



Facultad de Ciencias de la Salud

**Tema:**

**Resistencia a la fractura en dientes tratados endodónticamente, utilizando diferentes protocolos restauradores. Revisión de la literatura.**

**Trabajo de titulación para la obtención del Título de Odontólogo**

**Presentado por:**

Paula Alejandra Anzola Bautista

**Tutor:**

Dra. Ana del Carmen Armas

**Quito, abril de 2026**

### **Declaración de aceptación de norma ética y derechos**

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.



Paula Alejandra Anzola Bautista

172446031-4

## **Dedicatoria**

A mi mamá y a mi papá, quienes han estado conmigo en las buenas y en las malas, quienes dejaron todo por mí y caminaron conmigo cada paso de este camino. Gracias por su amor incondicional, su sacrificio y su fortaleza. Este logro es tanto suyo como mío.

A mi hermano, por su apoyo constante, su compañía y sus palabras que siempre me impulsaron a seguir adelante. Este título también es para ti.

A mi familia, por ser mi sostén, por su cariño y por estar presente en cada etapa de mi vida.

A mis amigos y compañeros de la universidad, quienes compartieron conmigo jornadas largas, aprendizajes, risas y desafíos. Gracias por acompañarme en este recorrido.

A mis profesores, por su dedicación, su guía y sus enseñanzas, que fueron fundamentales para mi formación académica y personal.

## Índice

Declaración de aceptación de norma ética y derechos .....	2
Dedicatoria .....	3
Índice.....	4
Índice de figuras.....	5
Resumen.....	6
Abstract .....	7
Introducción .....	8
Materiales y Métodos.....	9
Resultados .....	11
Importancia de la integridad estructural en dientes tratados endodónticamente .....	11
Factores que influyen en la resistencia a la fractura.....	12
Comparación de materiales restauradores directos e indirectos.....	13
Estrategias adhesivas y su impacto biomecánico .....	14
Protocolos conservadores vs. protocolos convencionales .....	15
Evaluación clínica y experimental de la resistencia residual .....	16
Avances en biomateriales y técnicas restaurativas .....	17
Consideraciones para la longevidad y el pronóstico dental .....	18
Discusión.....	19
Conclusión.....	21
Referencias .....	22

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo prisma .....	11
--	----

## **Resistencia a la fractura en dientes tratados endodónticamente, utilizando diferentes protocolos restauradores. Revisión de la literatura.**

Paula Alejandra Anzola Bautista

paanzolab@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

### **Resumen**

**Introducción:** Los dientes tratados endodónticamente presentan una pérdida significativa de estructura que incrementa su susceptibilidad a fracturas, motivo por el cual se requiere emplear materiales capaces de reforzar la pieza dental y mantener su estabilidad funcional, en este contexto resulta relevante evaluar el comportamiento de diferentes materiales utilizados en la obturación retrógrada y su capacidad para recuperar la resistencia estructural. **Objetivos:** Determinar la eficacia de distintos materiales retroobturadores en la restauración de la resistencia a la fractura en dientes tratados endodónticamente y valorar su contribución a la durabilidad clínica. **Materiales y métodos:** Se analizaron dientes extraídos sometidos a tratamiento endodóntico, resección apical y preparación retrógrada, posteriormente restaurados con Biodentine, Endosequence o Geristore, las muestras fueron sometidas a pruebas mecánicas de carga progresiva hasta producir la fractura, comparándose los resultados con dientes intactos y con dientes sin material retrogrado. **Resultados:** Las restauraciones realizadas con Biodentine y Endosequence mostraron niveles de resistencia semejantes a los dientes intactos, con un comportamiento mecánico favorable, mientras que Geristore presentó valores de resistencia notablemente inferiores, además las piezas sin obturación retrógrada fueron las más propensas a fracturarse. **Conclusión:** Los resultados evidencian que la selección del material de retroobtusión influye directamente en la integridad estructural remanente, Biodentine y Endosequence se presentan como alternativas

adecuadas para reforzar dientes tratados endodónticamente y mejorar su pronóstico al disminuir el riesgo de fallas estructurales.

**Palabras clave:** resistencia a la fractura, materiales restauradores, endodoncia.

### **Abstract**

**Introduction:** Endodontically treated teeth exhibit significant structural loss, increasing their susceptibility to fracture. Therefore, it is necessary to use materials capable of reinforcing the tooth and maintaining its functional stability. In this context, it is relevant to evaluate the behavior of different materials used in retrograde fillings and their ability to restore structural strength. **Objectives:** To determine the effectiveness of different retrograde filling materials in restoring fracture resistance in endodontically treated teeth and to assess their contribution to clinical durability. **Materials and methods:** Extracted teeth subjected to endodontic treatment, apical resection, and retrograde preparation, subsequently restored with Biodentine, Endosequence, or Geristore, were analyzed. The samples were subjected to progressive loading mechanical tests until fracture occurred, and the results were compared with intact teeth and with teeth without retrograde material. **Results:** Restorations made with Biodentine and Endosequence showed similar resistance levels to intact teeth, with favorable mechanical behavior, while Geristore presented significantly lower resistance values. Furthermore, teeth without retrograde fillings were the most prone to fracture. **Conclusion:** The results demonstrate that the selection of the retrograde filling material directly influences the remaining structural integrity. Biodentine and Endosequence are presented as suitable alternatives for reinforcing endodontically treated teeth and improving their prognosis by reducing the risk of structural failure.

