, with and without the use of gutta-percha cone(s), evaluation by root sections and light

microscopy. **Methodology:** An in vitro experimental study was conducted using 30 human teeth extracted from uniradicular teeth, which were subjected to a standardized protocol of instrumentation and endodontic filling. The samples were randomly divided into six groups (n=5): AH Plus with gutta-percha, AH Plus without gutta-percha, Vioseal with gutta-percha, Vioseal without gutta-percha, BioRoot RCS with gutta-percha, and BioRoot RCS without gutta-percha. Subsequently, the teeth were subjected to a cutting process and evaluated by immersion in 2% methylene blue, recording the penetration of the dye at the apical level. **Results:** To determine whether the use of gutta-percha cone(s) influences apical microfiltration when different endodontic sealants are used. **Conclusions:** The apical sealing capacity was related to the intrinsic properties of the endodontic sealant. AH Plus® and Vioseal® showed less apical microfiltration, while BioRoot RCS® showed greater susceptibility to dye penetration and material resorption, with no evident influence of the use of gutta-percha cone(s). **General area of study:** Dentistry. **Specific area of study:** Endodontics. **Type of article:** In vitro experimental research.

1. Introducción

El objetivo principal del tratamiento endodóntico es lograr un sellado tridimensional eficaz del sistema de conductos radiculares, capaz de impedir la filtración de fluidos tisulares y microorganismos desde el espacio periapical hacia el interior del conducto. Para alcanzar este objetivo, se emplean materiales obturadores como la gutapercha, en combinación con selladores endodónticos, los cuales buscan rellenar irregularidades y mejorar la adaptación del material a las paredes dentinarias (1)(2).

Tradicionalmente, la gutapercha es el material de elección para la obturación del sistema de conductos radiculares; sin embargo, su falta de adhesión intrínseca a la dentina hace indispensable el uso de selladores endodónticos, ya que por sí sola no garantiza un sellado hermético, dejando espacios susceptibles a microfiltración (3)(4).

Durante décadas se asumió que la combinación de gutapercha y sellador proporciona el sellado más efectivo. No obstante, el desarrollo de nuevos selladores con propiedades bioactivas, capaces de interactuar químicamente con la dentina y promover la formación

www.anatomiadigital.

de una unión más estable, generando interés en evaluar si la gutapercha es realmente indispensable para lograr un adecuado sellado apical o si los selladores modernos pueden ofrecer resultados comparables o superiores por sí solos. Esta posibilidad podría simplificar el procedimiento clínico de obturación y reducir el uso de materiales sin comprometer el éxito del tratamiento (1)(5).

AH Plus®, un sellador a base de resina epoxi, es ampliamente utilizado en endodoncia debido a su estabilidad dimensional, adecuada adhesión y buenas propiedades físico-químicas, siendo considerado por muchos autores como el “gold standard” en selladores endodónticos. Por otro lado, surgieron materiales más recientes como los selladores biocerámicos, entre ellos BioRoot RCS®, que presentan propiedades bioactivas, biocompatibilidad y potencial antimicrobiano, así como Vioseal®, un sellador de resina epoxi con menor evidencia científica disponible (1)(3)(6)(7)(8).

Vioseal® (Spident, Seúl, Corea) es un cemento sellador a base de resina epoxi indicado para el sellado permanente del conducto radicular. Actúa como lubricante y agente de sellado de los conos de gutapercha, favoreciendo la adhesión entre el material obturador y las paredes del conducto, además de presentar alta biocompatibilidad y radiopacidad.

BioRoot RCS® es un cemento hidráulico de composición polvo/líquido basado en silicato tricálcico. Está indicado para técnicas de cono único y compactación lateral. Su polvo contiene silicato tricálcico, povidona y óxido de circonio, mientras que el líquido está compuesto por una solución de cloruro de calcio y policarboxilato. Este material presenta baja citotoxicidad y actividad antimicrobiana, además de promover la bioactividad y la interacción con la dentina radicular (1)(3)(8).

Si bien existen estudios que comparan la eficacia de distintos selladores endodónticos, el presente estudio se enfoca en analizar la microfiltración apical producida al obturar conductos radiculares con y sin el uso de gutapercha, empleando diferentes selladores, con el fin de evaluar el impacto real de la gutapercha en el sellado apical.

2. Metodología

Estudio experimental, in vitro, comparativo y transversal, cuyo objetivo fue comparar la microfiltración apical en dientes obturados con los selladores AH Plus®, Vioseal® y BioRoot RCS®, utilizando técnicas de obturación con y sin cono(s) de gutapercha, mediante el método de diafanización.

