

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA

**COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DE RESTAURACIONES DIRECTAS
REFORZADAS CON FIBRA DE POLIETILENO VS FIBRA DE VIDRIO EN DIENTES
ENDODONCIADOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: BYRON VINICIO BARBA REA

**DIRECTOR: DR. PAUL FERNANDO VERGARA SARMIENTO, DR. CRISTIAN DANILO URGILÉS
URGILÉS.**

AZOGUES – ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Barba Rea Byron Vinicio portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0301999132**. Declaro ser el autor de la obra: "**Comparación de la resistencia a la fractura de restauraciones directas reforzadas con fibra de polietileno vs fibra de vidrio en dientes endodonciados: revisión sistemática.**", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **24 de octubre del 2025**



F:

Byron Vinicio Barba Rea

C.I. 0301999132

CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS

Od. Esp. Paul Fernando Vergara Sarmiento.

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA

De mi consideración:

Certificó que el presente trabajo de titulación denominado: "**Comparación de la resistencia a la fractura de restauraciones directas reforzadas con fibra de polietileno vs fibra de vidrio en dientes endodonciados: revisión sistemática.**", realizado por **Barba Rea Byron Vinicio**, con documentos de identidad: **0301999132**, previo a la obtención del título de Odontólogo ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 24 de octubre del 2025



F:

Od. Esp. Paul Fernando Vergara Sarmiento

C.I. 0103666335

DIRECTOR

DEDICATORIA.

Dedico este logro, ante todo, a Dios, por ser mi guía constante, mi fortaleza en los momentos difíciles y la luz que ha iluminado cada paso de este camino. A Él le debo la sabiduría, la paciencia y la serenidad que me permitieron superar los desafíos y mantenerme firme en la búsqueda de mis metas.

A mi padre, Carlos, ejemplo de perseverancia, esfuerzo y compromiso. Gracias por tu apoyo incondicional, por tus consejos llenos de sabiduría y por creer en mí incluso cuando las circunstancias parecían adversas. Tu fortaleza y amor han sido el impulso que me motivó a continuar y a no rendirme jamás.

A mi madre, Sonia, por su amor infinito, comprensión y sacrificio. Gracias por acompañarme en cada paso, por tus palabras de aliento, tus oraciones y por enseñarme el valor de la humildad y la bondad. Todo lo que soy es reflejo de tu cariño y entrega.

A mis amigos y compañeros de la universidad, por su apoyo, compañerismo y por compartir esta etapa llena de aprendizajes, desvelos y momentos inolvidables. Cada experiencia vivida junto a ustedes ha enriquecido no solo mi formación profesional, sino también mi crecimiento personal.

Dedico este logro a todos quienes han formado parte de este proceso, brindándome su apoyo, motivación y afecto. Este resultado no es solo mío, sino también de quienes, con su presencia y cariño, han contribuido a hacerlo posible.

EPIGRAFE.

“Los sueños no se cumplen por casualidad, sino con esfuerzo, disciplina y la firme convicción de que todo sacrificio tiene su recompensa.”

— Paulo Coelho

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, por ser mi guía, mi fortaleza y mi luz en cada paso de este camino. Gracias por darme paciencia, sabiduría y la perseverancia necesaria para alcanzar este logro, y por sostenerme en los momentos más difíciles.

A mi padre, Carlos, por su apoyo incondicional, por ser ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y perseverancia. Gracias por creer siempre en mí, incluso cuando yo dudaba, y por enseñarme que la constancia y la humildad son el camino hacia el éxito.

A mi madre, Sonia, por su amor infinito, por estar siempre a mi lado, por sus palabras de aliento y por ser mi refugio y motivación diaria para seguir adelante.

A mi familia, por su cariño, comprensión y apoyo constante. Cada uno de ustedes ha sido parte fundamental de este logro y me ha acompañado a lo largo de todo este proceso.

A mis amigos, quienes compartieron conmigo momentos de alegría, esfuerzo y superación. Gracias por las risas, el compañerismo y por hacer de esta etapa una experiencia inolvidable.

A mis docentes, por su dedicación, paciencia y compromiso con la enseñanza. Gracias por compartir su conocimiento, motivarme a ser mejor cada día y por contribuir significativamente a mi formación profesional y personal.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento por ser parte de este camino que hoy culmina con gratitud, alegría y fe.

