

Bogotá, 01 de Junio de 2021

Señores:

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**

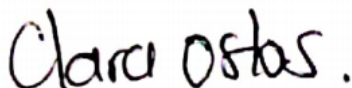
Respetados señores:

Por medio de la presente nos permitimos presentarles el trabajo de grado que ha sido aprobado y lleva por título CAMBIOS ÓSEOS OBSERVADOS POSTERIOR A CIRUGÍA PERIRRADICULAR MEDIANTE ANÁLISIS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ DE CONO CON MATERIALES BIOCERÁMICOS – REVISION NARRATIVA, realizado por los(as) estudiantes Diana Catalina García Mendieta, Clara Inés Ostos Pérez, residentes del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomas extensión Bogotá, como requisito para optar al título de especialista en endodoncia el cual recibieron asesoría metodológica y científica por parte del Dr. Oscar Mauricio Jiménez Peña y Dr. Angela María Chaves Cabrera y Dr. María Fernanda Serpa Vélez respectivamente.

Atentamente;



**Diana Catalina García Mendieta**



**Clara Inés Ostos Pérez**

Bogotá, 01 de Junio de 2021

Señores:

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**

Respetados señores:

Por medio de la presente nos permitimos presentarles el trabajo de grado que ha sido aprobado y lleva por título CAMBIOS ÓSEOS OBSERVADOS POSTERIOR A CIRUGÍA PERIRRADICULAR MEDIANTE ANÁLISIS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ DE CONO CON MATERIALES BIOCERÁMICOS – REVISION NARRATIVA, realizado por los(as) estudiantes Diana Catalina García Mendieta, Clara Inés Ostos Pérez, residentes del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomas extensión Bogotá, como requisito para optar al título de especialista en endodoncia el cual recibieron asesoría metodológica y científica por parte del Dr. Oscar Mauricio Jiménez Peña y Dr. Angela María Chaves Cabrera y Dr. María Fernanda Serpa Vélez respectivamente.

Atentamente;




**Dr. Oscar Mauricio Jiménez Peña.**

Asesor Metodológico.



**Dra. María Fernanda Serpa Vélez**

Asesor Científico



**Dr. Angela María Chaves Cabrera**

Asesor Científico

## CAMBIOS ÓSEOS OBSERVADOS POSTERIOR A CIRUGÍA PERIRRADICULAR MEDIANTE ANÁLISIS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ DE CONO CON MATERIALES BIOCERÁMICOS – REVISION NARRATIVA

Diana Catalina García Mendieta<sup>1</sup>, Clara Inés Ostos Pérez<sup>1</sup>, María Fernanda Serpa<sup>2</sup>, Ángela María Chaves Cabrera<sup>3</sup>, Oscar Mauricio Jiménez<sup>4</sup>.

1. Odontólogos, Residentes del Postgrado de Endodoncia, Bogotá. Universidad Santo Tomas.
2. Odontólogo, Especialista en Endodoncia
3. Odontólogo, Especialista en Endodoncia
4. Odontólogo, Magister en administración en salud, Doctor en salud pública

### ABSTRACT

**Background** Cone beam computer tomography (CBCT) has been documented to assess repair during follow-up after periradicular surgery by observing the evolution of hypodense to hyperdense images that determine the shrinkage of existing periradicular lesions. **Objective:** To determine by means of a narrative review the bone changes observed in patients undergoing periradicular surgery with bioceramic materials by means of CBCT analysis. **Methodology:** A search strategy was designed from 2011 to 2021, for studies in patients treated with periradicular surgery and state-of-the-art bioceramic materials that evaluated bone changes by CBCT analysis, in English, Spanish and Portuguese; articles published in PubMed, Lilacs, Epistemonikos, Cochrane, Scopus, Web Of Science and Embase were included. The evaluation of methodological quality, risk of bias and data extraction were performed independently and in duplicate. **Results:** Of the 22 potentially eligible articles, 13 were excluded according to the established selection criteria, obtaining 9 publications. The randomized clinical studies, observational studies and case reports, all evaluated with CBCT, showed a success rate of periradicular surgeries higher than 70%, favoring bone healing. The overall analysis favored the latest generation bioceramic materials. These results are based on few trials with small sample sizes, relatively short follow-ups and with high risk of bias, therefore, they should be considered with caution. **Conclusions:** Bioceramic materials are an excellent alternative for apical obturation and the most commonly used in periradicular surgery and reported in the scientific literature were EndoSequence® and Biodentine®, however these studies showed a moderate to high risk of bias, therefore these results should be assumed with caution.