**Key words:** fracture resistance, restorative materials, endodontics.

## Introducción

Las fracturas dentales constituyen un problema frecuente en odontología, afectando función y estética, su aparición se relaciona con traumatismos, debilidad estructural y factores restauradores.(Liao et al., 2021) En fracturas dentales constituyen un problema frecuente en odontología, afectando función y estética, su aparición se relaciona con traumatismos, debilidad estructural y factores restauradores.(Selvaraj et al., 2023) La rehabilitación de estos dientes presenta retos clínicos vinculados con la cantidad de estructura remanente y la complejidad del procedimiento, las fallas incluyen desalajo o fractura del poste, microfiltración y fractura radicular, por ello se propone el sistema de evaluación de dificultad restauradora (RDES) que considera factores como complejidad endodóntica, volumen coronal remanente, sellado marginal y necesidades funcionales y estéticas, permitiendo al profesional planificar de forma óptima y mejorar el pronóstico.(Ferrari et al., 2022)

La pérdida de estructura coronal por caries o fracturas requiere tratamiento endodóntico seguido de restauración, las restauraciones parciales adhesivas como onlays y overlays muestran resultados favorables con bajas tasas de fracaso en los primeros años, aunque después de siete años las fallas aumentan siendo en su mayoría restituibles.(Dioguardi et al., 2022) La resistencia a la fractura de molares mandibulares tratados endodónticamente varía según el diseño restaurador, endocrowns presentan mayor resistencia seguidos de onlays y las inlays la menor, además los modos de falla son más favorables en endocrowns y onlays, lo que indica que la elección del diseño influye en la durabilidad y pronóstico.(Kassis et al., 2021) Los composites reforzados con fibra como material de núcleo incrementan la resistencia en comparación con restauraciones.(Shah et al., 2021)

El uso de postes de fibra en dientes anteriores tratados endodónticamente se indica ante pérdida significativa de estructura para brindar soporte adicional, aumentando la resistencia a la fractura en comparación con tratamientos alternativos, especialmente en preparaciones para carillas y cavidades cervicales (Jurema et al., 2022) El uso de postes de fibra en dientes anteriores tratados endodónticamente se indica ante pérdida significativa de estructura para brindar soporte adicional, aumentando la resistencia a la fractura en comparación con tratamientos alternativos, especialmente en preparaciones para carillas y cavidades cervicales.(Frankenberger et al., 2021) la restauración de dientes tratados endodónticamente continúa siendo un desafío debido a la pérdida estructural y la mayor susceptibilidad a fracturas, los avances en odontología adhesiva y cerámicas de alta resistencia han ampliado las opciones, destacando las restauraciones adhesivas por preservar estructura y aumentar la resistencia, mientras que la elección de material y técnica depende de la cantidad de estructura remanente, la función y la estética. (Caussin et al., 2024)

Frente a lo expuesto, esta revisión tiene como objetivo examinar la resistencia a la fractura en dientes tratados endodónticamente, considerando diferentes protocolos restauradores, valorando la eficacia de los materiales y técnicas empleadas, así como su influencia en la distribución de fuerzas, propiedades biomecánicas, ventajas, limitaciones y consideraciones clínicas, con base en estudios publicados entre 2020 y 2025.

### **Materiales y Métodos**

Frente a lo expuesto, esta revisión de literatura se elaboró con el propósito de examinar la resistencia a la fractura en dientes tratados endodónticamente, considerando diversos protocolos restauradores y su impacto en la durabilidad de la restauración, la preservación de la estructura dental remanente y la distribución de fuerzas.