Contenido

CAPITULO I	- 11 -
1. INTRODUCCIÓN	- 12 -
CAPITULO II	- 14 -
1. METODOLOGÍA	- 15 -
1.1 Diseño del estudio	- 15 -
1.2 Pregunta de investigación	- 15 -
2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	- 15 -
2.1 Criterios de inclusión	- 16 -
2.2 Criterios de exclusión	- 16 -
2.3 Ecuación de búsqueda	- 16 -
2.4 Selección de estudios	- 17 -
2.5 Evaluación del riesgo de sesgo	- 18 -
2.6 Extracción y síntesis de datos	- 20 -
CAPITULO III	- 21 -
1. RESULTADOS	- 22 -
2. DISCUSIÓN	- 29 -
3. CONCLUSIONES	- 31 -
4. REFERENCIAS	- 32 -

RESUMEN

Introducción: La restauración de dientes endodonciados requiere optimizar su resistencia a la fractura, y las fibras de vidrio y polietileno constituyen alternativas de refuerzo directo. Sin embargo, la evidencia comparativa sigue siendo limitada y heterogénea. **Objetivo:** comparar la resistencia a la fractura de restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio vs fibra de polietileno en dientes endodonciados. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática siguiendo PRISMA 2020. Se buscó estudios en PubMed, SCOPUS y Web of Science, complementados con búsqueda manual empleando descriptores MeSH/DeCS y palabras clave relacionadas con dientes endodonciados, resistencia a la fractura y refuerzo con fibras. Se incluyeron estudios in vitro y clínicos que evaluaron restauraciones directas reforzadas con ambas fibras. **Resultados:** De 380 registros, se incluyeron 10 estudios; solo dos compararon directamente fibra de polietileno y fibra de vidrio, mostrando diferencias mínimas y no significativas, sin embargo, el polietileno mostró una tendencia a favorecer fracturas más reparables, lo que podría tener implicaciones clínicas importantes en la preservación de la estructura dental. **Conclusiones:** Ambos materiales incrementan la resistencia a la fractura, aunque la literatura científica sigue fragmentada, subrayando la necesidad de ensayos clínicos estandarizados para consolidar recomendaciones restauradoras basadas en la evidencia.

Palabras clave: Dientes tratados endodónticamente, Resistencia a la fractura, Refuerzo de fibra, Fibra de polietileno, Restauración directa con composite.

ABSTRACT

Introduction: The restoration of endodontically treated teeth requires optimizing their fracture resistance, and glass and polyethylene fibers represent viable direct reinforcement alternatives. However, comparative evidence remains limited and heterogeneous. **Objective:** To compare the fracture resistance of direct restorations reinforced with glass fiber versus polyethylene fiber in endodontically treated teeth.

Methodology: A systematic review was conducted following PRISMA 2020. Studies were searched in PubMed, Scopus, and Web of Science, complemented by a manual search using MeSH descriptors and keywords related to endodontically treated teeth, fracture resistance, and fiber reinforcement. *In vitro* and clinical studies that evaluated direct restorations reinforced with both fibers were included. **Results:** Of 380 records, 10 studies were included; only two directly compared polyethylene fiber and glass fiber, showing minimal and non-significant differences. However, polyethylene showed a tendency to favor more repairable fractures, which could have important clinical implications for the preservation of dental structure. **Conclusions:** Both materials increase fracture resistance, although the scientific literature remains fragmented, underscoring the need for standardized clinical trials to consolidate evidence-based restorative recommendations.

Keywords: endodontically treated teeth, fracture resistance, fiber reinforcement, polyethylene fiber, direct composite restoration.



CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN.

A lo largo de la última década, la restauración funcional y biomecánica de los dientes tratados endodónticamente ha representado un reto clínico persistente al no existir aún respuestas definitivas, especialmente cuando se busca equilibrar resistencia a la fractura y conservación tisular en restauraciones directas (1,2). Luthria et al. (3) compararon restauraciones directas con fibras de polietileno y de vidrio en premolares con cavidades MOD, observando que aunque la fibra de vidrio ofreció mayor resistencia (600,5 N frente a 514.6 N), la diferencia no fue estadísticamente significativa. En una línea metodológica similar, Oskoe et al. (4) también reportaron valores superiores para el grupo reforzado con fibra de vidrio, pero sin alcanzar diferencias estadísticamente relevantes. Así también, Khan et al. (5) comprobaron que tanto la fibra de vidrio como la de polietileno incrementan la resistencia a la fractura en molares restaurados con composite, y tampoco encontraron diferencias significativas entre los dos materiales.

Por su parte, Ramírez-Gómez et al. (6) evaluaron diferentes orientaciones de fibra de polietileno en premolares endodonciados y confirmaron que todas mejoran la resistencia frente al grupo de control, sin diferencias entre sí. Por otro lado, Soto-Cadena et al. (7) analizaron la combinación de fibra de polietileno con composite reforzado con fibra corta (Short-Fiber Reinforced Composite, SFRC), encontrando que esta combinación superó a cada material por separado en términos de resistencia a la fractura, lo que da paso a interrogantes sobre la verdadera capacidad de refuerzo individual de estas fibras.