La muestra estuvo constituida por 30 dientes humanos extraídos unirradiculares (incisivos o premolares), seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia.

2.1. Criterios de inclusión

- Dientes unirradiculares con un solo conducto.

www.anatomiadigital.

- Ápice completamente formado.
- Conductos permeables.
- Ausencia de fracturas radiculares o reabsorciones internas y externas.
- Sin tratamientos endodónticos previos.

2.2. Criterios de exclusión

- Dientes con curvaturas severas ($>20^\circ$).
- Conductos calcificados.
- Presencia de caries radicular extensa o fisuras.

2.3. Preparación de las muestras

Los dientes fueron limpiados de restos orgánicos y almacenados en solución salina al 0,9 % hasta su uso. Se realizó el acceso endodóntico y se determinó la longitud de trabajo, estableciéndola a 1 mm del foramen apical.

La instrumentación biomecánica se llevó a cabo utilizando el sistema rotatorio Reciproc® VDW #40/.06. Durante la instrumentación se empleó hipoclorito de sodio al 5,25 % como irrigante principal. La irrigación final se realizó con EDTA al 17 % durante 1 minuto para la eliminación del smear layer, seguida de lavado con solución salina y secado con puntas de papel estériles.

2.4. Distribución de los grupos experimentales

Las muestras se dividieron aleatoriamente en seis grupos experimentales (n = 5):

- Grupo 1: AH Plus® + cono(s) de gutapercha
- Grupo 2: AH Plus® sin cono(s) de gutapercha
- Grupo 3: Vioseal® + cono(s) de gutapercha
- Grupo 4: Vioseal® sin cono(s) de gutapercha
- Grupo 5: BioRoot RCS® + cono(s) de gutapercha
- Grupo 6: BioRoot RCS® sin cono(s) de gutapercha

2.5. Obturación del conducto radicular

En los grupos con cono(s), la obturación se realizó mediante la técnica de cono único compatible con el sistema de instrumentación utilizado. En los grupos sin cono(s), el conducto fue obturado únicamente con el sellador correspondiente, siguiendo

www.anatomiadigital.

estrictamente las indicaciones del fabricante. Las muestras se almacenaron durante 7 días para permitir el fraguado completo de los selladores.

2.6. Procedimiento de microfiltración apical

Las superficies externas de las raíces fueron recubiertas con dos capas de esmalte de uñas, dejando expuestos los últimos 2 mm apicales. Posteriormente, los dientes se sumergieron en una solución de azul de metileno al 2 % durante 48 a 72 horas.

2.7. Evaluación de la microfiltración

La microfiltración apical se evaluó mediante microscopio óptico, midiendo la penetración del colorante en milímetros desde el ápice hacia coronal. Las mediciones fueron realizadas por un observador previamente calibrado, en dos momentos distintos, con el fin de asegurar la confiabilidad de los resultados.

3. Resultados

La evaluación de la microfiltración apical se realizó mediante la observación directa de cortes radiculares bajo microscopio óptico, lo que permitió identificar diferencias en el comportamiento de sellado entre los selladores analizados. Los resultados evidenciaron variaciones en la capacidad de sellado de los materiales, independientemente del uso o no de cono de gutapercha.

En las muestras obturadas con BioRoot RCS® se observó presencia de microfiltración apical, evidenciada por la penetración del colorante hacia la región apical del conducto. Asimismo, durante la evaluación microscópica se identificaron signos de reabsorción del material sellador, caracterizados por pérdida parcial de continuidad del cemento en la zona apical. Este comportamiento fue observado tanto en los grupos obturados con cono de gutapercha como en aquellos en los que el sellador fue utilizado de manera exclusiva (1)(3)(8)(9)(10)(11). La distribución de la microfiltración en los diferentes tercios radiculares se evidencia claramente en las microfotografías correspondientes (**Figura 1**).