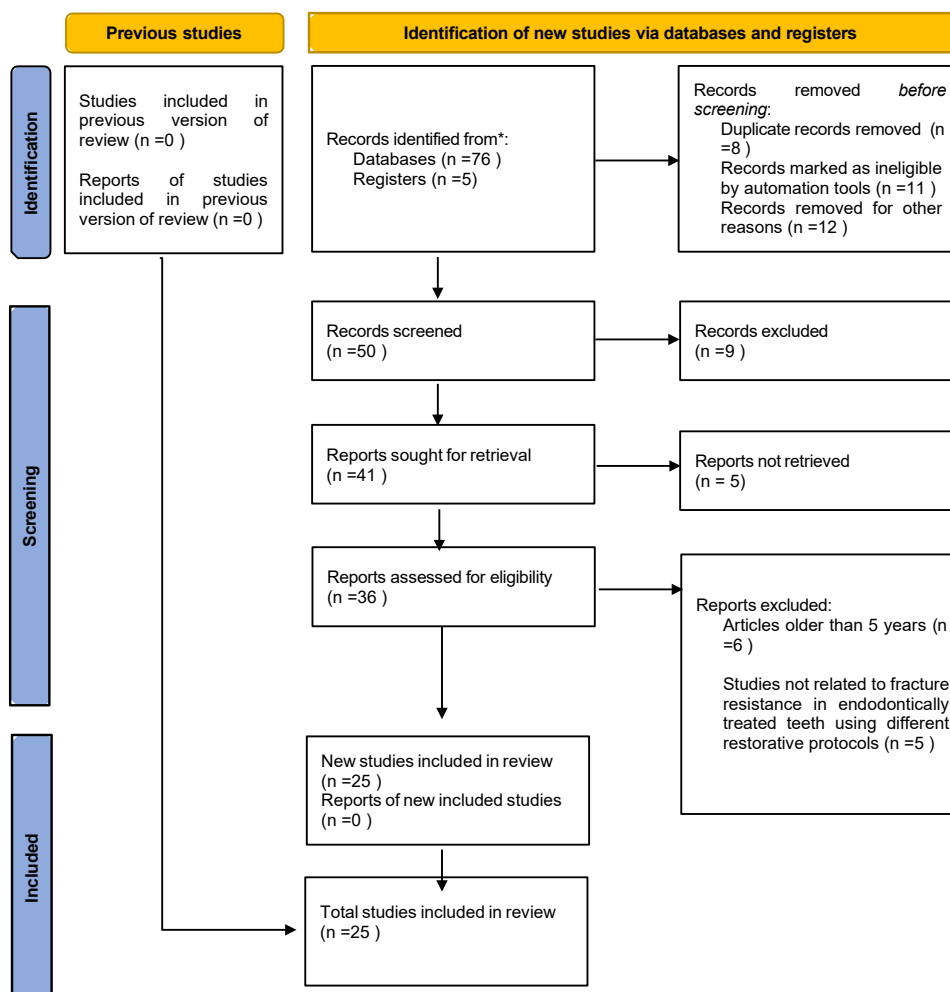
Para alcanzar este objetivo, se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos publicados entre los años 2020 y 2025 en las bases de datos PubMed, SciELO y Google Académico, utilizando palabras clave en español e inglés relacionadas con el tema: “poste de fibra” y “resistencia a la fractura”.

En cuanto a los criterios de inclusión, se consideraron trabajos disponibles en texto completo, publicados en español o inglés, que abordaran directamente estrategias de restauración en dientes endodonciados con pérdida significativa de estructura coronal. Por el contrario, se excluyeron artículos duplicados, estudios sin aplicación clínica, investigaciones sobre materiales distintos a postes o composites reforzados con fibras, así como publicaciones ajenas al campo restaurador.

El proceso de selección se desarrolló en tres fases: lectura inicial de títulos, revisión de resúmenes y análisis detallado de los textos completos. Este procedimiento permitió garantizar la calidad, actualidad y pertinencia de las investigaciones incluidas.

Finalmente, de los 81 artículos identificados inicialmente, se seleccionaron 25 estudios que cumplían con los criterios establecidos, distribuidos de la siguiente manera: 22 provenientes de PubMed, 2 de Google Académico y 1 de SciELO.

**Figura 1.** Diagrama de flujo prisma



## Resultados

### Importancia de la integridad estructural en dientes tratados endodónticamente

Los dientes tratados endodónticamente presentan una pérdida considerable de estructura que aumenta su vulnerabilidad a fracturas, el uso de postes metálicos permite restaurar la función pero compromete la estética, especialmente en el sector anterior, mientras que los postes de fibra de vidrio, cuarzo o carbono ofrecen una alternativa más estética y con un comportamiento mecánico favorable, la resistencia a la fractura depende de la preservación del esmalte y la dentina junto con las propiedades del material restaurador, la pérdida estructural excesiva o una colocación inadecuada del poste pueden generar fracturas

radiculares, especialmente en pacientes mayores, los postes de fibra cementados con resina epoxi y adhesivos mejoran la distribución de fuerzas y disminuyen el riesgo de fractura durante la masticación.(Garcia et al., 2022)

El tratamiento endodóntico se emplea para conservar dientes con compromiso pulpar irreversible, sin embargo, la pérdida de tejido dentario durante el procedimiento reduce notablemente su resistencia estructural y aumenta la predisposición a fracturas, las fibras de polietileno han surgido como una alternativa restauradora innovadora debido a su flexibilidad, elasticidad y capacidad para distribuir uniformemente las fuerzas masticatorias, se han evaluado distintos métodos restaurativos que incluyen postes de fibra de vidrio, metálicos y resinas compuestas tanto directas como indirectas, mostrando variaciones en resistencia y durabilidad, las fibras de polietileno proporcionan ventajas adicionales al reforzar estructuras debilitadas y disminuir la propagación de fisuras, factores como el diseño de la cavidad, el tipo de material y la técnica de aplicación determinan la eficacia del tratamiento. (Solis et al., 2024)