En relación con este tema, Shah et al. (8) señalaron que tanto las fibras de polietileno como las de vidrio ofrecen mejoras sobre las restauraciones sin

refuerzo, pero no concluyeron cuál de ellas presenta mejor desempeño de forma consistente, debido a la heterogeneidad metodológica y el escaso número de comparaciones directas. Así también, Miao et al. (9) y Canobra et al. (10) aportaron datos sobre la capacidad de la fibra de polietileno para mejorar la resistencia de la fractura, pero sin compararla directamente con la de fibra de vidrio en condiciones controladas. Esta ausencia de evidencia comparativa clara, sumada a la creciente utilización de ambos materiales en la práctica clínica, configura un problema de investigación relevante y actual.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores, se puede comprender que el uso de fibras reforzadas en restauraciones directas ha emergido como una alternativa prometedora para mejorar la resistencia a la fractura de los órganos dentales debilitados. Sin embargo, persiste una evidente incertidumbre en torno a cuál tipo de fibra, si la de polietileno o la de vidrio, ofrece mejores resultados en términos de refuerzo mecánico, especialmente cuando se trata de restauraciones directas en dientes tratados endodónticamente.

Además, es necesario destacar que la literatura no presenta una conclusión uniforme, y aunque ambas fibras se utilizan ampliamente, sus diferencias en composición, comportamiento elástico y modo de integración con la resina compuesta abren interrogantes aún sin resolver. Esta ambigüedad técnico-clínica evidencia un vacío crítico en la literatura, que justifica la necesidad de una revisión sistemática rigurosa y cuantitativa. Por ello el objetivo se orienta a comparar la resistencia a la fractura de restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio vs fibra de polietileno en dientes endodonciados.

CAPITULO II

1. METODOLOGÍA

1.1 Diseño del estudio

Esta revisión sistemática de la literatura se desarrolló siguiendo estrictamente los lineamientos metodológicos establecidos por la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses) (11), garantizando la transparencia y rigor en la selección y síntesis de la evidencia disponible.

1.2 Pregunta de investigación

Se estructuró la pregunta de investigación de la siguiente forma:

¿En dientes endodonciados restaurados con técnicas directas **(P)**, las restauraciones reforzadas con fibra de polietileno **(I)** presentan una resistencia a la fractura diferente **(O)** en comparación con las restauraciones reforzadas con fibra de vidrio **(C)**?

- **P (Población):** Dientes endodonciados restaurados mediante técnicas directas.
- **I (Intervención):** Restauraciones reforzadas con fibra de polietileno.
- **C (Comparación):** Restauraciones reforzadas con fibra de vidrio.
- **O (Resultado):** Resistencia a la fractura expresada en Newtons (N).

2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La estrategia de búsqueda incluyó las bases de datos científicas PubMed/MEDLINE, SCOPUS, Web of Science, complementadas con búsqueda manual en fuentes relacionadas con la odontología restauradora-endodoncia y hacían mención a la temática de estudio (Journal of Prosthetic Dentistry

(Elsevier), Polymers (MDPI), Operative Dentistry (Operative Dentistry, Inc.), BMC Oral Health (Springer Nature), Journal of Endodontics (Elsevier), y Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry (Dove Medical Press). Se emplearon combinación de palabras y términos MeSH/DeCS como: “Endodontically treated teeth”, “root canal treated teeth”, “fracture resistance”, “fracture strength”, “mechanical resistance”, “fiber reinforcement”, “fiber reinforced”, “fiber-reinforced”, “polyethylene fiber”, “polyethylene fibre”, “direct composite restoration”, “direct resin restoration”.

2.1 Criterios de inclusión: Se incluyeron:

- Publicaciones entre enero de 2010 y julio 2025.
- Estudios in vitro que evalúen dientes humanos tratados endodónticamente, restaurados mediante técnicas directas con refuerzo de fibra de polietileno o vidrio.
- Estudios que reportan resultados de resistencia a la fractura en unidades de medida comparables (N).
- Comparación entre fibra de polietileno y fibra de vidrio o reporte individual de cualquiera de ellas vs control.
- Artículos publicados en inglés o español.

2.2 Criterios de exclusión: Se excluyeron:

- Estudios clínicos in vivo o estudios observacionales sin ensayo mecánico.
- Estudios con restauraciones indirectas o postes endocanales.
- Trabajos de revisión, editoriales, cartas al editor, tesis no publicadas o resúmenes de congresos.

2.3 Ecuación de búsqueda

La estrategia de búsqueda fue diseñada con un rigor metodológico exhaustivo, integrando sinónimos, variantes ortográficas y descriptores MeSH/DeCS, con el objetivo de garantizar la máxima sensibilidad y especificidad en la identificación de la evidencia científica relevante. Este enfoque se complementó con la recuperación manual de archivos, lo cual permitió un barrido completo de la literatura. Dicha metodología abarcó estudios in vitro, ensayos clínicos y revisiones sistemáticas, proporcionando una base sólida para fundamentar las comparaciones entre la fibra de polietileno y la fibra de vidrio.

