

Comparación de la capacidad de sellado apical entre selladores biocerámicos y AH Plus con y sin gutapercha en tratamientos endodónticos: estudio in vitro

Comparison of apical sealing capacity between bioceramic sealants and AH Plus with and without gutta-percha in endodontic treatments: an in vitro study

- ¹ Sebastián Patricio Calle Coronel  <https://orcid.org/0009-0008-9654-4200>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
sebastian.calle@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 Bernardo Rafael Piedra Andrade  <https://orcid.org/0000-0002-0247-4950>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
rpiedraa@ucacue.edu.ec
- ⁴ Angie Nathalia Oviedo Delgado  <https://orcid.org/0000-0002-7533-5994>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
Nathaliao.0305@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/08/2025

Revisado: 18/09/2025

Aceptado: 20/10/2025

Publicado: 13/11/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i4.3559>

Cítese:

Calle Coronel, S. P., Rodríguez Reyes, F. G., Piedra Andrade, B. R., & Oviedo Delgado, A. N. (2025). Comparación de la capacidad de sellado apical entre selladores biocerámicos y AH Plus con y sin gutapercha en tratamientos endodónticos: estudio in vitro. *Anatomía Digital*, 8(4), 74-94. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i4.3559>

**Ciencia Digital**
Editorial

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>



Palabras claves:

gutapercha,
tratamiento del
conducto radicular,
sellantes del
conducto radicular,
resinas epoxi.

Resumen

Introducción: El sellado apical es la clave para el éxito en un tratamiento endodóntico, este estudio lo que busca es comparar la capacidad de sellado apical entre el sellador AH Plus y el sellador BioRoot con y sin el uso de gutapercha. Se usaron 20 dientes deacrílico que pasaron por un tratamiento completo de endodoncia, siguiendo los lineamientos y procedimientos adecuados, se dividieron en 4 grupos AH plus con gutapercha, AH plus sin gutapercha, BioRoot con gutapercha y BioRoot sin gutapercha, tras completar la obturación se evaluó la filtración apical mediante una inmersión de los dientes en azul de metileno y la toma de datos de la penetración del mismo.

Objetivos: comparar la capacidad de sellado apical entre selladores biocerámicos y AH plus con y sin gutapercha en tratamientos endodónticos mediante un estudio in vitro.

Metodología: el estudio es de tipo in vitro y busca comparar la capacidad de sellado apical entre el sellador AH Plus (basado en resina epoxi) y el sellador BioRoot RCS (biocerámico), con y sin el uso de gutapercha. Se utilizaron 20 dientes deacrílico que recibieron un tratamiento completo de endodoncia. Estos se dividieron en cuatro grupos experimentales: AH Plus con gutapercha, AH Plus sin gutapercha, BioRoot con gutapercha y BioRoot sin gutapercha. La evaluación de la filtración apical se realizó sumergiendo los dientes en azul de metileno y midiendo la penetración de este.

Resultados: el texto no presenta los datos numéricos o descriptivos de los resultados. Se espera que los resultados comparen la microfiltración entre los cuatro grupos para determinar la combinación más efectiva para un sellado apical óptimo y analizar la influencia de la gutapercha en la eficacia de ambos selladores. Se busca determinar si la simplificación de la técnica sin gutapercha, especialmente con selladores biocerámicos, ofrece un sellado comparable o superior.

Conclusiones: las conclusiones del estudio, una vez realizado, se centrarán en identificar la combinación (sellador y uso/ausencia de gutapercha) que ofrece el mejor desempeño en la prevención de filtraciones apicales. Se concluirá sobre la necesidad real de la gutapercha en la obturación de conductos radiculares al usar selladores modernos como los biocerámicos (BioRoot RCS) en comparación con un sellador tradicional

Keywords:

gutta-percha, root canal treatment, root canal sealants, epoxy resins.

como el AH Plus. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Endodoncia. **Tipo de artículo:** original.

Abstract

Introduction: Apical sealing is the key to success in an endodontic treatment, this study seeks to compare the apical sealing capacity between the AH Plus sealant and the BioRoot sealant with and without the use of gutta-percha, 20 acrylic teeth were used that went through a complete endodontic treatment, following the appropriate guidelines and procedures, AH plus with gutta-percha, HA plus without gutta-percha, BioRoot with gutta-percha and BioRoot without gutta-percha were divided into 4 groups, after completing the filling, apical filtration was evaluated by immersing the teeth in methylene blue and taking data on its penetration. **Objectives:** To compare the apical sealing capacity between bioceramic sealants and HA plus with and without gutta-percha in endodontic treatments by means of an in vitro study. **Methodology:** The study is in vitro and seeks to compare the apical sealing capacity between the AH Plus sealant (based on epoxy resin) and the BioRoot RCS sealant (bioceramic), with and without the use of gutta-percha. 20 acrylic teeth were used and received complete endodontic treatment. These were divided into four experimental groups: AH Plus with gutta-percha, AH Plus without gutta-percha, BioRoot with gutta-percha, and BioRoot without gutta-percha. The evaluation of apical filtration was performed by immersing the teeth in methylene blue and measuring its penetration. **Results:** the text does not present the numerical or descriptive data of the results. The results are expected to compare microfiltration between the four groups to determine the most effective combination for optimal apical sealing and to analyze the influence of gutta-percha on the efficacy of both sealants. The aim is to determine whether the simplification of the gutta-percha technique, especially with bioceramic sealants, offers a comparable or superior seal. **Conclusions:** The conclusions of the study, once conducted, will focus on identifying the combination (sealant and use/absence of gutta-percha) that offers the best performance in the prevention of apical leaks. It will be

concluded about the real need for gutta-percha in root canal filling when using modern sealants such as bioceramics (BioRoot RCS) compared to a traditional sealant such as AH Plus. **General area of study:** Dentistry. **Specific area of study:** Endodontics. **Type of item:** original.