### **Factores que influyen en la resistencia a la fractura**

El tratamiento de conductos radiculares implica la eliminación de tejido pulpar afectado, lo que conlleva una reducción significativa de la estructura dental y una mayor fragilidad del diente, la pérdida de tejido coronal y radicular disminuye la resistencia a la fractura, siendo esta una de las principales causas de fracaso y extracción posterior, las técnicas utilizadas durante la instrumentación del conducto alteran las propiedades biomecánicas del diente y condicionan su capacidad para soportar fuerzas funcionales, la interacción entre los cementos endodónticos y la dentina juega un papel crucial en el refuerzo del remanente dental, los avances en materiales como los cementos biocerámicos y las resinas epóxicas han mejorado la resistencia estructural y aportan beneficios bioactivos con

efecto antibacteriano, la durabilidad del diente tratado depende en gran medida del tipo de cemento empleado.(Meza et al., 2023)

La restauración de dientes tratados endodónticamente constituye un reto clínico debido a la pérdida estructural que presentan y a su mayor vulnerabilidad frente a fracturas, la resistencia mecánica depende en gran medida de la integridad del remanente dental, diferentes protocolos restauradores como las restauraciones directas, indirectas, el uso de postes de fibra y los composites reforzados con fibras han sido desarrollados para mejorar la distribución de cargas y aumentar la durabilidad, el diseño de la cavidad, la reducción cuspal y la selección del material restaurador influyen directamente en la adaptación marginal y la capacidad del diente para resistir fracturas, la elección adecuada del método restaurador permite preservar tejido dental, reducir el riesgo de fallas irreversibles y mantener la función masticatoria, el uso de materiales con propiedades biomecánicas semejantes a la dentina favorece la absorción de tensiones y previene la propagación de grietas, la planificación clínica debe integrar la evaluación anatómica, funcional y material para garantizar la longevidad de los dientes tratados endodónticamente. (Fouda et al., 2024)

### **Comparación de materiales restauradores directos e indirectos**

Los dientes tratados endodónticamente presentan variaciones significativas en resistencia a la fractura según el tipo de material restaurador empleado, estudios recientes han mostrado que el uso de postes de fibra horizontal incrementa la resistencia en comparación con dientes sin postes y favorece patrones de fractura reparables en premolares, mientras que los materiales directos como resinas compuestas y los indirectos fabricados mediante CAD/CAM o fundidos ofrecen diferentes propiedades mecánicas y adaptación marginal que afectan la durabilidad de la restauración, la elección entre técnicas directas e indirectas depende de la extensión de la cavidad, la función del diente y las demandas estéticas, además,

la combinación de adhesivos con postes de fibra contribuye a una mejor distribución de fuerzas y a minimizar la propagación de grietas, por lo que la comparación de estos materiales permite optimizar la resistencia a la fractura y prolongar la vida útil de los dientes endodonciados, siendo necesarios estudios clínicos adicionales que respalden los resultados obtenidos en investigaciones in vitro. (Abdulrab et al., 2023)

La restauración de dientes tratados endodónticamente representa un desafío clínico importante debido a la pérdida de estructura dental y a la mayor susceptibilidad a fracturas, la presencia de ferrule, completa o incompleta, se ha evaluado como un factor clave que influye en la resistencia del diente restaurado, las estrategias restauradoras incluyen opciones directas como resinas compuestas y técnicas indirectas como inlays, onlays y coronas completas, la elección del procedimiento depende de la cantidad de estructura remanente y de la necesidad de soporte adicional mediante postes y núcleos, estudios in vitro han explorado cómo la ferrule incompleta puede modificar la resistencia a la fractura y el patrón de falla según el número y la ubicación de las paredes axiales remanentes, la variabilidad en la configuración de la ferrule es frecuente en la práctica clínica, y la comparación entre restauraciones directas e indirectas permite analizar el comportamiento mecánico de los materiales y su efecto sobre la integridad estructural de los dientes endodonciados, considerando además factores como diseño de cavidad, tipo de material y técnica de adhesión. (Dong et al., 2024)

### **Estrategias adhesivas y su impacto biomecánico**

Las fracturas radiculares verticales representan una causa frecuente de extracción en dientes tratados endodónticamente, su detección temprana es difícil debido a la ausencia de signos clínicos claros y las limitaciones de la radiografía convencional, la identificación de dientes susceptibles requiere comprender la etiología y factores predisponentes, la exploración clínica con aumento óptico y luz coaxial aumenta la probabilidad de detección,

mientras que la tomografía computarizada de haz cónico permite observar patrones de pérdida ósea que sugieren la presencia de fracturas, la prevalencia es mayor en dientes tratados que en vitales, y factores como oclusión, contactos desviados, hábitos parafuncionales, morfología del canal radicular, diseño de cavidad de acceso y técnicas de instrumentación pueden influir en la aparición de estas fracturas aunque su efecto sobre la resistencia no está completamente definido. (Patel et al., 2022)