("Endodontically treated teeth" OR "root canal treated teeth")

AND ("fracture resistance" OR "fracture strength" OR "mechanical resistance")

AND ("fiber reinforcement" OR "fiber reinforced" OR "fiber-reinforced")

AND ("polyethylene fiber" OR "polyethylene fibre")

AND ("direct composite restoration" OR "direct resin restoration").

2.4 Selección de estudios

Dos revisores independientes realizaron la criba de títulos, resúmenes y texto completo. Las discrepancias fueron resueltas mediante consenso o por un tercer revisor. Cabe mencionar, que el proceso de selección fue documentado a través del diagrama de flujo PRISMA 2020.

Además, para el estudio se incluyó la revisión sistemática de Selvaraj et al. (12) de forma excepcional para contextualizar la evidencia y reforzar el análisis narrativo, identificando vacíos y tendencias metodológicas. Finalmente, se incluyeron 10 artículos en la revisión cualitativa.

2.5 Evaluación del riesgo de sesgo

Se registro el riesgo de sesgo mediante una adaptación de la herramienta para estudios in vitro recomendada por Faggion et al. (13), considerando aleatorización, cálculo del tamaño muestral, cegamiento de la prueba mecánica y control de condiciones experimentales.

En la Tabla 1, se puede observar que la mayoría de los estudios in vitro presentan riesgo de sesgo moderado, principalmente por falta de aleatorización, tamaño de muestra limitado y ausencia de cegamiento experimental, factores comunes en odontología experimental. Los estudios más recientes como de Ramírez-Gómez et al. (6) y Hazar et al. (14), exhiben menor riesgo debido a protocolos estandarizados y reportes completos de resistencia a la fractura. La única evidencia clínica, Metwaly (15), presenta bajo riesgo, aunque su extrapolación se limita por la ausencia de diferencias significativas en fallas clínicas. Finalmente, la revisión de Selvaraj et al. (12) se clasifica con bajo riesgo por seguir el PRISMA y sintetizar evidencia confiable aunque condicionada por la heterogeneidad de los estudios primarios.

Tabla 1. Matriz de riesgo de sesgo

Autor (año)	Tipo de evidencia	Sesgo de selección	Sesgo de ejecución	Sesgo de medición	Riesgo global
Luthria et al. (3) (2012)	Grupo A	Moderado: selección clara, sin cálculo muestral	Moderado: sin reporte de aleatorización	Bajo: valores en N con análisis estadístico	Moderado
Oskoe et al. (4) (2011)	Grupo A	Moderado: tamaño de muestra limitado	Alto: escasa descripción de control ambiental	Moderado: valores claros, pero sin SD en todas las pruebas	Moderado-Alto
Ramírez-Gómez et al. (6) (2023)	Grupo B	Bajo: muestra y orientaciones bien descritas	Bajo: protocolo estandarizado, termociclado	Bajo: reporte completo de fractura	Bajo

Hazar & Hazar (14) (2024)	Grupo B	Bajo: muestra clara y homogénea	Moderado: combinación SFRC+vidrio sin doble ciego	Bajo: valores claros y comparativos	Moderado-Bajo
Soto-Cadena et al. (7) (2023)	Grupo B	Moderado: muestra limitada	Moderado: protocolo claro, pero sin aleatorización	Bajo: modo de fractura bien descrito	Moderado
Metwaly et al. (15) (2024)	Grupo B (clínico)	Bajo: RCT con asignación	Bajo: seguimiento y control clínico	Moderado: no todas las fallas se reportan cuantitativamente	Bajo-Moderado
Scotti et al. (16) (2017)	Grupo B	Moderado: tamaño muestral bajo	Moderado: sin cegamiento reportado	Moderado: resultados claros, pero extrapolación limitada	Moderado
Hafez (17) (2025)	Grupo B	Moderado: muestra adecuada	Moderado: protocolo correcto sin aleatorización explícita	Bajo: valores claros y repetibles	Moderado
AlJarboua et al. (18) (2024)	Grupo B	Bajo: muestra homogénea	Moderado: prueba in vitro sin cegamiento	Bajo: valores claros y orientación de fibra precisa	Moderado-Bajo
Selvaraj et al. (12) (2023)	Grupo B (RS)	Bajo: protocolo PRISMA	Bajo: análisis estructurado	Bajo: síntesis clara y transparente	Bajo

Fuente: elaboración propia.

A continuación, en la Figura 1 muestra el riesgo de sesgo de los estudios incluidos mediante un esquema tipo semáforo. Predomina el riesgo moderado (Amarillo) en selección y ejecución, con un único riesgo alto (Rojo) en ejecución de Oskoe et al. (4). También, varios estudios recientes presentan bajo riesgo (Verde), destacando su mayor rigor metodológico.