1. Introducción

El éxito del tratamiento endodóntico es lograr un sellado apical efectivo que impida la filtración de microorganismos y fluidos al sistema de conductos radiculares, por lo que se usan materiales como la gutapercha y diversos selladores, esta investigación busca dar una respuesta a la eficacia del uso de la gutapercha en los tratamientos endodónticos, ya que es el material más usado para la obturación de los conductos radiculares, se la coloca con selladores endodónticos ya que por sí misma no se adhiere de manera correcta a las paredes del conducto dejando espacios por los que pueden existir filtraciones (1) (2). La combinación de la gutapercha y el sellador durante años se asume que proporciona el mejor sellado en la obturación, con el avance de la tecnología y la creación de nuevos selladores que poseen propiedades bioactivas y que tiene una mejor relación química con la dentina y son capaces de crear una mejor unión con el tejido dental surge el interés de evaluar si el uso de la gutapercha es realmente indispensable en la obturación o si los selladores por sí solos pueden generar un sellado apical equiparable o que incluso sea superior, buscando una simplificación en la técnica de obturación y reduciendo los materiales usados sin comprometer el resultado clínico.

Selladores como el AH plus, basado en resina epóxica es usado ampliamente por su buena adhesión y estabilidad dimensional por lo que es una buena opción, además se usaron nuevos materiales como los selladores biocerámicos (BioRoot RCS), que de igual forma tiene propiedades bioactivas y biocompatibilidad lo que podría mejorar el sellado hermético del sistema de conductos (3).

Existen comparaciones entre la eficacia de los selladores, pero buscamos comparar la filtración que se produce al obturar conductos con el uso o sin el uso de la gutapercha usando diferentes selladores mediante diferentes métodos, en dientes deacrílico, comparando si existe o no filtración al incluir o no gutapercha (4) (5).

1.1. Planteamiento del problema

Un tratamiento endodóntico exitoso depende principalmente de un sellado hermético, tradicionalmente la gutapercha es el material de elección para la obturación, acompañada de un sellador, con el desarrollo de nuevos selladores y de nuevas investigaciones la

incertidumbre de si los selladores pueden ofrecer un mejor sellado sin el uso de la gutapercha se busca comparar la eficacia del sellado apical entre diferentes combinaciones de selladores y el uso o ausencia de gutapercha, dándonos la siguiente incógnita, ¿Cuál es la combinación más efectiva para lograr un sellado apical óptimo en tratamientos endodónticos con el uso de Ah plus y selladores biocerámicos con y sin el uso de gutapercha?

1.2. Justificación

Tradicionalmente el sellado post endodoncia se logra con la combinación de la gutapercha y un sellador, lo que influye en el resultado y el futuro del tratamiento endodóntico, con los avances en cuanto a selladores se plantea la posibilidad de reducir o eliminar el uso de la gutapercha.

Esta investigación busca evaluar por un estudio in vitro si existe una diferencia en la capacidad de sellado apical entre el sellador AH plus y selladores biocerámicos (Bioroot RCS) tanto con cómo sin gutapercha, permitiendo aportar evidencia sobre el papel de la gutapercha en la eficacia del sellado.

1.3. Objetivos

- *Objetivo general:* comparar la capacidad de sellado apical entre selladores biocerámicos y AH plus con y sin gutapercha en tratamientos endodónticos mediante un estudio in vitro.
- *Objetivos específicos:*
 1. Evaluar la capacidad de sellado apical de los selladores biocerámicos en presencia de gutapercha.
 2. Analizar la capacidad de sellado apical de los selladores biocerámicos sin gutapercha.
 3. Determinar la capacidad de sellado apical del sellador AH plus con gutapercha.
 4. Evaluar la capacidad de sellado apical del sellador AH plus sin gutapercha.
 5. Comparar los resultados obtenidos entre los diferentes grupos experimentales, identificando el sellador con mejor desempeño en términos de adaptación y prevención de filtraciones apicales con y sin gutapercha.
 6. Analizar la influencia del uso o no de gutapercha en la eficacia de ambos selladores.

1.4. Marco teórico

El tratamiento endodóntico consta de diferentes pasos que buscan eliminar las bacterias del conducto dental y sellarlo de manera correcta evitando una reinfección, un buen

sellado apical cierra completamente el foramen apical que está en contacto con el hueso, si no está bien sellado se puede filtrar bacterias, líquidos provocando que se produzcan nuevas infecciones y el tratamiento previo haya fallado (6).

El material preferido y más usado para sellar el conducto es la gutapercha, esta es un polímero natural derivado del látex del árbol *paladium*, su composición incluye trans-policisopreno que lo dota de propiedades termoplásticas, se hace blando con el calor lo que le permite tomar de manera más fácil la forma de la pared del conducto, viene en conos con un diámetro estandarizado y no posee capacidad de adhesión sola, esta se coloca dentro del canal una vez que se eliminaron los microorganismos por lo general con un sellador (7).

La adherencia de la gutapercha al conducto es muy baja, requiere de un sellador de endodoncia, busca un sellado tridimensional hermético, este va entre las paredes de dentina del conducto y junto con la gutapercha, rellena de manera uniforme los espacios irregulares del conducto aumentando el nivel de sellado y reduciendo el paso de agentes externos (8).

Existen varias técnicas de obturación como condensación lateral o vertical en donde la gutapercha será el andamio principal de la obturación, al igual que en otras técnicas como el uso del cono único en donde su trabajo es más reducido pero sigue siendo una estructura de soporte para el sellador endodóntico (9).