La restauración de dientes tratados endodónticamente constituye un desafío clínico debido a la pérdida de estructura y al aumento de la susceptibilidad a fracturas, en este contexto, las estrategias adhesivas son esenciales en la rehabilitación postendodóntica, los materiales de reconstrucción coronaria, como los composites de núcleo, se utilizan por sus propiedades biomecánicas que permiten distribuir las fuerzas masticatorias de manera uniforme y mejorar la resistencia a la fractura, la proporción de relleno y la técnica de aplicación influyen directamente en la durabilidad y estabilidad de la restauración, mientras que el diseño de la cavidad y la integridad del remanente dental condicionan el comportamiento mecánico del diente, por lo que la selección adecuada de materiales y técnicas adhesivas es clave para optimizar la resistencia y preservar la estructura, asegurando la funcionalidad y longevidad de los dientes endodonciados. (Zarow et al., 2021)

### **Protocolos conservadores vs. protocolos convencionales**

La identificación temprana de fracturas radiculares verticales (VRF) en dientes tratados endodónticamente constituye un reto clínico debido a la ausencia frecuente de signos evidentes y a la limitada precisión de la radiografía convencional, en este contexto, el análisis de protocolos restauradores conservadores frente a convencionales adquiere relevancia, estudios recientes han evaluado la asociación entre presentaciones clínicas como fistulas, aumento de la profundidad del sondaje periodontal, presencia de abscesos o inflamación y

sensibilidad a la percusión con la aparición de VRF, demostrando que estos signos pueden orientar el diagnóstico de manera más precisa, además, la evidencia sugiere que factores como el sexo, la ubicación del diente, el uso de postes o restauraciones indirectas no se relacionan de manera significativa con la presencia de fracturas. (Haupt et al., 2023)

La preparación de conductos radiculares mínimamente invasiva se ha planteado como una estrategia para preservar la estructura dental remanente y, potencialmente, mejorar la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente, en comparación con las preparaciones convencionales que requieren mayor remoción de tejido, revisiones sistemáticas recientes han evaluado estudios de laboratorio que comparan la resistencia a la fractura entre ambos enfoques, identificando resultados variables y una calidad metodológica generalmente baja, además, se observa que las diferencias en el tamaño apical y la conicidad de los conductos pueden influir en la integridad estructural. (Usta et al., 2023)

### **Evaluación clínica y experimental de la resistencia residual**

El refuerzo de los dientes tratados endodónticamente mediante obturaciones retrogradas se ha convertido en un área de interés tanto clínico como experimental, considerando que la integridad estructural residual influye directamente en la resistencia a la fractura, estudios recientes han comparado diferentes materiales de retroobturbación, como Biodentine, Endosequence BC RRM Fast set putty y Geristore, evaluando su capacidad para restaurar la fuerza de fractura tras resección apical y preparación retrograda, mediante ensayos de carga cíclica termo-mecánica y mediciones con máquinas universales de ensayo, los resultados sugieren que los dientes intactos mantienen la máxima resistencia, mientras que la ausencia de material de obturbación retrograda disminuye notablemente la resistencia, asimismo, Endosequence BC RRM putty y Biodentine mostraron un comportamiento similar y superior al de Geristore, destacando la importancia de seleccionar materiales adecuados

para preservar la resistencia residual y garantizar la durabilidad de la restauración post-endodóntica.(Penmatsa et al., 2021)

La restauración de dientes tratados endodónticamente representa un desafío clínico debido a la pérdida significativa de estructura dental y al incremento en la susceptibilidad a fracturas, factores que pueden comprometer la funcionalidad y longevidad de la pieza dentaria, en este contexto, los postes de composite reforzado con fibra (FRC) se han propuesto como una alternativa para mejorar la resistencia residual, estudios experimentales in vitro han comparado diferentes tipos de postes, incluyendo prefabricados y personalizados, frente a restauraciones directas con composite, con el objetivo de evaluar su efecto sobre la resistencia a la fractura y la preservación de la estructura remanente, estos hallazgos permiten comprender la importancia de seleccionar estrategias restauradoras adecuadas para optimizar la durabilidad y desempeño clínico de los dientes endodonciados. (Bialy et al., 2021)

### **Avances en biomateriales y técnicas restaurativas**

La restauración de dientes tratados endodónticamente ha evolucionado con la incorporación de nuevos biomateriales y técnicas restaurativas que buscan optimizar la resistencia a la fractura y la durabilidad de la restauración, estudios experimentales in vitro han comparado distintas estrategias de restauración directa, incluyendo el uso de composite convencional, postes de fibra de vidrio, composites reforzados con fibras cortas y fibras de polietileno de ultra alto peso molecular (LWUHMWPE) aplicadas mediante técnicas específicas como el centrado o el “wallpapering”, los resultados muestran que la colocación de fibras de manera circunferencial alrededor de las paredes de la cavidad mejora significativamente la resistencia a la fractura de los premolares maxilares endodonciados.(Abdulmir & Majeed, 2023)