Figura 1. Riesgo de sesgo de los archivos incluidos en la revisión sistemática (semáforo)

Estudio	Selección	Ejecución	Medición
Luthria et al. (2012)	Ambarillo	Ambarillo	Verde
Oskoe et al. (2011)	Ambarillo	Rojo	Ambarillo
Ramírez-Gómez et al. (2023)	Verde	Verde	Verde
Hazar & Hazar (2024)	Verde	Ambarillo	Verde
Soto-Cadena et al. (2023)	Ambarillo	Ambarillo	Verde
Metwaly et al. (2024)	Verde	Verde	Ambarillo
Scotti et al. (2017)	Ambarillo	Ambarillo	Ambarillo
Soto-Cadena et al. (2025)	Ambarillo	Ambarillo	Verde
Aljarboua et al. (2024)	Verde	Ambarillo	Verde
Selvaraj et al. (2023)	Verde	Verde	Verde

Fuente: Elaboración propia.

2.6 Extracción y síntesis de datos

La matriz de datos fue estructurada incluyendo: Autor, año, diseño del estudio, población dentaria, tipo y ubicación de la fibra, valores de resistencia a la fractura y modo de falla. Finalmente, los resultados fueron organizados en un resumen narrativo.

CAPITULO III

1. RESULTADOS

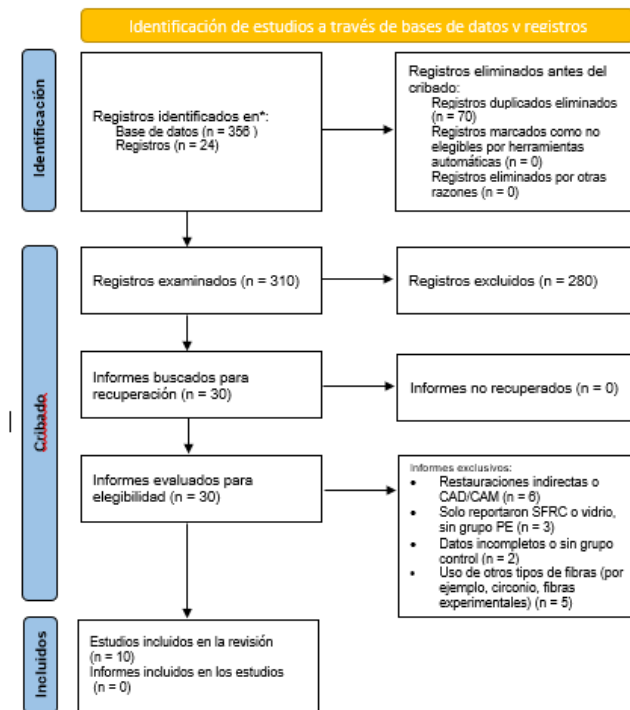
En primer lugar, es importante señalar que, debido a la escasa cantidad de estudios comparativos directos (n=2) y a la limitada evidencia clínica disponible, se optó por un enfoque metodológico mixto para la síntesis de información. Este enfoque permitió aprovechar al máximo la evidencia existente y generar conclusiones más fundamentadas, aunque de manera cautelosa.

- **Análisis narrativo estructurado:** Se organizaron los estudios en tres bloques: comparativos directos, evidencia de refuerzo con fibra de polietileno y evidencia de refuerzo con fibra de vidrio, lo que facilitó una visión integral y sistemática del comportamiento de ambos materiales.
- **Inclusión de estudios complementarios:** Para enriquecer el panorama y sostener interferencias indirectas, se incorporaron trabajos que evaluaban solo un tipo de fibra frente a controles sin refuerzo.
- **No se efectuó un metaanálisis:** La heterogeneidad entre los estudios incluidos; variaciones en morfología dentaria, técnicas restauradoras, orientación y tipo de fibra, condiciones de carga, impiden la combinación estadística de los resultados de manera confiable. Por ello, se priorizó un análisis descriptivo y narrativo, que respeta la validez de los datos y evita interpretaciones equivocadas entre estudios no homogéneos.

A continuación, en la Figura 2, se observa la búsqueda sistemática de la literatura mediante el diagrama de flujo PRISMA. Este esquema evidencia la amplitud de la búsqueda inicial, la reducción progresiva por criterios de elegibilidad y la

rigurosidad aplicada que definieron 10 estudios finales que se incluyeron y sustentan la revisión sistemática.

Figura 2. Diagrama de flujo para la búsqueda sistemática bajo e método PRISMA 2020.



Fuente: Elaboración propia.