La creación de nuevos selladores, con nuevas propiedades como la expansión al fraguado, bioactividad y la capacidad de adhesión a la dentina puso en duda si el uso de la gutapercha en una obturación es completamente necesario o si su uso puede reducirse, estudios han demostrado que una obturación con el uso de biocerámicos sin el uso de gutapercha pueden lograr un sellado adecuado (10).

No usar gutapercha puede traer inconvenientes al tratamiento endodóntico, se puede dificultar su remoción si se debe hacer un retratamiento o en caso de que exista una fractura del sellado sin un núcleo sólido, mientras que al usar gutapercha se demostró que permite conservar la forma del conducto, facilita la compactación junto con el sellador y en caso de requerir retratamiento facilitara el acceso y remoción (11).

El sellador AH plus es a base de resina epóxica, que tiene buena adhesión a la dentina de las paredes del conducto, posee baja solubilidad (no se disuelve fácil), tiene buena estabilidad dimensional (no cambia de dimensiones al endurecerse), lo que ayuda a mantener un adecuado sellado a lo largo del tiempo (12). Pese a no ser un material bioactivo posee un adecuado desempeño a nivel clínico, por lo que se usa como punto de partida para ser comparado con nuevos selladores producidos (13).

En la actualidad el uso y desarrollo de los selladores biocerámicos aumentaron, están hechos por lo general de silicatos de calcio, similar a los usados en el MTA, los selladores biocerámicos poseen propiedades bioactivas, interactuando con tejidos dentales lo que fomenta su reparación y la recuperación del tejido mineral nuevo como la hidroxiapatita, puede liberar iones de calcio elevando el pH, eliminando bacterias durante sus primeras horas luego de su aplicación (14).

El BioRoot RCS es un sellador biocerámico que no contiene resinas y es biocompatible, al momento de endurecerse se expande de manera leve, mejorando el sellado apical, mucho mejor si es con la técnica de cono único (15). Otros biocerámicos demostraron buenos resultados en el sellado y en la biocompatibilidad (16).

Una diferencia clave entre el Ah plus y un biocerámico es que el primero no tiene interacción con el tejido, mientras que el segundo se adhiere mejor a la dentina por la formación de cristales de hidroxiapatita, adaptándose mejor al conducto y dando mayor duración al sellado (17). Los selladores biocerámicos pueden presentar mayor solubilidad al momento de ser aplicado y tener contacto con un líquido, posteriormente suelen estabilizarse (18).

La gutapercha es importante ya que da estabilidad física al sellador y permite llenar el conducto, pero en estudios se busco la efectividad de los selladores de sellar por ellos mismo, sin incluir gutapercha en la obturación, por lo general los biocerámicos demostraron ser efectivos al momento de sellar un conducto sin gutapercha (19). Sin embargo, lo recomendado en las investigaciones es el uso de un sellador y de la gutapercha, que es lo más común en lo clínico (20).

La técnica de obturación ha variado con la producción de nuevos selladores, por lo general se usaba la técnica de condensación lateral o vertical de la gutapercha, ahora se está empleando la técnica de cono único, en donde se introduce un cono de gutapercha junto con el sellador, es rápida y sencilla de realizar, no se requiere de presión mecánica si el sellador se acopla a las paredes del canal y no se encoge (21).

Tanto el AH Plus y los selladores biocerámicos dan buenos resultados en el sellado apical cuando se usan de manera adecuada, por lo general los biocerámicos presentan menor microfiltración apical, pero no se presentan diferencias significativas (22) (23), los resultados satisfactorios de una obturación no dependen netamente de la composición o del sellador, también de la forma en la que se usa y la técnica aplicada (24) (25).

2. Metodología

El estudio se enmarca en un diseño de investigación experimental in vitro, la investigación es comparativa y cuantitativa, ya que busca establecer diferencias en una variable medible entre la filtración apical, cuantificada por la penetración del tinte, entre

distintos grupos de tratamiento. La naturaleza in vitro es crucial porque permite un control estricto y replicable de las variables como la preparación de los conductos y la técnica de obturación, que sería imposible de lograr en un entorno clínico. Este diseño asegura que cualquier diferencia observada en la filtración sea atribuible a la variable experimental: la combinación de sellador y la presencia/ausencia de gutapercha.

La metodología se basa en un diseño de grupos paralelos con un enfoque de evaluación de microfiltración. La población y la muestra consistieron en 20 dientes de acrílico, los cuales son modelos estandarizados que replican la anatomía del conducto radicular, minimizando las variaciones anatómicas inherentes a los dientes naturales que podrían actuar como variables de confusión, estos 20 especímenes fueron divididos equitativamente en cuatro grupos de 5 dientes cada uno: 1) AH Plus con gutapercha, 2) AH Plus sin gutapercha, 3) BioRoot con gutapercha, y 4) BioRoot sin gutapercha.

Las técnicas clave empleadas son la obturación radicular y la prueba de microfiltración, primero, se aplicaron las técnicas de obturación específicas a cada grupo, asegurando la correcta manipulación de los selladores (AH Plus y BioRoot RCS) con o sin el cono de gutapercha, posteriormente, la técnica de filtración apical utilizó la inmersión en azul de metileno, un colorante que migra a través de los espacios o defectos de sellado. La toma de datos se realizó mediante la penetración del tinte dentro del conducto radicular, lo cual proporciona una medida objetiva y cuantificable de la capacidad de sellado.