La búsqueda de materiales que ofrezcan resistencia mecánica sin comprometer la estructura dental ha impulsado el desarrollo de composites reforzados con fibras cortas, diseñados como sustitutos de la dentina, estudios in vitro han evaluado su eficacia en dientes premolares superiores tratados endodónticamente con cavidades MOD, comparando EverX Posterior y EverX Flow frente a overlays cerámicos CeraSmart 270, los hallazgos indicaron que ambos tipos de composites reforzados y los overlays cerámicos alcanzan niveles similares de resistencia a la fractura, demostrando que los composites con fibras cortas constituyen una alternativa conservadora frente a restauraciones indirectas, preservando la integridad estructural del diente y asegurando la funcionalidad oclusal a largo plazo.(Hafez et al., 2025)

### **Consideraciones para la longevidad y el pronóstico dental**

Los dientes que reciben tratamiento endodóntico son propensos a debilitarse estructuralmente y a un mayor riesgo de fracturas, la ausencia de rebordes marginales y de dentina pericervical compromete aún más la resistencia a la fractura, la elección del sellado coronal postendodóntico es crucial para la eficacia del tratamiento, este estudio comparó la resistencia a la fractura y los modos de fractura de dientes tratados endodónticamente con cavidades mesio-ocluso-distales restaurados con dos tipos de resinas compuestas posteriores, resina reforzada con fibra de vidrio y resina fluida bulk fill, las muestras fueron sometidas a procedimientos endodónticos y preparación de cavidades MOD, la resistencia a la fractura se evaluó usando una máquina de ensayo universal y los modos de fractura se examinaron bajo un microscopio operativo dental, los hallazgos sugieren que las resinas compuestas reforzadas con fibra pueden mejorar la resistencia a la fractura de dientes estructuralmente comprometidos y contribuir a la longevidad y éxito del tratamiento endodóntico, las muestras restauradas con resina reforzada con fibra mostraron un modo de fractura favorable, el cual puede ser reparado.(Selvaraj & Krithikadatta, 2023)

La restauración de dientes tratados endodónticamente con defectos cervicales representa un desafío clínico importante ya que estas estructuras comprometidas muestran una disminución significativa de su resistencia a la fractura estudios recientes indican que la restauración con resina compuesta directa permite recuperar parcialmente la resistencia axial mientras que las cargas oblicuas siguen siendo un factor de riesgo por otro lado técnicas como la cobertura completa de cúspides o la utilización de postes de fibra logran restaurar la resistencia de manera comparable a dientes intactos aunque las restauraciones con postes de fibra presentan mayor probabilidad de fracturas irreparables la selección adecuada de la estrategia restaurativa es crucial para optimizar la longevidad y el pronóstico de estos dientes endodónticamente tratados. (Guo et al., 2022)

### **Discusión**

Los resultados de la revisión literaria muestran que la integridad estructural de los dientes tratados endodónticamente es un factor determinante en la resistencia a la fractura y en la longevidad de las restauraciones, la preservación del esmalte y la dentina, junto con la selección adecuada de materiales restauradores como las resinas compuestas reforzadas con fibras y los postes de fibra, incrementan notablemente la resistencia mecánica de los dientes endodonciados, además, la combinación de técnicas adhesivas con un diseño de cavidad adecuado favorece una mejor distribución de las fuerzas y reduce la aparición de fracturas radiculares verticales, optimizando así la durabilidad y funcionalidad de las restauraciones, García et al., 2022 comentan que los postes de fibra cementados con resina epoxi permiten una mejor distribución de fuerzas y disminuyen el riesgo de fractura durante la masticación, Meza et al., 2023 destacan que los cementos biocerámicos y las resinas epóxicas ofrecen propiedades bioactivas que fortalecen la estructura dental, y Solis et al., 2024 señalan que las

fibras de polietileno distribuyen de manera uniforme las fuerzas masticatorias y minimizan la propagación de grietas.