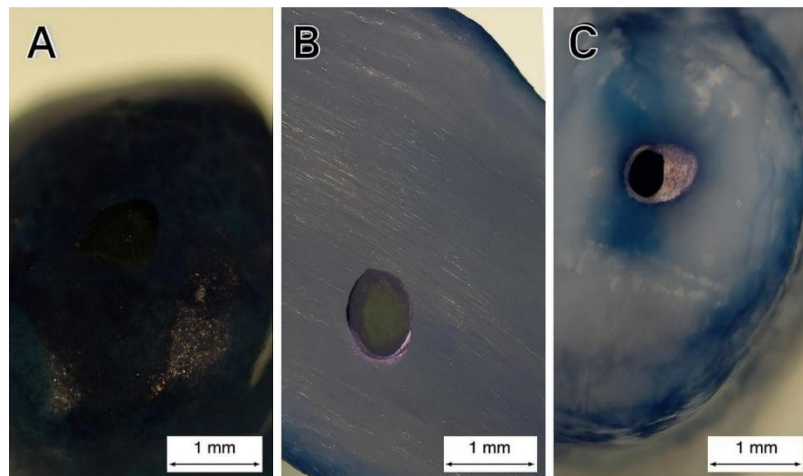


Figura 1. - Microfotografías de cortes radiculares observados bajo microscopio óptico que muestran el comportamiento del sellador BioRoot RCS® con cono en diferentes tercios del conducto radicular. **(A)** En el **tercio apical** se evidencia penetración del colorante azul de metileno, compatible con microfiltración apical, acompañada de pérdida parcial de continuidad del material sellador, correspondiente a reabsorción del cemento. **(B)** En el **tercio medio** se observa menor penetración del colorante y una adaptación irregular del sellador a las paredes dentinarias. **(C)** El **tercio cervical** no presenta evidencia de microfiltración y muestra mayor estabilidad del material obturador. En ninguno de los tercios evaluados se observaron alteraciones estructurales de la dentina radicular. Barra de escala: 1 mm.

La distribución de la microfiltración en los diferentes tercios radiculares se evidencia claramente en las microfotografías correspondientes (**Figura 2**).

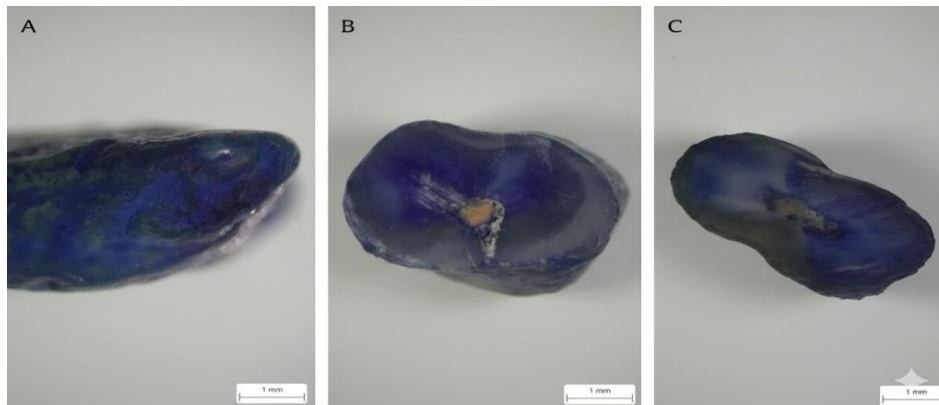


Figura 2. Microfotografías de cortes radiculares observados bajo microscopio óptico que muestran el comportamiento del sellador BioRoot RCS® sin cono en diferentes tercios del conducto radicular. **(A) Tercio apical:** se observa presencia de material sellador ocupando el lumen del conducto, con discreta penetración del colorante azul de metileno. El material muestra continuidad parcial, sin evidenciar alteraciones estructurales de la dentina radicular. **(B) Tercio medio:** se aprecia escasa penetración del colorante y una adaptación irregular del sellador a las paredes dentinarias, con presencia de material obturador en el interior del conducto, sin signos evidentes de degradación del cemento ni compromiso de la estructura dentaria. **(C) Tercio cervical:** se observa mayor penetración del colorante azul de metileno en comparación con los otros tercios evaluados, evidenciando microfiltración predominante en esta región. El

www.anatomiadigital.

material sellador presenta pérdida parcial de continuidad, compatible con reabsorción del cemento, sin afectación de la estructura dentaria circundante.

Por el contrario, las muestras obturadas con Vioseal® presentaron un comportamiento favorable en relación con el sellado apical. En los cortes radiculares evaluados no se observó penetración del colorante ni evidencia de microfiltración, independientemente de la presencia o ausencia de cono de gutapercha. Además, el material mantuvo continuidad y estabilidad en la región apical, sin signos de degradación o pérdida del sellador.

El comportamiento del sellador Vioseal® con cono de gutapercha evidenció adecuada adaptación y ausencia de microfiltración apical en los tercios evaluados (**Figura 3**).