Este diseño de investigación se seleccionó porque el objetivo principal es comparar la eficacia de sellado apical de diferentes materiales y técnicas bajo condiciones controladas, el entorno in vitro es ideal para esta pregunta de investigación, ya que permite aislar la variable de interés de las variables biológicas y mecánicas del entorno oral. Al utilizar modelos de acrílico y la penetración de tinte, se logra una precisión y reproducibilidad en la medición de la microfiltración, proporcionando evidencia científica rigurosa para responder si los nuevos selladores biocerámicos pueden funcionar eficazmente sin la gutapercha tradicional.

3. Resultados

En el estudio experimental in vitro comparativo que se realizó en 20 dientes artificiales de acrílico que simulan dientes y conductos radiculares humanos, se usaron los siguientes materiales:

- 20 dientes de acrílico con conducto radicular único y recto
- Motor endodóntico X Smart plus
- Limas rotatorias
- Irrigadores desechables de plástico (jeringas de 5ml)
- Agujas de irrigación NaviTip punta cerrada lateralmente perforada de 21mm

- Puntas de papel
- Conos de gutapercha
- Sellador endodóntico AH Plus
- Sellador biocerámico BioRoot
- Espátula para mezclar los selladores
- Loseta de vidrio
- Pinzas, Algodones, campos operatorios, gasas, fresa de cuello largo redonda, espaciadores.
- Conos de gutapercha
- Puntas de papel
- Hipoclorito de sodio al 2,5%
- Suero fisiológico estéril
- Microscopio óptico marca ZEISS

El diseño metodológico del estudio es experimental in vitro, centrado en la comparación cuantitativa de sellado apical, el proceso inicia con la preparación de una muestra de 20 dientes deacrílico, los cuales se dividen en cuatro grupos para probar las combinaciones de los selladores AH Plus y BioRoot con y sin el uso de gutapercha, después de la obturación de los conductos, la eficacia del sellado se evalúa mediante una técnica estándar de microfiltración, donde los dientes se sumergen en azul de metileno y se mide la penetración del tinte para determinar qué combinación de materiales ofrece el cierre hermético superior. Para este proceso se realizan 6 pasos descritos a continuación:

Paso 1: Preparación de los dientes

1. Selección de 20 dientes deacrílico similares tanto en tamaño y forma del conducto.
2. Se realiza el acceso cameral con fresa redonda con turbina e irrigación continua.

Paso 2: Instrumentación

1. Determinamos la longitud de trabajo con una lima manual #10 y la regla milimetrada a longitud real del diente a nivel apical.
2. Se usa un motor endodóntico para realizar la instrumentación con las limas del sistema rotatorio siguiendo la serie completa y usando el torque y la velocidad de rotación adecuada para cada lima.
3. Durante la instrumentación se irriga el conducto con 5ml de hipoclorito de sodio al 2,5% usando jeringa y aguja navitip, posterior se realiza un enjuague final de 5ml con suero fisiológico.

Paso 3: Secado del conducto radicular

1. Se introduce conos de papel estériles a longitud de trabajo, hasta que el conducto quede totalmente seco.

Paso 4: Obturación

Se dividieron los 20 dientes de acrílico en 4 grupos de 5 dientes:

▪ *Grupo 1: AH Plus sin gutapercha*

1. Tras la instrumentación y posterior secado se introduce con una jeringa de 5ml y una punta de plástico el sellador AH Plus directamente al conducto.
2. Se aplica hasta la longitud real de trabajo sin cono de gutapercha.

▪ *Grupo 2: AH Plus con gutapercha*

1. Se realiza una obturación con la técnica de condensación lateral con un cono 30 a longitud real de trabajo.
2. Se usa el sellador AH plus durante toda la obturación.
3. Se usan conos de gutapercha 25 para la condensación lateral hasta que el conducto quede completamente sellado sin filtraciones.

▪ *Grupo 3: BioRoot sin gutapercha*

1. Tras la instrumentación y posterior secado se introduce con una jeringa de 5ml y una punta de plástico el BioRoot directamente al conducto.
2. Se aplica hasta la longitud real de trabajo sin cono de gutapercha.

▪ *Grupo 4: BioRoot con gutapercha*

1. Se realiza una obturación con la técnica de condensación lateral con un cono 30 a longitud real de trabajo.
2. Se usa el sellador AH plus durante toda la obturación.
3. Se usan conos de gutapercha 25 para la condensación lateral hasta que el conducto quede completamente sellado sin filtraciones.

Las diferencias en la capacidad de relleno tridimensional y la adaptación a las paredes dentinarias son evidentes entre los materiales biocerámicos y los basados en resina epoxi, especialmente en la ausencia de un cono. Estas variaciones morfológicas se observan claramente en las imágenes de obturación de los diferentes grupos (**Figura 1**).