La evidencia sintetizada en la Tabla 2 indica que la incorporación de fibras ya sea de polietileno (PE) o de vidrio, tiene un impacto relevante en la resistencia de la fractura de dientes endodonciados, aunque presenta ciertas particularidades en su desempeño mecánico. Los estudios comparativos directos muestran que la fibra de vidrio tiende a alcanzar valores de resistencia ligeramente superiores a la del polietileno, sin diferencias que sean estadísticamente significativas en la mayoría de los casos (3,4).

Esta tendencia sugiere que, si bien ambas fibras cumplen una función de refuerzo estructural, la fibra de vidrio podría ofrecer mayor rigidez inicial, mientras

que el polietileno contribuye con patrones de fractura más favorables y potencialmente reparable (6,7). Además, la inclusión de estudios con fibras cortas y evaluaciones clínicas evidencia que los beneficios no siempre se traducen en diferencias clínicas significativas, pero aportan estabilidad funcional a restauraciones de alta demanda (12,15).

Por otra parte, el análisis muestra que la literatura continua fragmentada, a tal punto, que solo dos estudios aportan comparaciones directas (PE vs Vidrio), mientras que la mayor parte de la evidencia corresponden a resultados complementarios o in vitro, que enriquecen el análisis narrativo y también limitan la extrapolación clínica inmediata (14,18).

Además, En relación con la heterogeneidad observada en los estudios seleccionados respecto al tipo de fibras utilizadas (fibra de polietileno, fibra de vidrio y composites reforzados con fibra), se justifica su inclusión en la revisión debido a que todos comparten un objetivo común: evaluar el efecto de materiales reforzados con fibras sobre la resistencia a la fractura en dientes endodonciados con restauraciones directas. Aunque difieren en su composición química y orientación estructural, todos estos materiales pertenecen al grupo de composites reforzados con fibras (FRC, por sus siglas en inglés).

Este abordaje inclusivo permite una visión más completa del panorama actual, considerando tanto las fibras de polietileno (como Ribbond), las fibras de vidrio unidireccionales o multidireccionales, como también los composites de resina cargados con fibras cortas (SFRC). Se reconoce que esta diversidad metodológica limita la comparabilidad directa entre estudios, pero también enriquece el análisis global sobre la eficacia de los refuerzos en restauraciones directas, lo cual es coherente con el enfoque de las revisiones de alcance

(Scoping Reviews), que permiten mapear la amplitud de evidencia existente, incluso cuando hay variabilidad en las intervenciones.

Tabla 2. Características y resultados de los estudios incluidos en la revisión sistemática (comparativos y complementarios) respecto a la resistencia a la fractura de restauraciones directas en dientes endodonciados reforzados con fibra de polietileno y fibra de vidrio.

Título del artículo	Autor (año)	Autor (Año)	Población y Técnica	Intervención (PE)	Comparación (Glass)	Resultado (fractura)	Unidad	DOI / Fuente	Tipo de evidencia
The reinforcement effect of polyethylene fibre and composite impregnated glass fibre on fracture resistance of endodontically treated teeth: An in vitro study	Luthria et al. (3) (2012)	Luthria et al. (2012)	50 premolares maxilares	Ribbon PE: 514.6 N	Glass fiber: 600.5 N	Glass > PE (no significativa)	N	10.4103/0972-0707.101914	Grupo A
Effect of Two Types of Composite Fibers on Fracture Resistance of Endodontic	Oskoe et al. (4) (2011)	Oskoe et al. (2011)	45 premolares	PE en tercio gingival	Glass fiber	Glass > PE, sin diferencia estadística	N	10.5005/jp-journals-10024-1006	Grupo A

ally									
Treated									
Maxillary									
Premolars:									
An in vitro									
Study									
Effect of	Ramírez-G								
polyethylene fiber	ómez et al. (6)		100						
orientation on fracture resistance of endodontically treated premolars	(2023)	Ramírez-Gómez et al. (2023)	100 premolares ETT, cavidad MOD vs O-B, 5 orientaciones de PE	Sí presenta intervención	—	Todas > control, sin diferencia entre orientaciones	N	10.1016/j.prosdent.2023.10.006	Grupo B
Effect of	Hazar &								
Long Glass Fiber	Hazar (14)								
Orientation	(2024)		60						
Short-Fiber-Reinforced Composite on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Premolars	(2024)	Hazar & Hazar (2024)	60 premolares ETT, MOD, SFRC vs vidrio	SFRC (EverX Flow)	Glass fiber unidireccional	SFRC ≈ Glass, > composite	N	10.3390/polym16091289	Grupo B
Fracture Resistance and Failure Mode of Polyethylene Fiber-reinforced Resin-based Restoratio	Soto-Cadena et al. (7)		40						
Mode of Polyethylene Fiber-reinforced Resin-based Restoratio	(2023)	Soto-Cadena et al. (2023)	40 premolares ETT, MOD grandes, restauración directa	Ribbon PE	—	PE > control, fracturas favorables	N	10.2341/23-138-L	Grupo B

ns in
Structural
 y
Compromi
sed
Premolars:
an in Vitro
Study

Clinical **Metwaly et**
performanc **al. (15)**
e of
polyethyle **(2024)**
nefiber
reinforced 40
resin molares Sin
composite Metwa ETT, Ribbond Bulk-fill Sin
restoration ly et restauraci + sin fibra diferenci
s in al. ón directa composi as
endodontic (2024) + te ivas en — 10.1186/s12903-
ally treated seguimien fractura 024-05009-8 Grupo
teeth: (a to 2 años clínica B
randomize
d
controlled
clinical
trial)