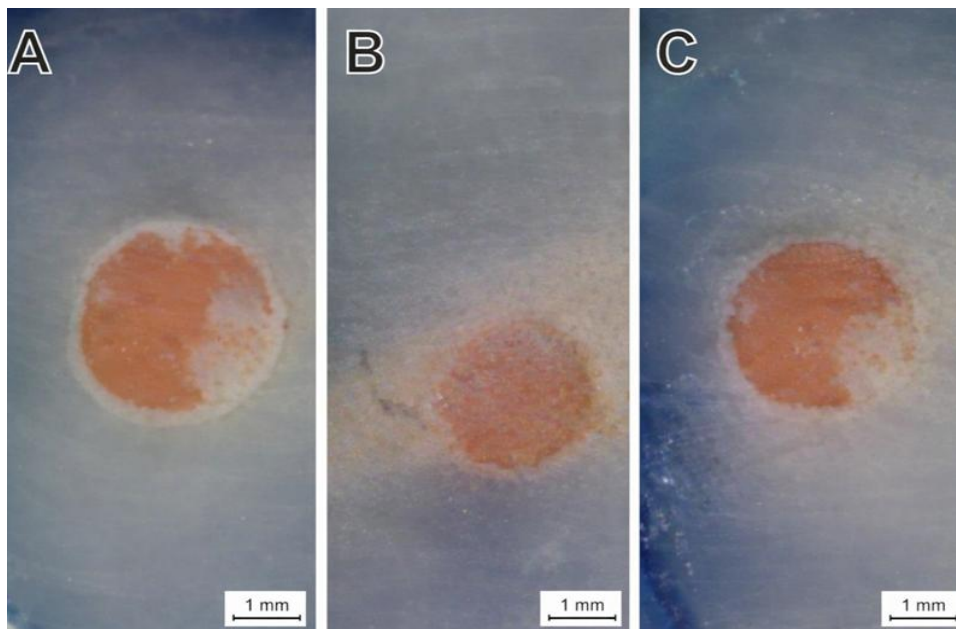


Figura 3. Microfotografías de cortes radiculares observados bajo microscopio óptico que muestran el comportamiento del sellador Vioseal® con cono en diferentes tercios del conducto radicular. **(A) Tercio apical:** se observa el cono de gutapercha central rodeado por el cemento sellador, con adecuada adaptación del material a las paredes dentinarias. No se evidencia penetración del colorante ni espacios interfaciales significativos, lo que sugiere un sellado apical efectivo. **(B) Tercio medio:** se aprecia una distribución homogénea del cemento alrededor del cono de gutapercha, con íntimo contacto con la dentina radicular. No se observan signos de microfiltración ni discontinuidades del material obturador en este nivel. **(C) Tercio cervical:** se evidencia una obturación continua y estable, con correcta adaptación del conjunto cono-cemento a la anatomía del conducto. La ausencia de penetración del colorante indica un adecuado sellado cervical.

En las muestras obturadas exclusivamente con Vioseal®, se observó estabilidad del sellador en el tercio apical y medio, con mayor penetración del colorante en el tercio cervical (**Figura 4**).