**Key words.** Periradicular surgery, bone healing, bioceramic cements.

### RESUMEN

**Antecedentes:** La tomografía volumétrica de haz de cono (CBCT) se ha documentado para evaluar la reparación durante el seguimiento posterior a la cirugía perirradicular mediante la observación de la evolución de imágenes hipodensas a hiperdensas que determinan la disminución de lesiones perirradiculares existentes. **Objetivo:** Determinar mediante una revisión narrativa los cambios óseos observados en pacientes sometidos a cirugía perirradicular con materiales biocerámicos por medio del análisis de CBCT. **Metodología:** Se diseñó una estrategia de búsqueda del 2011 al 2021, para estudios en pacientes tratados con cirugía perirradicular y materiales biocerámicos de última generación que evaluaran los cambios óseos mediante el análisis de CBCT,

en idiomas inglés, español y portugués; se incluyeron artículos publicados en PubMed, Lilacs, Epistemonikos, Cochrane, Scopus, Web Of Science y Embase. La evaluación de la calidad metodológica, riesgo de sesgo y la extracción de datos se realizaron de forma independiente y por duplicado. **Resultados:** De los 22 artículos potencialmente elegibles, 13 fueron excluidos según los criterios de selección establecidos, obteniendo 9 publicaciones. Los estudios clínicos aleatorizados, los observacionales y los reportes de caso, todos evaluados con CBCT, mostraron una tasa de éxito de las cirugías perirradiculares mayores al 70%, favoreciendo la cicatrización ósea. El análisis global favoreció a los materiales biocerámicos de última generación. Estos resultados se basan en pocos ensayos con tamaños de muestra pequeñas, seguimientos relativamente cortos y con alto riesgo de sesgo, por lo tanto, deben considerarse con precaución. **Conclusiones:** Los materiales biocerámicos son una excelente alternativa para la obturación apical y los más utilizados en cirugía perirradicular y reportados en la literatura científica fueron EndoSequence® y Biodentine®, sin embargo, estos estudios mostraron un riesgo de sesgo de moderado a alto, por tanto, estos resultados deben asumirse con precaución.

**Palabras claves.** Cirugía perirradicular, cicatrización ósea, cementos biocerámicos.

## INTRODUCCIÓN

La periodontitis apical es una inflamación y destrucción de los tejidos perirradiculares que ocurre principalmente por un resultado de la infección microbiana dentro del conducto radicular (1). Se ha reportado la prevalencia de periodontitis apical después de la endodoncia entre un 33% al 60% (2). Estos resultados, asociados al fracaso del tratamiento endodóntico primario, persistencia radiográfica de la lesión y/o signos y síntomas clínicos después del tratamiento ortógrado, llevan a presentar la cirugía perirradicular como una alternativa terapéutica viable y confiable (3). Para determinar la viabilidad de la cirugía perirradicular, resulta ser un método diagnóstico preciso la tomografía volumétrica de haz de cono (CBCT) ya que nos ayuda a identificar lesiones periapicales y proporcionar información esencial para su manejo (4). Las tasas de éxito publicadas de cirugía perirradicular suelen oscilar entre el 59% y el 97% y las variables identificadas que afectan el resultado del tratamiento quirúrgico incluyen el sexo del paciente, edad, tipo de diente, síntomas preoperatorios, complicaciones posoperatorias, tiempo de cicatrización posoperatoria, tamaño de la lesión periapical y el material de obturación apical (5).

Actualmente para este tratamiento se cuenta con los biocerámicos, que son materiales inorgánicos, biocompatibles y no metálicos que se obtienen mediante el calentamiento de minerales crudos a altas temperaturas (6). Tienen mejor capacidad de selle, actividad antibacteriana y antifúngica aplicada para su uso en medicina y odontología. Poseen la capacidad en interacción con tejidos humanos de reabsorberse y estimular la regeneración de los tejidos naturales. Dentro de

ellos se encuentran la alúmina y zirconia, vidrio bioactivo, vitrocerámica, silicatos de calcio, hidroxiapatita y fosfatos de calcio reabsorbibles (6).

Para realizar seguimiento posterior a la cirugía perirradicular se ha documentado la tomografía volumétrica de haz de cono (CBCT) evaluando la reparación, mediante la observación de la evolución de imágenes hipodensas a hiperdensas que determinan la disminución de lesiones perirradiculares existentes.(4). El objetivo de esta revisión narrativa es determinar los cambios óseos observados en pacientes sometidos a cirugía perirradicular con materiales biocerámicos por medio del análisis de tomografía computarizada de haz de cono.

## MATERIALES Y METODOS

Se realizó una revisión narrativa de literatura para lo cual se planteó una pregunta problema ¿Cuáles son los cambios óseos observados mediante el análisis de tomografía computarizada de haz de cono con materiales biocerámicos en pacientes que han sido sometidos a cirugía apical y reportados en la literatura?

Se tuvieron en cuenta todos los estudios descriptivos, analíticos y experimentales que describen el uso de materiales biocerámicos en cirugía perirradicular evaluados con tomografía computarizada de haz de cono.