Fracture **Scotti et**
Resistance **al. (16)**
of
Endodontic **(2017)**
ally
Treated 40 SFRC >
Teeth premolare composit
Restored s ETT, e
with 2 Scotti comparati SFRC + SFRC convenci N 10.1016/j.joen.2017.
Different et al. vo SFRC PE vidrio onal, 03.031 Grupo
Fiber- (2017) y convencio mejora B
reinforced nales resistenc
Composite ia
and 2
Convention
al
Composite

Resin Core									
Buildup									
Materials:									
An In Vitro									
Study									
In vitro	Hafez (17)		40						
assessment	(2025)	Soto-Cadena et al. (2025)	premolares ETT, MOD, SFRC EverX Posterior	SFRC	—	SFRC ≈ 288 N, mejora significativa	N	10.1186/s12903-025-05480-x	Grupo B
t of fracture resistance of ETT restored with SFRC									
Effect of Fiber-Reinforced Composite Placement Site on Fracture Resistance of Premolar Teeth: An in vitro Study									
Effect of Fiber-Reinforced Composite Placement Site on Fracture Resistance of Premolar Teeth: An in vitro Study	AlJarboua et al. (18)		40						
Composite Placement Site on Fracture Resistance of Premolar Teeth: An in vitro Study	(2024)	AlJarboua et al. (2024)	premolares ETT, MOD, fibras en distintas posiciones	PE en sitio basal u oclusal	Glass fibra comparativa	Ubicación influye en resistencia; PE y Glass > control	N	10.2147/CCIDE.S461134	Grupo B
Systematic review of fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composite s- a systematic review	Selvaraj et al. (12)								
Systematic review of fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composite s- a systematic review	(2023)	Selvaraj et al. (2023)	Revisión sistemática in vitro, posteriores ETT	Incluye PE	Incluye Glass	Ambas fibras mejoran resistencia vs control	—	10.1186/s12903-023-03217-2	Grupo B

Nota. ETT: dientes tratados endodónticamente; **MOD:** cavidad mesio-ocluso-distal; **PE:** fibra de polietileno utilizada como material de refuerzo (por ejemplo, Ribbond); **SFRC:** composite reforzado con fibras cortas, empleado para mejorar la resistencia mecánica (por ejemplo, EverX Flow); **Glass fiber:** fibra de vidrio unidireccional o multidireccional usada como sistema comparativo de refuerzo; **N:** Newton, unidad de fuerza para medir la resistencia a la fractura;; **OB:** cavidad ocluso-bucal, que afecta las superficies masticatoria y bucal del diente; **RCT:** ensayo clínico aleatorizado (Randomized Controlled Trial). **Fuente:** elaboración propia.

2. DISCUSIÓN

La evidencia sintetizada en esta revisión permite establecer que, si bien tanto la fibra de vidrio como la de polietileno aumentan la resistencia a la fractura de dientes endodonciados que han sido restaurados mediante técnicas directas, los estudios comparativos directos evidencian diferencias mínimas entre ambas. Luthria et al. (3) reportaron valores promedios de 600,5 N para fibra de vidrio frente a 514,6 N para polietileno, sin significación estadística. De forma similar, Oskoe et al. (4) hallaron una ligera superioridad de la fibra de vidrio, pero la diferencia careció de relevancia estadística. Esta tendencia refleja que ambos materiales proporcionan un refuerzo estructural comparable y que la elección clínica podría orientarse más por características de manejo y patrón de fractura que por una ventaja mecánica evidente.

Al ampliar la perspectiva con los estudios complementarios, se observa que la fibra de polietileno aporta modos de fractura más favorables y potencialmente reparables, lo que tiene implicaciones clínicas relevantes. Soto-Cadena et al. (7) demostraron que las restauraciones con Ribbond PE no solo aumentan la resistencia respecto a controles sin refuerzo, sino que inducen fracturas menos catastróficas. Por su parte Ramírez-Gómez et al. (6) confirmaron que la

orientación de las fibras de polietileno mejora el comportamiento mecánico sin diferencias significativas entre técnicas, evidenciando que la estrategia de ubicación podría optimizar resultados sin depender exclusivamente del tipo de fibra.