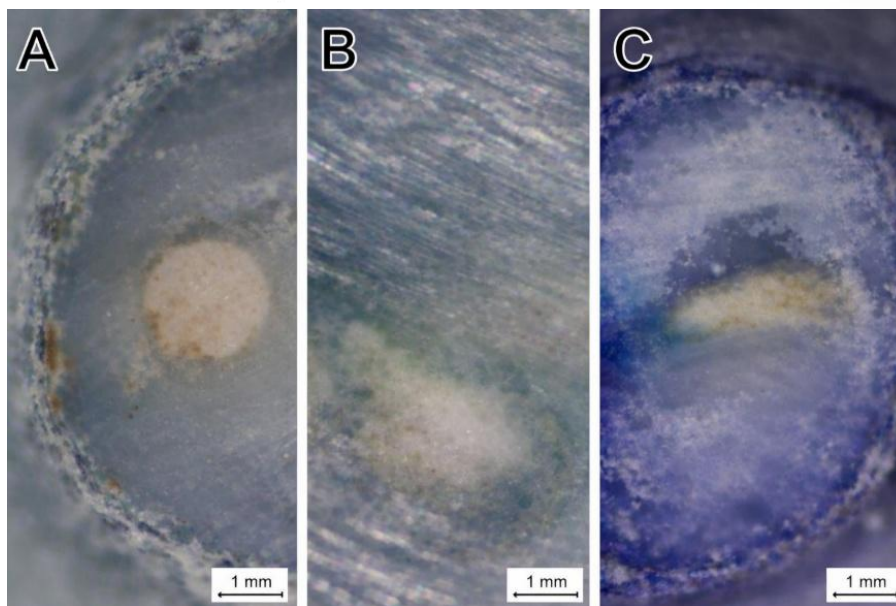


Figura 4. Microfotografías de cortes radiculares observados bajo microscopio óptico que muestran el comportamiento del sellador Vioseal® sin cono en diferentes tercios del conducto radicular. **(A) Tercio apical:** Se observa el conducto radicular ocupado exclusivamente por el sellador Vioseal®, con una adaptación relativamente homogénea a las paredes dentinarias. No se evidencia una penetración significativa del colorante en esta zona, lo que sugiere un adecuado sellado apical pese a la ausencia de gutapercha. **(B) Tercio medio:** El sellador mantiene continuidad dentro del conducto, con buena adaptación periférica. La presencia de microespacios es mínima y la infiltración del colorante es escasa, indicando un comportamiento estable del material en esta región. **(C) Tercio cervical:** Se aprecia mayor penetración del colorante en comparación con los tercios apical y medio, principalmente a nivel de la interfase sellador–dentina. Este hallazgo sugiere una mayor susceptibilidad a la microfiltración en el tercio cervical cuando Vioseal® es utilizado sin cono de gutapercha.

El sellador AH Plus® mostró un desempeño constante y predecible en todas las muestras analizadas. No se evidenció microfiltración apical en ninguno de los cortes observados, tanto en los grupos con gutapercha como en aquellos sin su uso. El material presentó una adecuada adaptación a las paredes del conducto radicular y estabilidad estructural, sin pérdida del cemento ni penetración del colorante.

La distribución del sellador y su penetración en los túbulos dentinarios pueden apreciarse en los cortes radiculares evaluados (**Figura 5**).

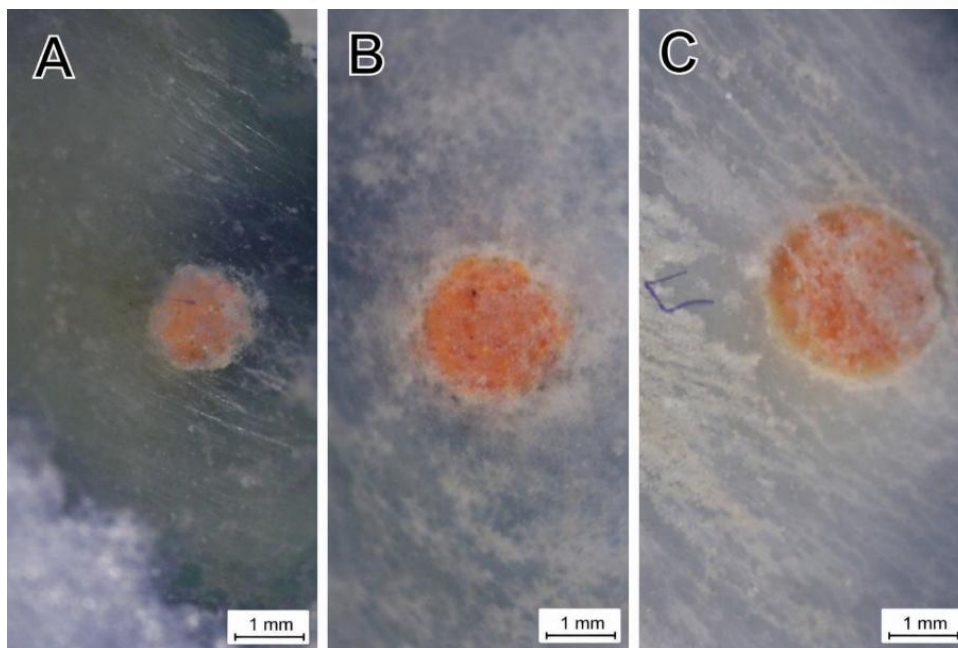


Figura 5. Microfotografías de cortes radiculares observados bajo microscopio óptico que muestran el comportamiento del sellador AH Plus® con cono en diferentes tercios del conducto radicular. **(A). Tercio apical:** Se observa el conducto radicular ocupado predominantemente por el material obturador, con presencia central de gutapercha rodeada por una fina capa de sellador AH Plus. La adaptación del material a las paredes dentinarias es relativamente homogénea; sin embargo, se identifican áreas con limitada penetración del sellador en los túbulos dentinarios, lo cual puede atribuirse al menor diámetro tubular característico de este tercio. **(B). Tercio medio:** En este nivel se evidencia una mejor distribución del sellador alrededor del cono de gutapercha, con mayor contacto entre AH Plus y la dentina radicular. Se aprecia una penetración tubular más evidente en comparación con el tercio apical, aunque de manera irregular, con zonas donde el sellador se concentra principalmente en la interfase gutapercha–dentina. **(C). Tercio cervical:** El tercio cervical muestra la mayor extensión y profundidad de penetración del sellador AH Plus en los túbulos dentinarios. La capa de sellador es más amplia y uniforme alrededor de la gutapercha, lo que sugiere una mejor fluidez y capacidad de infiltración en esta región, probablemente favorecida por el mayor diámetro y densidad de los túbulos dentinarios.