Las combinaciones que se utilizaron para la búsqueda fueron “bioceramics sealers” and “perirradicular surgery”, “bioceramics sealers” and “tomography” y “perirradicular surgery” and “bone healing”

La búsqueda electrónica se llevó a cabo hasta el 10/02/2021 siguiendo el diagrama de flujo sugerido por PRISMA. En la base de datos de PubMed, al usar los términos MeSH, se obtuvieron 5 resultados con la combinación de los criterios 1,2 y 3, 39 resultados con la combinación de 2,3 y 4, y 18 resultados con la combinación 1,3 y 4. En Scielo, usando las palabras clave, para las mismas combinaciones, los resultados obtenidos fueron 16,16 y 12 respectivamente. En Epistemonikos se obtuvieron 1,50 y 6 respectivamente. En Lilacs con las mismas combinaciones, se obtuvieron 22, 2 y 0 respectivamente. En la base de datos Cochrane, se obtuvieron 82, 24 y 9 respectivamente. Finalmente se realizó una búsqueda manual encontrando 5 artículos para un total de 307 artículos.

Al eliminar duplicados y leer títulos quedaron 118 artículos. Después de revisar el resumen quedaron 50 artículos. Posteriormente, se leyeron los textos completos dejando 22 artículos, y según los criterios de selección establecidos, se eliminaron 13 artículos. Finalmente se dejaron 9 artículos (Ver Figura 1). Cuando se presentó desacuerdo entre los revisores, las decisiones se tomaron por consenso.

De los estudios seleccionados, se extrajo la información de acuerdo a los siguientes criterios, que fueron consignados en una matriz de datos: título del artículo, primer autor, nombre de la revista, año, factor de impacto, cuartil, diseño del estudio, muestra, características de la muestra, definición de biocerámicos, características tomográficas observadas con materiales biocerámicos, resultados, análisis estadístico; nivel de confianza; riesgo de sesgo; grado de recomendación SIGN 50, nivel de evidencia SIGN 50 (7) (Anexo 1).

Dos revisores de manera independiente evaluaron la calidad metodológica de los 4 estudios clínicos controlados aleatorizados con base en la guía CONSORT, (8) De los 37 ítems incluidos se obtuvo un cumplimiento entre 12 y 20 ítems. La guía STROBE (9) se utilizó en los dos estudios observacionales y tres reportes de caso, dando como resultado el cumplimiento de 9 a 13 ítems, de los 22 evaluados. Por lo tanto, se demostró que existen limitaciones metodológicas del diseño y estadística que no contribuyen a presentar una evidencia confiable. Esta evaluación se complementó con la guía CARE (10). Adicionalmente se estableció una clasificación de los niveles de evidencia y grados de recomendación según SIGN 50 (Ver anexo #2) (7). Así mismo, el riesgo de sesgo para los estudios clínicos aleatorizados (ECA) se evaluó con base en la herramienta RoB 2.0 (11), con los 5 dominios de

la guía Cochrane. Para los artículos observacionales y reportes de casos se creó una herramienta, con base en la guía CARE (10) y en una adaptación de la herramienta de evaluación de sesgo para estudios in vitro del trabajo de Murad M et al(12). Si el artículo evaluado cumple con 4 condiciones o menos tiene riesgo alto de sesgo, 5 a 7 riesgo moderado, y 8 o más riesgo bajo.

## RESULTADOS

El rango de publicación de los nueve (9) estudios fue del 2011 al 2021; de los veintidós (22) artículos potencialmente elegibles, trece (13) fueron excluidos por una o más de las siguientes razones: 1) No evaluaban los resultados mediante CBCT, 2) No fueron realizados en humanos 3) El material de retro-obturación no era un biocerámico de última generación.

De las nueve (9) publicaciones, cuatro (4) son ensayos clínicos aleatorizados, tres (3) reportes de casos, uno (1) estudio observacional prospectivo y uno (1) estudio observacional retrospectivo. Todos evaluaron los cambios óseos observados en pacientes sometidos a cirugía perirradicular con materiales biocerámicos por medio del análisis de tomografía computarizada de haz de cono. La fecha de publicación de los artículos muestra que todos los artículos incluidos son publicados en los últimos 5 años, de los cuales más de la mitad fueron publicados en los 2 últimos años 2019 y 2020. El lugar de filiación institucional del primer autor de cada artículo muestra que 3 son de India, 1 de Colombia, 1 de China, 2 de EEUU, 1 de Corea del Sur y 1 de Brasil.

En relación a una de las variables a evaluar como lo es la capacidad de selle Mangat et al (13) evaluaron clínicamente esa capacidad en tres materiales de retro-obturación utilizando tomografía computarizada de haz de cono, por un periodo de tres años. La muestra fue de 30 dientes que se dividieron en tres grupos: Bio-ceramic, Biodentine® y MTA® respectivamente. La evaluación de la cicatrización se realizó a los 6 y 12 meses mediante exámenes clínicos, radiográficos y tomográficos. El grupo tratado con Bio-ceramic obtuvo el mejor resultado de cicatrización de la lesión, seguido de Biodentine® y MTA®. Los resultados con  $p < 0,05$  se consideraron significativos.