Abdulrab et al., 2023 indican que la combinación de adhesivos con postes de fibra y resinas compuestas mejora la resistencia a la fractura y favorece patrones de fractura reparables, Fouda et al., 2024 enfatizan la importancia de la preservación de la estructura remanente y la selección adecuada de técnicas restauradoras para prolongar la durabilidad de los dientes endodonciados, Zarow et al., 2021 comentan que el contenido de relleno y la técnica de aplicación de composites afectan la resistencia mecánica, y Patel et al., 2022 destacan que la evaluación de la morfología radicular y los hábitos oclusales es clave para prevenir fracturas radiculares verticales

Una de las principales limitaciones observadas es la escasez de estudios clínicos que respalden los hallazgos de los ensayos in vitro, la variabilidad en los diseños experimentales y en los materiales evaluados dificulta la generalización de los resultados a la práctica clínica, además, existe poca información sobre el comportamiento a largo plazo de las restauraciones reforzadas con fibras bajo cargas funcionales, lo que deja incertidumbre sobre la durabilidad real de estas estrategias restauradoras frente a factores biomecánicos y hábitos parafuncionales del paciente

Como odontólogos, esta información resulta esencial para la toma de decisiones clínicas, permitiendo seleccionar materiales y técnicas restauradoras que optimicen la resistencia a la fractura y preserven la estructura dental remanente, además de planificar tratamientos individualizados que consideren la anatomía del diente, la extensión de la cavidad y las cargas funcionales, asegurando la longevidad de los dientes tratados endodónticamente y mejorando la previsibilidad del pronóstico, contribuyendo a restauraciones más seguras y funcionales para los pacientes.

## **Conclusión**

Este estudio permitió examinar cómo los distintos protocolos restauradores y materiales empleados en dientes tratados endodónticamente influyen en la resistencia a la fractura, evidenciando que la preservación de la estructura dental remanente, el uso de resinas compuestas reforzadas con fibras, postes de fibra y la aplicación de técnicas adhesivas adecuadas contribuyen a mejorar la distribución de fuerzas y a reducir significativamente el riesgo de fracturas.

## Referencias

Abdulmir, S. W., & Majeed, M. A. (2023). Fracture Resistance of Endodontically Treated Maxillary Premolar Teeth Restored with Wallpapering Technique: A Comparative In Vitro Study. *International Journal of Dentistry*, 2023.

<https://doi.org/10.1155/2023/6159338>

Abdulrab, S., Geerts, G., Al-Maweri, S. A., Alhajj, M. N., Alhadainy, H., & Ba-Hattab, R. (2023). The influence of horizontal glass fiber posts on fracture strength and fracture pattern of endodontically treated teeth: A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Journal of Prosthodontics : Official Journal of the American College of Prosthodontists*, 32(6), 469–481. <https://doi.org/10.1111/JOPR.13654>

Bialy, M., Targonska, S., Szust, A., Wiglusz, R. J., & Dobrzynski, M. (2021). In Vitro Fracture Resistance of Endodontically Treated Premolar Teeth Restored with Prefabricated and Custom-Made Fibre-Reinforced Composite Posts. *Materials (Basel, Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/MA14206214>

Caussin, E., Izart, M., Ceinos, R., Attal, J. P., Beres, F., & François, P. (2024). Advanced Material Strategy for Restoring Damaged Endodontically Treated Teeth: A Comprehensive Review. *Materials (Basel, Switzerland)*, 17(15).

<https://doi.org/10.3390/MA17153736>

Dioguardi, M., Alovisi, M., Comba, A., Baldi, A., Troiano, G., Cadenaro, M., Mazzoni, A., Breschi, L., Lo Muzio, L., & Scotti, N. (2022). The influence of indirect bonded restorations on clinical prognosis of endodontically treated teeth: A systematic review and meta-analysis. *Dental Materials*, 38(8), e203–e219.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2022.06.018>

- Dong, S., Peng, M., Wu, G., Yao, C., Huang, C., & Liang, S. (2024). Does an incomplete ferrule affect the fracture of endodontically treated teeth? A systematic review of in vitro studies. *Journal of Dentistry*, *146*. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105068>
- Ferrari, M., Pontoriero, D. I. K., Ferrari Cagidiaco, E., & Carboncini, F. (2022). Restorative difficulty evaluation system of endodontically treated teeth. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry : Official Publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et Al.]*, *34*(1), 65–80. <https://doi.org/10.1111/JERD.12880>
- Fouda, H., Hassanein, O. E., Saber, S., Haridy, M. F., Baz, M. El, Ahmed, H. S., & Abuelezz, A. (2024). Two-year clinical performance of indirect resin composite restorations in endodontically treated teeth with different cavity preparation designs: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, *24*(1). <https://doi.org/10.1186/S12903-024-04725-5>
- Frankenberger, R., Winter, J., Dudek, M. C., Naumann, M., Amend, S., Braun, A., Krämer, N., & Roggendorf, M. J. (2021). Post-Fatigue Fracture and Marginal Behavior of Endodontically Treated Teeth: Partial Crown vs. Full Crown vs. Endocrown vs. Fiber-Reinforced Resin Composite. *Materials (Basel, Switzerland)*, *14*(24). <https://doi.org/10.3390/MA14247733>
- Garcia, R., Serrano, O., Scougall, R., Arzate, G., & Chávez, P. (2022). Fracture Resistance of Endodontically Restored Teeth with Two System Root Post. *International Journal of Odontostomatology*, *16*(1), 100–105. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2022000100100>
- Guo, Y. B., Bai, W., & Liang, Y. H. (2022). Fracture resistance of endodontically treated teeth with cervical defects using different restorative treatments. *Journal of Dental Sciences*, *17*(2), 842–847. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2021.09.017>

Hafez, M. E., Abd El-ghany, A. A., Taha, A. I., & Amin, A. (2025). In vitro assessment of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber reinforced resin based composite and ceramic overlays. *BMC Oral Health*, 25(1).