En las muestras obturadas únicamente con AH Plus®, se evidenció adaptación continua en el tercio apical y mayor penetración del colorante en los tercios medio y cervical (**Figura 6**).

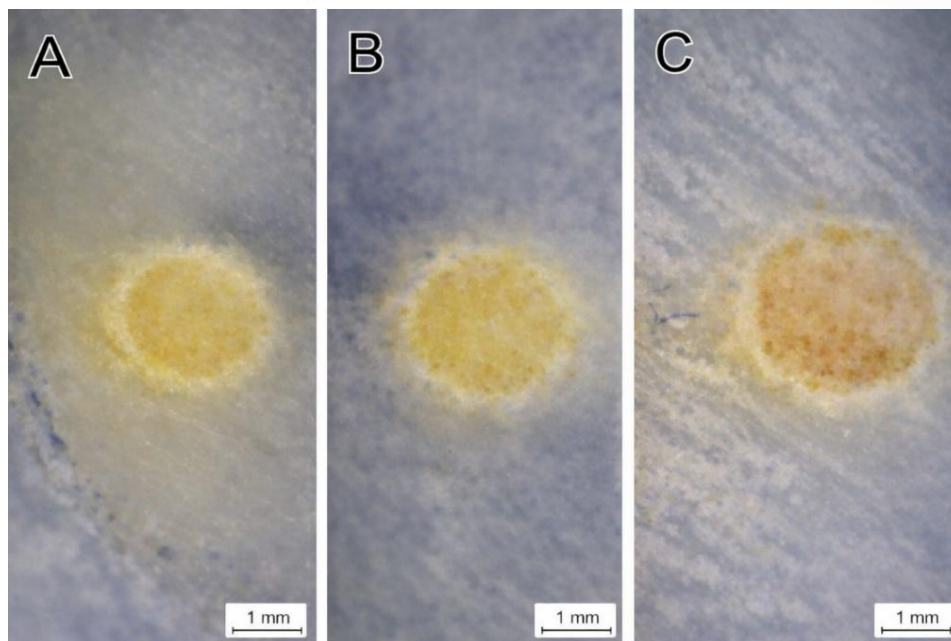


Figura 6. Microfotografías de cortes radiculares observados bajo microscopio óptico que muestran el comportamiento del sellador AH Plus® sin cono en diferentes tercios del conducto radicular. **Tercio apical (A):** Se observa el conducto radicular ocupado predominantemente por el cemento AH Plus, con una adaptación relativamente continua a las paredes dentinarias. La filtración del colorante es limitada y se presenta de manera localizada, evidenciando una penetración superficial en la interfase cemento–dentina. La escasa difusión del colorante hacia los túbulos dentinarios podría relacionarse con el menor diámetro y densidad tubular característicos de este tercio. **Tercio medio (B):** En este nivel se evidencia una mayor extensión de la filtración en comparación con el tercio apical, observándose una penetración más marcada del colorante a lo largo de la interfase cemento–dentina. La difusión es irregular, con zonas donde el colorante se introduce parcialmente en los túbulos dentinarios, lo que sugiere variaciones en la adaptación del cemento AH Plus a la dentina radicular. **Tercio cervical (C):** El tercio cervical muestra la mayor profundidad y extensión de la filtración, con una difusión más amplia del colorante tanto en la interfase como en los túbulos dentinarios. Este patrón indica una mayor permeabilidad en esta región, posiblemente favorecida por el mayor diámetro y densidad tubular de la dentina cervical, lo que condiciona una menor resistencia al paso del colorante.

De manera global, los resultados indican que AH Plus® y Vioseal® lograron un sellado apical efectivo bajo las condiciones del presente estudio, mientras que BioRoot RCS® presentó mayor susceptibilidad a microfiltración apical y a degradación del material sellador, sin que el uso de gutapercha influyera de forma evidente en este comportamiento.

4. Discusión

El sellado apical constituye uno de los pilares fundamentales para el éxito del tratamiento endodóntico, ya que limita la filtración de fluidos y microorganismos hacia el sistema de conductos radiculares. En este estudio se evaluó la microfiltración apical en dientes obturados con tres selladores endodónticos distintos, con y sin el uso de cono de

www.anatomiadigital.

gutapercha, observándose diferencias relevantes en el comportamiento de los materiales analizados.