Raina et al (14) evaluaron los resultados de tres materiales: agregado de trióxido mineral Angelus, agregado de trióxido mineral plus y Biodentine® en cirugía endodóntica utilizando tomografía computarizada de haz de cono. Se incluyeron 30 pacientes los cuales fueron aleatorizados en tres

grupos de 10 cada uno. Después del control radiográfico y con CBCT, Biodentine® reveló una reducción significativa a los 6, 9 y 12 meses en la medición de las lesiones horizontales y verticales ( $P > 0.05$ ), lo que indica que tuvo la tasa de cicatrización más rápida en comparación con MTA Angelus® y MTA plus.

Tomer et al (15) evaluaron dos materiales de retro-obturación (agregado de trióxido mineral y Biodentine®) en dos casos de cirugía endodóntica, con un seguimiento de 3, 6 y 9 meses, Biodentine® y MTA mostraron cicatrización alrededor de los tejidos. La reacción tisular más característica del MTA fue la presencia de tejido conectivo después de la primera semana posoperatoria. Biodentine mostró formación de apatita después de la inmersión en una solución de fosfato, lo que indica su bioactividad.

Safi et al (16) evaluaron la cicatrización después de microcirugía endodóntica en 122 dientes: 57 con MTA® y 65 con EndoSequence (RRM®). El tiempo medio de seguimiento fue de 15 meses. La tasa de éxito general fue del 93,3% para la evaluación radiográfica periapical (PA) y del 85% para la evaluación CBCT. El grupo RRM tuvo un éxito del 92% y 84% en la PA y CBCT, respectivamente. El grupo MTA exhibió un éxito del 94,7% y el 86% en la PA y CBCT, respectivamente. En las imágenes CBCT se observó cicatrización alrededor de los tejidos y al comparar el MTA Y RRM no hubo diferencias significativas ( $p < 0,001$ ).

Larreal et al (17) observó los cambios óseos apicales posteriores a la cirugía perirradicular, evaluado mediante tomografía computarizada de haz de cono, con 2 casos clínicos ambos con obturados con EndoSequence ERRM®. El resultado se evaluó a corto plazo (3 y 5 meses). Después del periodo de seguimiento la densidad ósea en el caso uno fue del 93,35% para el diente 21 y 71,74% para el diente 22; el caso dos, registró una densidad ósea de 99,89%.

Hasna et al (18) evaluaron la neoformación ósea de un caso clínico en el área periapical del diente #22 con el cemento biocerámico *five minerals oxides* (5MO) mediante tomografía de haz de cono. Los procedimientos se controlaron al mes y a los 12 meses. El cemento biocerámico 5MO fue eficaz para inducir la reparación de la lesión periapical y tuvo la capacidad de sellar el área periapical expuesta del diente. En las imágenes de CBCT, se observó al año una zona hiperdensa en el área periapical del diente #22, compatible con neoformación ósea.

Kang et al (19) evaluaron la cicatrización radiográfica un año después de la microcirugía

endodóntica, en 107 dientes usando como material de selle cemento de silicato de calcio: ProRoot MTA en 1 diente, ENDOCEM MTA en 9 dientes y RetroMTA en 97 dientes. La evaluación de las radiografías periapicales basada en los criterios de Molven mostró 75 dientes con cicatrización completa, 18 incompleta, 8 incierta y 6 no satisfactoria. Según los criterios modificados de PENN 3D que evaluaron los CBCT, 64 dientes se clasificaron como cicatrización completa, 29 limitada, 6 incierta y 8 no satisfactoria. Los volúmenes de radiolúcidez apical después de la cirugía se redujeron un 77,7% en promedio al año. La puntuación media entre la cicatrización 2D y 3D se comparó mediante la prueba de rango con signo de Wilcoxon y la diferencia fue estadísticamente significativa ( $z = -3,6$ ,  $p < 0,05$ ).

Kim et al (20) examinaron el tamaño, el volumen y otros parámetros de las lesiones periapicales preoperatorias medidas a partir de CBCT. En 97 raíces se realizó cirugía perirradicular con silicato de calcio y se controlaron por 12 meses. Los cambios óseos observados fueron mejores en los casos con lesiones menores a 6 mm de diámetro; sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Se encontró que el volumen es el único predictor significativo ( $p = 0,028$ ); el análisis indicó que las raíces con lesiones periapicales superiores a 50 mm<sup>3</sup> de volumen tienen un porcentaje reducido de éxito. Sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ).

VonArx et al (21) evaluaron la cicatrización en 41 dientes con 47 raíces tratadas, mediante CBCT tomadas 1 y 5 años después de la cirugía perirradicular con MTA ProRoot Dentsply. Se encontró formación de tejido duro en el plano de resección radicular y dentro del defecto apical anterior. A los 5 años, se observaron tasas más altas de casos con cicatrización completa en comparación con el control al año. La tasa de cicatrización fue mayor cuando el nivel del hueso interproximal mesial y distal era  $\leq 3$  mm desde la unión amelo cementaria.