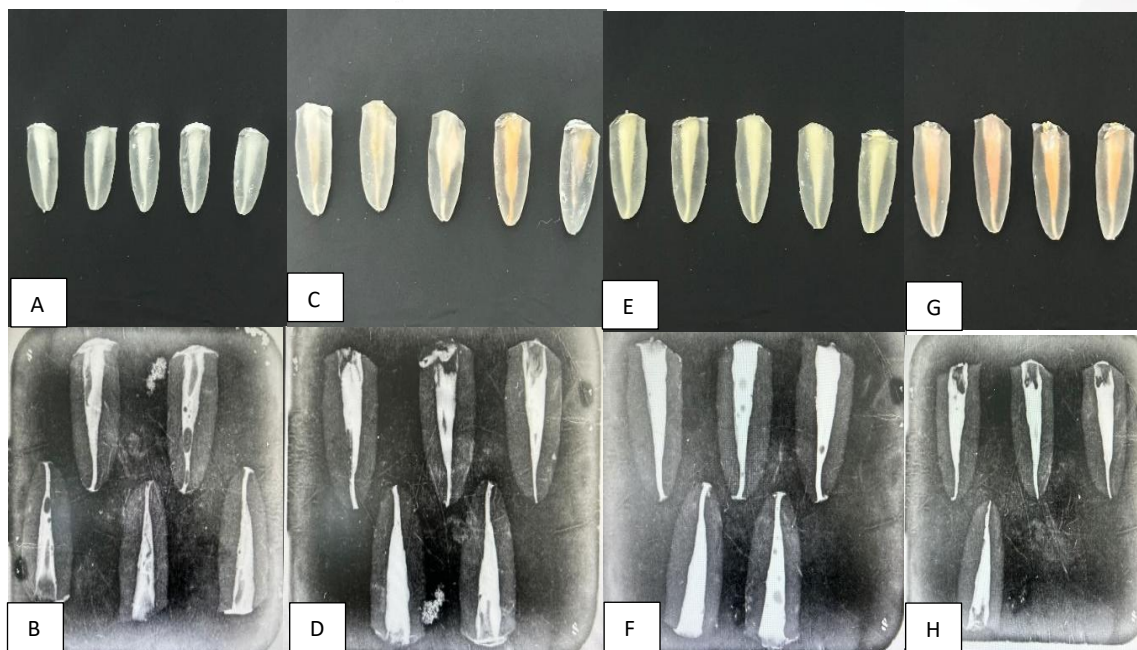


Figura 1. A) Bioroot sin gutapercha. B) Rx Bioroot sin gutapercha. C) AH plus con gutapercha. D) Rx AH plus con gutapercha. E) AH plus sin gutapercha. F) Rx AH plus sin gutapercha. G) Bioroot con gutapercha. H) Rx Bioroot con gutapercha.

Paso 5: Sellado coronario

1. Se usa una resina para sellar la apertura coronaria
2. Se almacenan los dientes a temperatura ambiente para permitir un fraguado completo de los selladores antes de continuar con la investigación.

Paso 6: Colocar los dientes en solución (azul de metileno)

1. Se sumergieron los dientes durante siete días para observar la filtración apical en los diferentes grupos de estudio y anotar los resultados.

Una vez completada la obturación y el fraguado, los especímenes se colocaron individualmente en un recipiente con el colorante, asegurando que solo el tercio apical estuviera en contacto con el azul de metileno (**Figura 2**).



Figura 2. Dientes deacrílico obturados colocados dentro de azul de metileno.

4. Discusión

Este estudio in vitro revela una diferencia notable en la capacidad de sellado apical entre los selladores evaluados: el AH Plus demostró una efectividad superior, logrando un sellado completo sin microfiltración de azul de metileno en todos los conductos, incluso cuando se utilizó sin gutapercha, lo que sugiere su gran capacidad de adaptación, por otro lado, el BioRoot RCS presentó consistentemente filtración apical en todos sus grupos, siendo más acentuada en ausencia de gutapercha, indicando que, en estas condiciones experimentales, no logra la misma hermeticidad que el AH Plus, sin embargo, dado que se utilizaron dientes deacrílico para estandarizar la muestra, estos resultados, que sitúan al AH Plus sin gutapercha como el grupo con menor filtración, deben interpretarse como una aproximación experimental, lo que subraya la necesidad de investigaciones posteriores en dientes humanos para validar la aplicabilidad clínica de estos hallazgos (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de filtración apical general

Grupo	Sellador	Gutapercha	Número de dientes	Filtración
Grupo 1	AH Plus	No	5	NO
Grupo 2	AH Plus	Sí	5	NO
Grupo 3	BioRoot RCS	No	5	SI
Grupo 4	BioRoot RCS	Sí	5	SI

4.1. Observaciones por grupo

Grupo 1: los conductos obturados únicamente con AH Plus, sin el uso de gutapercha no mostraron filtraciones de azul de metileno en ninguno de los cortes evaluados, esto indica que el sellador AH Plus es capaz de adaptarse a las paredes del conducto y ofrecer un sellado hermético incluso en ausencia del núcleo de gutapercha, lo que puede tener implicaciones clínicas interesantes al plantear nuevas alternativas de obturación simplificada.

El grupo AH Plus sin gutapercha demostró la mayor efectividad, alcanzando un sellado completo en todos los especímenes. Las imágenes microscópicas confirman esta hermeticidad al no observarse penetración del tinte azul de metileno en las vistas ampliadas del tercio apical y medio

El grupo AH Plus sin gutapercha demostró la mayor efectividad, alcanzando un sellado completo en todos los especímenes. Las imágenes microscópicas confirman esta hermeticidad al no observarse penetración del tinte azul de metileno en las vistas ampliadas del tercio apical y medio **(Figura 3)**.



Figura 3. A) Imagen aumentada de parte apical de diente con AH plus sin gutapercha. B) Imagen aumentada del tercio medio del diente con AH plus sin gutapercha C) Imagen aumentada del tercio medio de diente con AH plus sin gutapercha.

Grupo 2: Los conductos radiculares obturados con AH Plus y gutapercha no presentaron evidencia de filtración de azul de metileno en ninguno de los tres cortes realizados (tercio cervical, medio y apical), estos resultados indican que la combinación clásica de AH Plus y gutapercha proporciona un sellado apical efectivo y uniforme a lo largo de toda la extensión del conducto, garantizando la ausencia de microfiltración bajo las condiciones experimentales empleadas.

El grupo AH Plus con gutapercha también demostró un excelente sellado, siendo el segundo con menor filtración, apenas superado por el grupo sin gutapercha. La observación microscópica de las zonas apical y media en este grupo también confirmó la ausencia de microfiltración en los tercios evaluados **(Figura 4)**.