Los resultados obtenidos mostraron que AH Plus® presentó un sellado apical eficaz en todos los casos evaluados, independientemente del uso de gutapercha. Este hallazgo coincide con lo reportado en la literatura, donde los selladores a base de resina epóxica han demostrado una adecuada estabilidad dimensional, baja solubilidad y buena adaptación a las paredes dentinarias. Estas propiedades podrían explicar la ausencia de microfiliación observada en los cortes radiculares, así como el comportamiento consistente del material tanto en técnicas con cono como en aquellas en las que se utilizó el sellador de manera exclusiva.

De manera similar, Vioseal® mostró un desempeño favorable, sin evidencia de microfiliación apical ni alteraciones del material obturador en las muestras evaluadas. A pesar de la limitada evidencia científica disponible sobre este sellador, su base de resina epóxica podría conferirle propiedades físico-químicas comparables a las de otros selladores de esta categoría, como una adecuada adhesión y estabilidad una vez fraguado. Los resultados obtenidos en el presente estudio sugieren que Vioseal® puede ofrecer un sellado apical efectivo incluso en ausencia de cono(s) de gutapercha, aunque se requieren estudios adicionales para confirmar su comportamiento a largo plazo.

En contraste, BioRoot RCS® presentó microfiliación apical en las muestras analizadas, tanto con y sin el uso de gutapercha. Además, se observó reabsorción del material sellador en la región apical, sin afectación de la estructura dentaria. Este hallazgo podría estar relacionado con la naturaleza hidráulica y la mayor solubilidad inicial descrita para algunos selladores biocerámicos, especialmente durante las primeras fases de fraguado. Aunque BioRoot RCS® es ampliamente valorado por su biocompatibilidad, bioactividad y potencial antimicrobiano, su comportamiento frente a la microfiliación puede verse influenciado por factores como la humedad, el tiempo de fraguado, lo que podría explicar la pérdida parcial del material observada en este estudio (1)(3)(8)(9)(10)(11).

Un aspecto relevante del presente trabajo es que el uso de cono(s) de gutapercha no modificó de manera significativa el comportamiento de los selladores evaluados, lo que sugiere que la capacidad de sellado apical estaría principalmente determinada por las propiedades intrínsecas del material sellador más que por la técnica de obturación empleada. Este hallazgo refuerza la hipótesis de que algunos selladores pueden desempeñar un papel predominante en el sellado del sistema de conductos radiculares, incluso cuando se utilizan como único material obturador (12)(13).

No obstante, los resultados deben interpretarse considerando las limitaciones del estudio. Al tratarse de un diseño *in vitro*, las condiciones experimentales no reproducen completamente el entorno clínico, donde factores como la presión masticatoria, la

respuesta tisular y el tiempo podrían influir en el comportamiento de los materiales. Asimismo, el tamaño muestral y la evaluación basada en cortes radiculares representan una aproximación puntual al fenómeno de la microfiltración, por lo que estudios futuros con mayor número de muestras y diferentes métodos de análisis podrían aportar información complementaria.

A pesar de estas limitaciones, los hallazgos del presente estudio aportan evidencia relevante sobre el comportamiento de distintos selladores endodónticos frente a la microfiltración apical, destacando la importancia de seleccionar materiales con propiedades físico-químicas estables y un desempeño predecible, especialmente cuando se consideran técnicas de obturación simplificadas.

5. Conclusión

- Bajo las condiciones del presente estudio in vitro, se observaron diferencias en la capacidad de sellado apical de los selladores endodónticos evaluados, independientemente del uso de cono(s) de gutapercha.
- Los selladores AH Plus® y Vioseal® demostraron un comportamiento favorable, sin evidencia de microfiltración apical tanto en los grupos obturados con cono(s) de gutapercha como en aquellos en los que el sellador fue utilizado de manera exclusiva, lo que sugiere una adecuada estabilidad y adaptación a las paredes del conducto radicular.
- Por el contrario, BioRoot RCS® presentó microfiltración apical asociada a reabsorción del material sellador, sin afectar la estructura dentaria, comportamiento que se mantuvo independientemente de la técnica de obturación empleada.
- Asimismo, los resultados indican que la utilización de cono(s) de gutapercha no influyó de manera determinante en la microfiltración apical, sugiriendo que las propiedades intrínsecas del sellador desempeñan un papel principal en la calidad del sellado apical.
- Finalmente, dentro de las limitaciones del estudio, los hallazgos resaltan la importancia de una selección adecuada del sellador endodóntico, especialmente cuando se consideran técnicas de obturación simplificadas, y evidencian la necesidad de continuar investigando el comportamiento clínico y a largo plazo de los selladores biocerámicos.

6. Conflicto de interés

Los autores declaran que **no existe ningún conflicto de interés** relacionado con la realización del presente estudio. No se recibió apoyo comercial, patrocinio ni incentivos por parte de las casas comerciales de los materiales evaluados, y la investigación se desarrolló de manera independiente.