### **Evaluación del sesgo en los estudios individuales**

Los artículos de estudios clínicos controlados aleatorizados (ECCA) evaluados con la herramienta RoB 2.0 obtuvieron a nivel global un alto riesgo de sesgo (ver figura 2) siendo particularmente preocupante el dominio 2 que evalúa el efecto de la asignación a la intervención, debilitando de manera importante la confianza en los resultados. Contrario a lo sucedido con el dominio 1 y 3 que evalúa el sesgo derivado del proceso de aleatorización y el sesgo debido a la

falta de datos de resultados, arrojaron un riesgo bajo, lo que supondría que es poco probable que estos factores evaluados modifiquen de manera importante los resultados. Con respecto a los dominios 4 y 5, que evalúan el sesgo en la medición del resultado y el sesgo en la selección del resultado informado, se encontró un riesgo incierto que hace surgir algunas dudas acerca de los resultados. El resultado general demostró que los cuatro artículos presentan un riesgo alto de sesgo y sus resultados deben ser tomados con cautela y precaución.

En la evaluación del sesgo de los artículos observacionales y reportes de caso, los resultados obtenidos se describen en la tabla 1. De los cinco estudios evaluados, dos obtuvieron bajo riesgo (17,20) dos riesgo moderado (18,21) y uno riesgo alto (15) (tabla 1). Todos los artículos contaron con la descripción del procedimiento, el tiempo de seguimiento y describieron el cambio óseo postquirúrgico, pero ninguno realizó una descripción del material biocerámico utilizado. En los estudios observacionales no describieron el cálculo de la muestra. En cuanto al título, las palabras clave, la estandarización para la medición de la lesión y la medición de los resultados algunos cumplieron y otros no. Es importante resaltar que ninguno de los artículos cumplió con los 10 ítems evaluados.

## **DISCUSION**

El objetivo de la cirugía perirradicular es proporcionar un sello impermeable al sistema del conducto radicular, eliminando la contaminación bacteriana de los tejidos perirradiculares y fomentando su regeneración (22). Actualmente se han introducido materiales biocerámicos de última generación con propiedades mejoradas.

Esta revisión narrativa determinó los cambios óseos observados en pacientes sometidos a cirugía perirradicular con materiales biocerámicos por medio del análisis de tomografía computarizada de haz de cono. Los resultados arrojaron que el tamaño de la muestra de la mayoría de los estudios incluidos fue relativamente pequeño. Por lo tanto, es probable que muchos de estos estudios tuvieran poco dominio para demostrar cualquier diferencia significativa en las medidas de resultado entre los grupos o reportes de casos. Sin embargo, algunos de los ensayos incluidos proporcionaron información clínica limitada, pero útil e indicaciones que los odontólogos deben evaluar cuidadosamente al decidir si realizan el tratamiento de cirugía perirradicular con biocerámicos.

La revisión sistemática de Mokbel N et al (23), presentó 2 estudios con riesgo moderado y 20 con

riesgo alto, lo cual contrasta con nuestro estudio debido a que más de la mitad de los artículos evaluados tuvieron un riesgo de sesgo alto. Lo que debería alentar a la realización de ensayos clínicos más detallados y a largo plazo, para la obtención de resultados más fiables y con menos riesgo de sesgo.

García et al (24) observaron diferencias significativas entre los CBCT y las radiografías intraorales (RI) convencionales durante la evaluación de la reparación ósea periapical en dientes de perro seis meses después del tratamiento endodóntico no quirúrgico. Los presentes resultados se contrastan con los de Balasundaram et al (25), quienes compararon imágenes de RI y CBCT convencionales para determinar el tamaño de las lesiones óseas periapicales, y no encontraron diferencias entre las dos técnicas diagnósticas, cuando las mediciones se realizan mediante evaluadores adecuadamente calibrados y métodos bien estandarizados.

Gouveia et al (26), proporcionaron resultados similares con respecto a la reparación ósea periapical después de la cirugía endodóntica evaluada a los ocho meses, independientemente del método de diagnóstico utilizado, radiografía convencional, digital y CBCT. Esto concuerda con los hallazgos de otros autores (27,28), quienes observaron valores similares en cuanto a la capacidad de cuantificar el tamaño de las lesiones óseas periapicales.

Kruse et al (29) informaron que no todas las lesiones observadas en las imágenes con CBCT representaban lesiones inflamatorias periapicales. Examinaron biopsias de 19 dientes retratados quirúrgicamente que habían tenido cirugía perirradicular previa. Encontraron presuntas lesiones persistentes en la CBCT tomada 5-11 años después de la cirugía perirradicular inicial, pero las lesiones correspondientes se confirmaron histopatológicamente en solo 11 casos (58%). Por el contrario, Chen et al (30) afirmaron que los resultados obtenidos de la imagen con CBCT después de la cirugía perirradicular coincidían con los resultados histológicos en todos los casos. Sin embargo, este último estudio se realizó en perros con inducción intencional de periodontitis apical, lo que podría indicar que difiere del proceso natural del desarrollo de la enfermedad en humanos.

Shen et al (31) en su estudio prospectivo, determinaron clínica y radiográficamente la cicatrización periapical en 97 casos con periodontitis apical persistente que se les realizó microcirugía endodóntica y obturación del ápice radicular con ProRoot MTA blanco. Al año, los resultados del tratamiento se clasificaron en éxito

(57,7%), mejoría (35,1%) y fracaso (7,2%). Los resultados fueron consistentes con las tasas de éxito informadas por Kang Sumi et al (19) donde la cicatrización completa fue mayor y los volúmenes de radiolúcidez apical después de la cirugía se redujeron en un 77,7% en promedio al año de seguimiento.