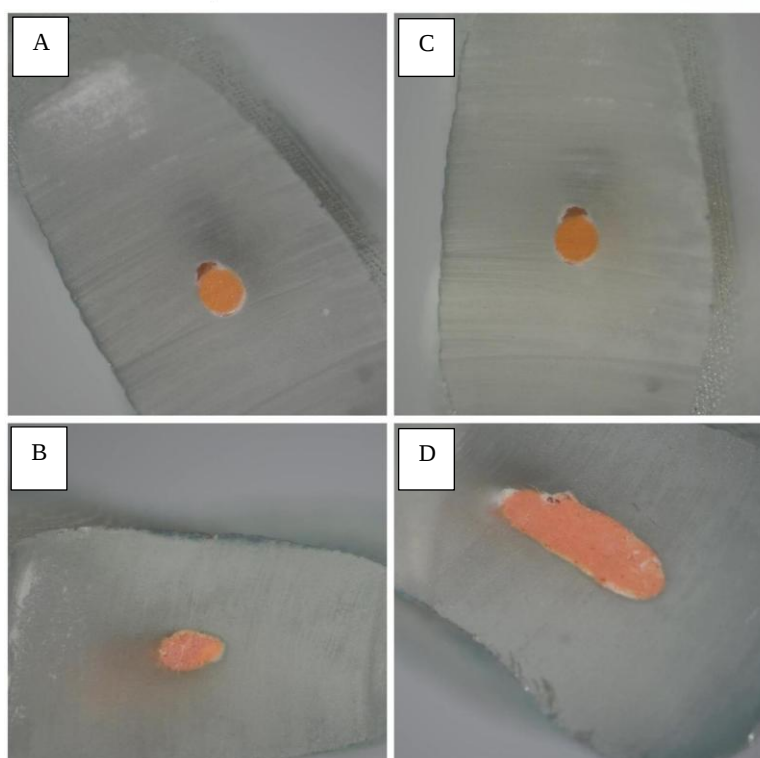


Figura 4. A) Imagen aumentada de parte apical de diente con AH plus con gutapercha. B) Imagen aumentada del tercio apical del diente con AH plus con gutapercha. C) Imagen aumentada del tercio medio de diente con AH plus con gutapercha. D) Imagen aumentada del tercio medio de diente con AH plus con gutapercha.

Grupo 3: El grupo obturado únicamente con BioRoot RCS, sin gutapercha mostró la mayor incidencia de filtración apical entre todos los grupos evaluados, se registraron filtraciones en dos de los tercios del conducto, siendo más frecuente y extensa en comparación con el grupo que sí utilizó gutapercha, esto indica que en ausencia de gutapercha, la eficacia del sellado apical de BioRoot RCS puede verse comprometida, facilitando la penetración de fluidos y potencialmente aumentando el riesgo de microfiltración clínica.

El grupo BioRoot sin gutapercha presentó el mayor grado de filtración apical entre todos los grupos experimentales. Esta permeabilidad es claramente visible en las imágenes microscópicas, donde se puede observar la penetración del azul de metileno a lo largo del ápice y hasta el tercio medio del conducto (**Figura 5**).

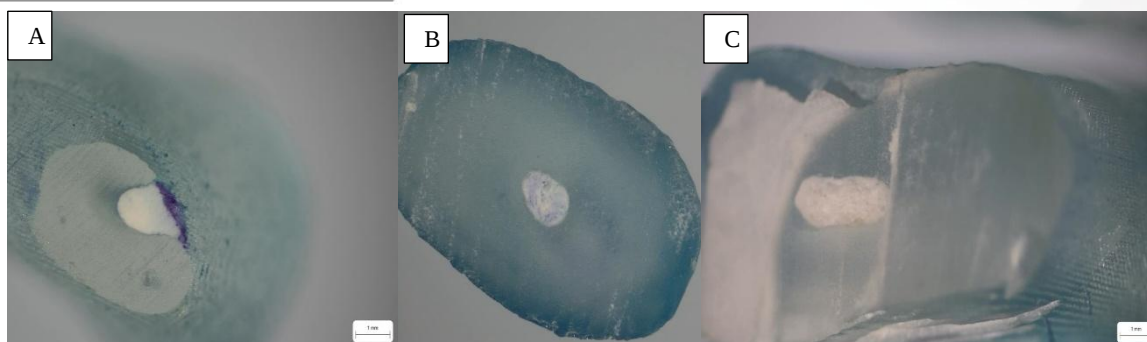


Figura 5. A) Imagen aumentada de parte apical de diente con BioRoot sin gutapercha. B) Imagen aumentada del tercio apical del diente con BioRoot sin gutapercha. C) Imagen aumentada del tercio medio de diente con BioRoot sin gutapercha.

Grupo 4: El grupo obturado con BioRoot RCS y gutapercha, tiene presencia de filtración de azul de metileno en diferentes dientes, principalmente localizada en los tercios apical y medio del conducto, la magnitud de la filtración varió entre muestras, la presencia de microfiltración evidencia que, en este modelo, la combinación de BioRoot con gutapercha no logró alcanzar el mismo nivel de sellado apical observado con AH Plus, sugiriendo posibles desafíos de adaptación o interacción entre ambos materiales.

Aunque el grupo BioRoot con gutapercha mejoró ligeramente el sellado en comparación con su contraparte sin gutapercha, se mantuvo un grado de filtración. La presencia del tinte azul de metileno en las áreas apicales, incluida la vista ampliada del foramen, confirma esta microfiltración (**Figura 6**).