7. Declaración de contribución de los autores

Carlos Alberto Flores Calle participó en la recolección de las muestras, ejecución de la fase experimental, análisis e interpretación de los resultados, así como en la redacción del manuscrito.

Felipe Guido Rodríguez Reyes lideró la concepción y diseño del estudio, la supervisión académica integral del proyecto, la asesoría metodológica, la dirección del análisis e interpretación de los datos, la revisión crítica sustancial del contenido intelectual y la aprobación final de la versión del manuscrito.

Todos los autores aprobaron la versión final del artículo y asumen responsabilidad por su contenido.

8. Costos de financiamiento

El presente estudio fue **financiado con recursos propios de los autores** y no contó con financiamiento externo por parte de instituciones públicas, privadas o comerciales.

9. Referencias Bibliográficas

1. Wuerschling SN, Diegritz C, Hickel R, Huth KC, Kollmuss M. A comprehensive in vitro comparison of the biological and physicochemical properties of bioactive root canal sealers. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2022 [cited 2025 Dec.14];26(10):6209–6222. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-022-04570-2>
2. Vasavi N, Sirisha K. Micro-push-out bond strength of mineral-based root canal sealer in canals with different tapers. *Journal of Oral Research* [Internet]. 2021 [cited 2025 Dec.14];10(1):1–8. Available from: <https://www.joralres.com/index.php/JOralRes/article/view/joralres.2021.015>
3. Dsouza DP, Suvarna D, Shetty HS, Farhana D, Syed DA. To compare and evaluate the sealing ability of GuttaFlow Bioseal, BioRoot RCS and MTA Fillapex with AH Plus: an in vitro study. *IOSR Journal of Dental and Medical Science* [Internet]. 2020 [cited 2025 Dec.14];19(1):43–49. Available from: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol19-issue8/Series-8/H1908084349.pdf>
4. Endara Abbott ML. Estudio comparativo in vitro de la filtración apical con tres técnicas de obturación. *Odontostomatología* [Internet]. 2021 [citado 2025 Dic.14];23(38): e28. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392021000201208

5. Trope M, Bunes A, Debelian G. Root filling materials and techniques: bioceramics a new hope? *Endodontic Topics* [Internet]. 2015 [cited 2025 Dec.14];32(1):86–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/etp.12074>
6. Ørstavik D. Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing. *Endod Topics* [Internet]. 2005 [cited 2025 Dec.14];12(1):25–38. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-1546.2005.00197.x>
7. Schäfer E, Zandbiglari T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. *International endodontic journal* [Internet]. 2003 [cited 2025 Dec.14];36(10):660–669. Available from: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2591.2003.00705.x>
8. Camps J, Jeanneau C, El Ayachi I, Laurent P, About I. Bioactivity of a calcium silicate-based endodontic cement (BioRoot RCS): Interactions with human periodontal ligament cells in vitro. *Journal of endodontics* [Internet]. 2015 [cited 2025 Dec.14];41(9):1469–1473. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2015.04.011>
9. De-Deus G, Brandão MC, Leal F, Reis C, Souza EM, Luna AS, et al. Lack of correlation between sealer penetration into dentinal tubules and sealability in nonbonded root fillings: Tubular dentine sealer penetration and sealability. *International Endodontic Journal* [Internet]. 2012 [cited 2025 Dec.14];45(7):642–651. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2012.02023.x>
10. Spident Co. Ltd. Vioseal Root Canal Sealer: instructions for use. Seoul, Korea [Internet]; 2019 [cited 2025 Dec.14]. Available from: https://www.spident.co.kr/en/sub/product/prod.php?mode=view&s_cate=12&idx=20
11. Zhou HM, Shen Y, Zheng W, Li L, Zheng YF, Haapasalo M. Physical properties of 5 root canal sealers. *Journal of Endodontics* [Internet]. 2013 [cited 2025 Dec.14];39(10):1281–1286. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2013.06.012>
12. Kontakiotis EG, Wu MK, Wesselink PR. Effect of sealer thickness on long-term sealing ability: a 2-year follow-up study. *International Endodontic Journal* [Internet]. 1997 [cited 2025 Dec.14];30(5):307–312. Available from: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2591.1997.00087.x>
13. Calle Coronel SP, Rodríguez Reyes FG, Piedra Andrade BR, Oviedo Delgado AN. Comparison of apical sealing capacity between bioceramic sealants and AH Plus with and without gutta-percha in endodontic treatments: an in vitro study. *Anatomía Digital* [Internet]. 2025Nov.13 [cited 2025Dec.14];8(4):74-. Available from: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i4.3559>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.