<https://doi.org/10.1186/S12903-025-05480-X>

Haupt, F., Wiegand, A., & Kanzow, P. (2023). Risk Factors for and Clinical Presentations Indicative of Vertical Root Fracture in Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Endodontics*, 49(8), 940–952.

<https://doi.org/10.1016/j.joen.2023.06.004>

Jurema, A. L. B., Filgueiras, A. T., Santos, K. A., Bresciani, E., & Caneppele, T. M. F. (2022). Effect of intraradicular fiber post on the fracture resistance of endodontically treated and restored anterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 128(1), 13–24. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.12.013>

Kassis, C., Khoury, P., Mehanna, C. Z., Baba, N. Z., Bou Chebel, F., Daou, M., & Hardan, L. (2021). Effect of Inlays, Onlays and Endocrown Cavity Design Preparation on Fracture Resistance and Fracture Mode of Endodontically Treated Teeth: An In Vitro Study. *Journal of Prosthodontics*, 30(7), 625–631. <https://doi.org/10.1111/jopr.13294>

Liao, W. C., Chen, C. H., Pan, Y. H., Chang, M. C., & Jeng, J. H. (2021). Vertical Root Fracture in Non-Endodontically and Endodontically Treated Teeth: Current Understanding and Future Challenge. *Journal of Personalized Medicine*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/JPM11121375>

Meza, A., Almeida, david, & Guillen, E. (2023). Resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente y obturados con 3 selladores. *Odontología*, ISSN-e 1390-9967, ISSN

1390-7468, Vol. 25, No. 2, 2023, Págs. 54-59, 25(2), 54–59.

<https://doi.org/10.29166/odontologia.vol26.n2.2023-e4327>

Patel, S., Bhuva, B., & Bose, R. (2022). Present status and future directions: vertical root fractures in root filled teeth. *International Endodontic Journal*, 55 Suppl 3(Suppl 3), 804–826. <https://doi.org/10.1111/IEJ.13737>

Penmatsa, P., Boddeda, M., Mandava, J., Ravi, R., Priyanka, A., & Pulidindi, H. (2021). An In-vitro Fracture Strength Assessment of Endodontically Treated Teeth with Different Root-End Materials. *European Endodontic Journal*, 6(3), 319–324. <https://doi.org/10.14744/EEJ.2021.55265>

Selvaraj, H., & Krithikadatta, J. (2023). Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored With Short Fiber Reinforced Composite and a Low Viscosity Bulk Fill Composite in Class II Mesial-Occlusal-Distal Access Cavities: An Ex-vivo Study. *Cureus*, 15(8). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.42798>

Selvaraj, H., Krithikadatta, J., Shrivastava, D., Onazi, M. A. Al, Algarni, H. A., Munaga, S., Hamza, M. O., saad Al-fridy, T., Teja, K. V., Janani, K., Alam, M. K., & Srivastava, K. C. (2023). Systematic review fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composites- a systematic review. *BMC Oral Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/S12903-023-03217-2>

Shah, E. H., Shetty, P., Aggarwal, S., Sawant, S., Shinde, R., & Bhol, R. (2021). Effect of fibre-reinforced composite as a post-obturation restorative material on fracture resistance of endodontically treated teeth: A systematic review. *The Saudi Dental Journal*, 33(7), 363–369. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2021.07.006>

Solis-Balladares, Y. V., Manzano-Flores, A. B., & Salinas-Goodier, C. (2024). Uso de fibras de polietileno en la resistencia a la fractura de dientes endodonciados. Revisión sistemática [Use of polyethylene fibres in the fracture resistance of endodontically treated teeth. Systematic review]. *Sanitas. Revista Arbitrada de Ciencias de La Salud* , 3(Odontologia), 97–104. <https://doi.org/10.62574/R4WCTC19>

Usta, S. N., Silva, E. J. N. L., Falakaloğlu, S., & Gündoğar, M. (2023). Does minimally invasive canal preparation provide higher fracture resistance of endodontically treated teeth? A systematic review of in vitro studies. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 48(4). <https://doi.org/10.5395/RDE.2023.48.E34>

Zarow, M., Dominiak, M., Szczeklik, K., Hardan, L., Bourgi, R., Cuevas-Suárez, C. E., Eliezerzamarripa-Calderón, J., Kharouf, N., & Filtchev, D. (2021). Effect of Composite Core Materials on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis of In Vitro Studies. *Polymers*, 13(14). <https://doi.org/10.3390/POLYM13142251>