Shinbori et al (32) también evaluaron los resultados de cicatrización clínicos y radiográficos, en un año de observación, con EndoSequence Root Repair (ERRM®) como material de obturación apical, en 113 dientes de 94 pacientes. El 92,0% de los dientes se clasificaron como resultado satisfactorio. Además, ninguno de los factores de pronóstico, incluida la edad, el sexo, la posición de los dientes, el tamaño de la radiolúcidez periapical, la presencia de un tracto sinusal, los síntomas preoperatorios y el retratamiento previo a la cirugía tuvo efectos significativos sobre los resultados del tratamiento. Safi Chafic et al (16) encontraron resultados similares al evaluar la cicatrización después de la microcirugía endodóntica con agregado de trióxido mineral (MTA) versus material de reparación radicular EndoSequence (RRM®; Brasseler, Savannah, GA). RRM obtuvo un éxito del 92% y 84% en la radiografía convencional y CBCT, respectivamente.

Varias limitaciones se encontraron dentro del estudio, entre ellas, la cantidad reducida de los artículos, seguimientos variables y muestras diferentes. Los resultados de los estudios publicados son significativamente heterogéneos, por lo que es difícil sacar conclusiones. Y aunque todos evaluaron materiales biocerámicos, fueron distintos en cada estudio por lo cual es lógico suponer que esto también puede haber sido una de las razones de la variabilidad en los resultados.

## CONCLUSIONES

- Los materiales biocerámicos son una excelente alternativa para la obturación retrograda, soportando su uso en las tasas de éxito reportadas.
- Los materiales biocerámicos más frecuentemente utilizados en cirugía perirradicular y reportados en la literatura científica fueron EndoSequence® y Biodentine®.
- Estas conclusiones se basan en pocos ensayos con tamaños de muestra pequeñas, seguimientos relativamente cortos y, a veces, se considera que tienen un riesgo de sesgo, por lo tanto, deben considerarse con precaución.

## RECOMENDACIONES

Se requieren más estudios clínicos con menos riesgo de sesgo, muestras de mayor tamaño y seguimientos a largo plazo para obtener resultados más fiables acerca de los materiales biocerámicos.

Los estudios futuros también deberán adherirse a una metodología uniforme para evitar la heterogeneidad.

## REFERENCIAS

1. Figdor D. Microbial aetiology of endodontic treatment failure and pathogenic properties of selected species. *Aust Endod J.* 2004;30(1):11–4.
2. Von Arx T, Jensen SS, Hänni S, Friedman S. Five-year longitudinal assessment of the prognosis of apical microsurgery. *J Endod.* 2012;38(5):570–9.
3. Rubinstein RA, Kim S. Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *J Endod.* 2002;28(5):378–83.
4. Shekhar V, Shashikala K. Cone Beam Computed Tomography Evaluation of the Diagnosis, Treatment Planning, and Long-Term Followup of Large Periapical Lesions Treated by Endodontic Surgery: Two Case Reports. *Case Rep Dent.* 2013;2013:1–12.
5. Barone C, Dao TT, Basrani BB, Wang N, Friedman S. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study-Phases 3, 4, and 5: Apical Surgery. *J Endod [Internet].* 2010;36(1):28–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2009.09.001>
6. Surya Raghavendra S, Jadhav GR, Gathani KM, Kotadia P. Bioceramics in Endodontics – a Review. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2017;51(0):128–37.
7. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Sign 50. Diversity [Internet]. 2011;(November):2–105. Available from: [www.sign.ac.uk/guidelines/published/numlist.html](http://www.sign.ac.uk/guidelines/published/numlist.html).
8. Needleman I. CONSORT 2010. *Br Dent J.* 1999;186(5):207.
9. González de Dios J, Buñuel Álvarez J, González Rodríguez M. Listas guía de comprobación de estudios observacionales : declaración STROBE. Evidencias en pediatría [Internet]. 2012;8:1–5. Available from: <http://archivos.evidenciasenpediatria.es/files/41-11705-RUTA/65Fundamentos.pdf>
10. Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D. The CARE guidelines: Consensus-based clinical case reporting guideline development. *Forsch Komplementarmed.* 2013;20(5):385–6.
11. Higgins J, Sterne J, Savović J, Page M, Hrobjartsson A, Bourton I, et al. Revised Cochrane risk of bias tool for randomized trials (RoB 2.0). *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;1(10).
12. Murad MH, Sultan S, Haffar S, Bazerbachi