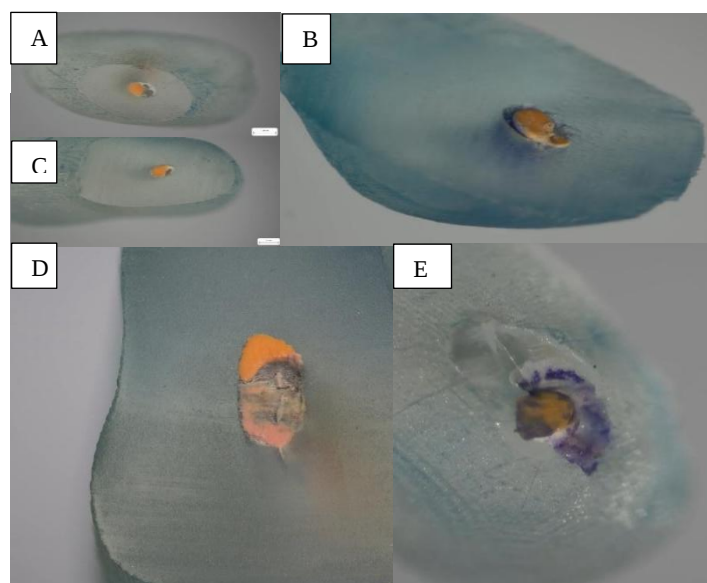


Figura 6. A) Imagen aumentada de parte apical de diente con BioRoot con gutapercha. B) Imagen aumentada de la parte apical del diente con BioRoot con gutapercha. C) Imagen aumentada del tercio medio de diente con BioRoot con gutapercha. D) Imagen aumentada del tercio medio de diente con BioRoot con gutapercha. E) Imagen aumentada del foramen apical de diente con BioRoot con gutapercha.

4.2. Observaciones

La investigación de la capacidad de sellado apical es de tipo cualitativa, se usó un microscopio óptico marca ZEISS para tomar imágenes aumentadas de los dientes tras ser introducidos y diseccionados, en los diferentes grupos se observa diferencias notables en el comportamiento de los materiales y técnicas empleadas, el uso del sellador AH Plus con gutapercha como su aplicación sin este material permitieron obtener un sellado apical completo en todos los dientes, sin detectar filtraciones de azul de metileno en ninguno de los tercios evaluados, este resultado evidencia la capacidad del AH Plus para adaptarse y sellar eficazmente, incluso en ausencia del núcleo tradicional de gutapercha.

Los grupos obturados con BioRoot RCS presentaron algún grado de filtración apical, independientemente del uso de gutapercha, la presencia de gutapercha pareció limitar parcialmente la extensión de la filtración, mientras que la ausencia de este material se asoció con filtraciones más frecuentes y extensas a lo largo de los tercios del conducto, esto podría indicar que, al menos bajo las condiciones del presente estudio, el BioRoot RCS por sí solo no logra alcanzar el mismo nivel de hermeticidad que se observó con AH Plus.

Cabe destacar que la totalidad del experimento se realizó utilizando dientes deacrílico, los cuales, si bien permiten estandarizar las condiciones y facilitar la comparación entre grupos, no reproducen de manera exacta la complejidad de los tejidos dentarios naturales, por lo que los resultados obtenidos deben interpretarse como una aproximación experimental y no como un reflejo absoluto del comportamiento clínico de los materiales.

Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar tanto el tipo de sellador como la decisión de incluir o no gutapercha en la obturación endodóntica, además, refuerzan la necesidad de realizar investigaciones adicionales en dientes humanos, con métodos y condiciones más cercanas a la práctica clínica habitual, para confirmar la aplicabilidad de los resultados observados.

5. Conclusión

- Con base en los resultados obtenidos tras la investigación y experimentación, se observó que el grupo con menor grado de filtración apical corresponde al grupo “AH Plus sin gutapercha”, seguido por el grupo “AH Plus con gutapercha”, “BioRoot con gutapercha” y por último el grupo de “BioRoot sin gutapercha”. Estos hallazgos sugieren que el grupo AH Plus sin gutapercha presenta una mayor efectividad y ofrece una mejor capacidad de sellado apical en el tratamiento endodóntico, contribuyendo así a reducir el riesgo de filtración y el potencial fracaso clínico.

- Es importante considerar que la eficacia del sellado apical observada en este estudio puede estar influida por factores como el tipo de diente utilizado (dientes de acrílico), la técnica de obturación y las características propias de los materiales evaluados, aunque los dientes de acrílico permiten estandarizar las condiciones experimentales y facilitan la comparación, no reflejan completamente la complejidad anatómica y las condiciones físicas y químicas de los dientes humanos naturales, por lo que los resultados aquí presentados deben interpretarse con cautela y como una aproximación experimental.
- Estos hallazgos destacan la relevancia del tipo de sellador y si se emplea o no gutapercha en la obturación endodóntica, se recomienda que futuras investigaciones sean realizadas en dientes humanos y bajo condiciones más cercanas a la clínica, con el fin de validar y ampliar el conocimiento sobre la eficacia de los diferentes materiales y técnicas en la prevención de la microfiltración apical.