- F. Methodological quality and synthesis of case series and case reports. *Evid Based Med.* 2018;23(2):60–3.
13. Mangat, Panna; Muni, Sagarika; Singh A. Clinical evaluation of three different retrograde filling material (MTA, BIOCERAMIC, BIODENTINE) after apicoectomy utilizing cone beam computed tomography. *Int J Dev Res.* 2007;2005(45):3–17.
  14. Raina Ajaz, Afnan; Ayub Bin, Faizan; Mangat PBM. Clinical and radiographic evaluation of three different retrograde filling materials-mineral trioxide aggregate, mineral trioxide aggregate plus and biodentin in cases of endodontic surgery utilizing cone beam computed tomography clinical research. *J Ayurveda Integr Med.* 2020;11(3):316–21.
  15. Tomer AK, Miglani A, Rana S, Chauhan P, Nagarjuna P. Clinical Evaluation of two Different Filling Materials In Case Of Endodontic Surgery ( Mineral Trioxide Aggregate and Biodentin - Case Reports. 2017;16(1):113–8.
  16. Safi C, Kohli MR, Kratchman SI, Setzer FC, Karabucak B. Outcome of Endodontic Microsurgery Using Mineral Trioxide Aggregate or Root Repair Material as Root-end Filling Material: A Randomized Controlled Trial with Cone-beam Computed Tomographic Evaluation. *J Endod.* 2019;45(7):831–9.
  17. Larreal De Rocha S. Cambios óseos posterior a cirugía perirradicular utilizando biocerámico mediante tomografía computarizada de rayo de cono (reporte de caso).
  18. Abu Hasna A, Pereira Santos D, Gavlik De Oliveira TR, Pinto ABA, Pucci CR, Lage-Marques JL. Apicoectomy of Perforated Root Canal Using Bioceramic Cement and Photodynamic Therapy. *Int J Dent.* 2020;2020:18–20.
  19. Kang S, Ha S-W, Kim U, Kim S, Kim E. A One-Year Radiographic Healing Assessment after Endodontic Microsurgery Using Cone-Beam Computed Tomographic Scans. *J Clin Med.* 2020;9(11):3714.
  20. Kim D, Ku H, Nam T, Yoon TC, Lee CY, Kim E. Influence of Size and Volume of Periapical Lesions on the Outcome of Endodontic Microsurgery: 3-Dimensional Analysis Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod [Internet].* 2016;42(8):1196–201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.006>
  21. von Arx T, Janner SFM, Hänni S, Bornstein MM. Radiographic Assessment of Bone Healing Using Cone-beam Computed Tomographic Scans 1 and 5 Years after Apical Surgery. *J Endod.* 2019;45(11):1307–13.
  22. Gatewood RS. Endodontic Materials. *Dent Clin North Am.* 2007;51(3):695–712.
  23. Mokbel N, Kassir A, Naaman N, Megarbane J-M. Root Resection and Hemisection Revisited. Part I: A Systematic Review. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(1):e11–31.
  24. Garcia FWG, Júnior MS, Leonardo MR, Consolaro A, da Silva LAB. Cone-beam computerized tomographic, radiographic, and histologic evaluation of periapical repair in dogs' post-endodontic treatment. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology [Internet].* 2009;108(5):796–805. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.06.016>
  25. Balasundaram A, Shah P, Hoen MM, Wheeler MA, Bringas JS, Gartner A, et al. Comparison of cone-beam computed tomography and periapical radiography in predicting treatment decision for periapical lesions: A clinical study. *Int J Dent.* 2012;2012.
  26. Gouveia EéG, Tanomaru-Filho M, Guerreiro-Tanomaru JM, Dos Santos Nunes Reis JM, Spin-Neto R, Gonçalves M. Periapical repair following endodontic surgery: Two- and Three-dimensional imaging evaluation methods. *Braz Dent J.* 2015;26(1):69–74.
  27. Özen T, Kamburoğlu K, Cebeci ARI, Yüksel SP, Paksoy CS. Interpretation of chemically created periapical lesions using 2 different dental cone-beam computerized tomography units, an intraoral digital sensor, and conventional film. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* 2009;107(3):426–32.
  28. Molven O, Halse A, Grung B. Incomplete healing (scar tissue) after periapical surgery - Radiographic findings 8 to 12 years after treatment. *J Endod.* 1996;22(5):264–8.
  29. Kruse C, Spin-neto R, Reibel J, Wenzel A, Kirkevang L. Diagnostic validity of periapical radiography and CBCT for assessing periapical lesions that persist after endodontic surgery. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2017;46(7).
  30. Chen I, Karabucak B, Wang C, Wang HG, Koyama E, Kohli MR, et al. Healing after root-end microsurgery by using mineral trioxide aggregate and a new calcium silicate-based bioceramic material as root-end filling materials in dogs. *J Endod [Internet].* 2015;41(3):389–99. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.11.005>
  31. Shen J, Zhang H, Gao J, Du X, Chen Y, Han L. Short-term observation of clinical and radiographic results of periapical microsurgery: A prospective study. *Biomed Res.* 2016;27(3):923–8.
  32. Shinbori N, Grama AM, Patel Y, Woodmansey K, He J. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. *J Endod [Internet].* 2015;41(5):607–12. Available

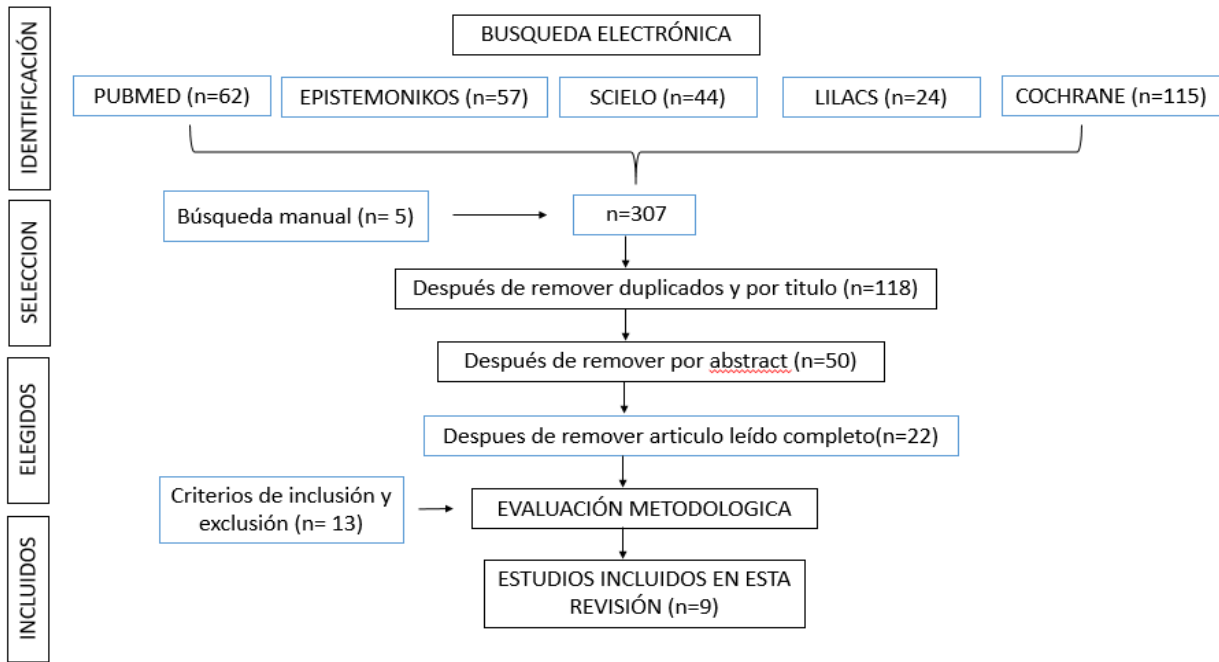


Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda y selección de artículos.

Unique ID	Study ID	Experimental	Comparator	Outcome	Weight	Randomization process	Deviations from intended interventions	Missing outcome data	Measurement of the outcome	Selection of the reported result	Overall		
Study 1	Mangat Panna	MTA, BIOCERAMIC, BIODENTIN		Group treated w	1	?	?	+	+	?	!	+	Low risk
Study 2	Raina Study	MTA PLUS, MTA ANGELUS, BIODENTIN		Biodentine had	1	+	!	+	!	?	!	?	Some concerns
Study 3	Safi Study	MTA, Endosequence		One hundred tw	1	+	!	+	+	?	!	!	High risk
Study 4	Kang Study	Cemento de disilicato: ProRoot I		Con el seguimie	1	+	!	+	?	!	!	!	High risk

Figura 2. Evaluación del riesgo de sesgo de los ensayos clínicos aleatorizados según la herramienta RoB2 de Cochrane.

**Tabla 1.***Evaluación de calidad y riesgo de sesgo*

ARTICULO	Autor	Título + Fenomeno de mayor interes	Palabras claves de 2 a 5	Presentación del caso o calculo de la muestra	Estandarizacion en la forma de medicion de la lesion	Describe el material utilizado	Descripcion del procedimiento	Describe el tiempo de seguimiento	Describe el cambio óseo postquirurgico	Estandarizacion en la forma de medicion de los resultados	Equipo o software para la medición de la lesion	RIESGO DE SESGO
Clinical Evaluation of two Different Filling Materials In Case Of Endodontic Surgery (Mineral Trioxide Aggregate and Biodentin - Case Reports	Tomer Anil K	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	Riesgo alto
Cambios óseos posterior a cirugía perirradicular utilizando biocerámico mediante tomografía computarizada de rayo de cono (reporte de caso)	De Rocha Sunil Larreal	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	Riesgo bajo
Apicoectomy of Perforated Root Canal Using Bioceramic Cement and Photodynamic Therapy	Hasna Amjad Abu	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	Riesgo moderado
Influence of Size and Volume of Periapical Lesions on the Outcome of Endodontic Microsurgery: 3-Dimensional Analysis Using Cone-beam Computed Tomography	Kim Dohyun	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	Riesgo bajo
Radiographic Assessment of Bone Healing Using Cone-beam Computed Tomographic Scans 1 and 5 Years after Apical Surgery	Von Arx Thomas	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	Riesgo moderado