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. Li W, Ju B, Cheng G, Lv Z. The efficacy of 3 root canal sealers combined with warm gutta-percha vertical compression technique in the treatment of dental pulp disease. Medicine [Internet]; 2024 [cited 15 mayo 2025], 103(24): e38414. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38875398/>
2. Sanz JL, López-García S, Rodríguez-Lozano FJ, Melo M, Lozano A, Llena C, et al. Cytocompatibility and bioactive potential of AH Plus Bioceramic Sealer: an-in vitro study. International Endodontic Journal [Internet]. 2022 [cited 15 mayo 2025];55(10):1066-1080. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35950780/>
3. Rane S, Pandit V, Sachdev SS, Chauhan S, Mistry R, Kumar B. Comparative evaluation of apical leakage in root canal obturation using AH plus sealer, bioceramic sealer, and bioceramic sealer incorporated with chitosan nanoparticles:

- an in vitro study. Cureus [Internet]. 2024 [cited 15 mayo 2025];16(12): e75359. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39781117/>
4. Rekha R, Kavitha R, Venkitachalam R, Prabath VP, Deepthy S, Krishnan V. Comparison of the sealing ability of bioceramic sealer against epoxy resin-based sealer: a systematic review & meta-analysis. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research [Internet]. 2023 [cited 15 mayo 2025];13(1):28-35. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36345495/>
 5. Wahbi E, Achour H, Tolibah YA. Comparison between AH plus sealer and total fill bioceramic sealer performance in previously untreated and retreatment cases of maxillary incisors with large-sized periapical lesion: a randomized controlled trial. BDJ Open [Internet]. 2024 [cited 15 mayo 2025];10:5. Available in: <https://www.nature.com/articles/s41405-024-00256-x>
 6. Control Dental Europeo [Internet]. ¿Qué es la gutapercha en odontología? 2025 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.controldentaleuropeo.com/que-es-la-gutapercha-en-odontologia/>
 7. Rivas Muñoz RA, Viguera Ávila A, Sandoval RJ. Ventajas y desventajas de la gutapercha. En: Glosario de Epónimos Odontostomatológicos. Ediciones Kindle [Internet]; 2023 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/gutaventajas.html>
 8. Fernández J. Gutapercha dental: ¿Qué es, cómo se usa y qué tipos hay? 100Dental [Internet]; 2024 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.100dental.es/blog/gutapercha-dental-que-es-y-como-se-usa/>
 9. Pernias M. Conoce todo sobre la gutapercha dental. Dental Shop Discount [Internet]; 2023 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://dentalshopdiscount.com/gutapercha-dental/>
 10. Álvarez Quesada C, Péria Ramírez I, Carrillo Baracaldo JS, Grille Álvarez C. Gutapercha: pasado y presente. Gaceta Dental: Industria y Profesiones [Internet]. 2009 [citado 11 mayo 2025], 202: 126-139. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2944700>
 11. Lardiés Utrilla D. Gutapercha, materiales sintéticos alternativos a la gutapercha y cementos endodóncicos. Revista Sanitaria de Investigación [Internet]; 2021 [citado 11 mayo 2025], 2(8). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8074667>

12. Wikipedia [Internet]. Gutapercha. 2024 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Gutapercha>
13. IPG Dental [Internet]. La obturación de conductos como nunca te la habían contado. 2025 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.ipgdental.pt/es/blog/endodoncia-1/obturacion-de-conductos-43?srsId=AfmBOOpAQVg711QuqKLsMu4rYbDiClPPoG0fyXJwRWLUM5NRng4ocwYM>
14. Rojas Calleros RM. Gutapercha y su influencia sobre los tejidos [Tesina pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México] [Internet]; 1996 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000236823/3/0236823.pdf>
15. Rivero M. Romero S. Gutapercha [presentación]. SlideShare [Internet]; 2025 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/gutapercha-76101897/76101897>
16. Alberdi JC, Martín G. Selladores biocerámicos y técnicas de obturación en endodoncia. Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional del Nordeste [Internet]. 2021 [citado 11 mayo 2025];14(1):17-23. Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfo/article/view/4938>
17. Mosquera Villavicencio JA, Carrillo Rengifo K, Vallejo Izquierdo LA. Penetración de los cementos endodónticos biocerámicos y de resina epóxica en los canales laterales. Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar [Internet]. 2023 [citado 11 mayo 2025];7(6):181-197. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9481895>
18. Allauca M, Gualan J. Complicaciones en endodoncia y su manejo. Zenodo [Internet]. 2024 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://zenodo.org/records/12817782>
19. Espino Madrigal E. Comparación del tiempo de microfiltración bacteriana de dos cementos selladores biocerámicos con y sin empleo de gutapercha [Tesis de especialidad, Universidad Autónoma de Querétaro, México] [Internet]; 2021 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/3238>
20. Espinoza F, Lizana A, Muñoz P. Biocerámicos en odontología: una revisión de literatura. Canal Abierto Científica [Internet]. 2020 [citado 11 mayo 2025]; 41: 14-21. Disponible en: <https://www.canalabierto.cl/storage/articles/April2020/5oUExjxeli3GDRfSLFnJ.pdf>

21. Coronado Puente A. Efecto de selladores biocerámicos del conducto radicular en la resistencia a la fractura [Tesis de especialista, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México] [Internet]; 2019 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.odonto.unam.mx/sites/default/files/inline-files/Alejandro%20Coronado%20Puente.pdf>
22. Brave D, Koch K. Educación continua: redefinir la endodoncia. Dental Town [Internet]; 2025 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.dentaltown.com/magazine/article/3797/educaci%C3%B3n-continua-redefinir-la-endodoncia>
23. Wikipedia [Internet]. Endodoncia. 2025 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Endodoncia>
24. Wikipedia [Internet]. Palaquium. 2025 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Palaquium>
25. Techdent [Internet]. Gutapercha dental: te lo contamos todo. 2021 [citado 11 mayo 2025]. Disponible en: https://techdent.cl/te-contamos-todo-sobre-la-gutapercha-dental/?srsltid=AfmBOopNG8Bo3ZYW6ZB_4FXNzCjG7fvIxeH9S0JFxiCfwIi8nYrobf4K

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**.