La comparación con la fibra de vidrio muestra que, aunque esta puede generar valores máximos levemente superiores, su comportamiento ante la fractura tiende a ser más rígido y menos reparable. Hazar y Hazar (14) evidenciaron que los composites reforzados con fibras cortas (SFRC) combinados con fibra de vidrio alcanzan resistencias comparables a las del polietileno, pero con patrones de fracturas más abruptos. La inclusión de Metwaly et al. (15) añade una perspectiva clínica, tras dos años de seguimiento, no se encontraron diferencias significativas en las fallas entre las restauraciones reforzadas con polietileno y los controles sin fibra, lo que sugiere que el beneficio in vitro no siempre se traduce como una ventaja clínica inmediata.

Estas observaciones resaltan la fragmentación de la literatura y la escasez de estudios comparativos directos. Solo dos trabajos evaluaron simultáneamente PE y fibra de vidrio, mientras que la mayoría corresponden a ensayos in vitro individuales o estudios con fibras cortas, lo que limita la generalización clínica (7).

3. CONCLUSIONES

Se concluye que las restauraciones directas reforzadas con fibra de polietileno no exhiben una resistencia a la fractura estadísticamente diferente a aquellas reforzadas con fibra de vidrio en dientes tratados endodónticamente, pues ambos tipos de refuerzo demostraron un incremento significativo en la capacidad de carga del diente restaurado, alcanzando valores máximos comparables; no obstante, los resultados señalan una diferencia crítica en el comportamiento biomecánico que posee implicaciones clínicas directas: por un lado, la fibra de vidrio ofrece una resistencia máxima cuantitativa ligeramente superior, pero su uso se asocia predominantemente a patrones de fractura más catastróficos (generalmente radiculares e irreparables), mientras que la fibra de polietileno, si bien su resistencia máxima es marginalmente menor, es clínicamente preferible al favorecer patrones de fractura menos adversos (supracrestales), aumentando la probabilidad de reparación y preservando la estructura radicular remanente. La consolidación de estas observaciones se vio dificultada por una marcada escasez de estudios comparativos directos y una significativa heterogeneidad metodológica en la literatura revisada, incluyendo variaciones en la morfología dentaria, los protocolos restauradores y los métodos de aplicación de carga (in vitro); a pesar de ello, esta investigación mantiene su plena relevancia al establecer la urgente necesidad de realizar ensayos clínicos controlados y estandarizados (ECA), esenciales para validar los patrones de falla obtenidos in vitro y determinar con solidez la aplicabilidad clínica de cada refuerzo, con el objetivo final de optimizar la selección del material, balanceando la resistencia cuantitativa con el patrón de falla más favorable para el pronóstico a largo plazo del diente

4. REFERENCIAS

1. Caussin E, Izart M, Ceinos R, Attal JP, Beres F, François P. Advanced Material Strategy for Restoring Damaged Endodontically Treated Teeth: A Comprehensive Review. *Materials (Basel)*. 2024;17(15):3736. <https://doi.org/10.3390/ma17153736>
2. Mannocci F, Bitter K, Sauro S, Ferrari P, Austin R, Bhuva B. Present status and future directions: The restoration of root filled teeth. *Int Endod J*. 2022;55(S4):1059–84. <https://doi.org/10.1111/iej.13796>
3. Srirekha A, Hegde J, Karale R, Tyagi S, Bhaskaran S, Luthria A. The reinforcement effect of polyethylene fibre and composite impregnated glass fibre on fracture resistance of endodontically treated teeth: An in vitro study. *J Conserv Dent [Internet]*. 2012;15(4):372. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.101914>
4. Oskoe PA, Esmaeel Ebrahimi Chaharom M, Kimyai S, Oskoe JS, Varasteh S. Effect of Two Types of Composite Fibers on Fracture Resistance of Endodontically Treated Maxillary Premolars: An in vitro Study. *J Contemp Dent Pract*. 2011;12(1):30–4. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1006>
5. Khan SI, Anupama R, Deepalakshmi M, Kumar KS. Effect of two different types of fibers on the fracture resistance of endodontically treated molars restored with composite resin. *J Adhes Dent*. 2013;15(2):167–71. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a28731>
6. Ramírez-Gómez JF, Ortiz-Magdaleno M, Zavala-Alonso N V. Effect of

- polyethylene fiber orientation on fracture resistance of endodontically treated premolars. *J Prosthet Dent* [Internet]. enero de 2024;131(1):92.e1-92.e8. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2023.10.006>
7. Soto-Cadena SL, Zavala-Alonso N V., Cerda-Cristerna BI, Ortiz-Magdaleno M. Effect of short fiber-reinforced composite combined with polyethylene fibers on fracture resistance of endodontically treated premolars. *J Prosthet Dent* [Internet]. abril de 2023;129(4):598.e1-598.e10. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2023.01.034>
 8. Shah EH, Shetty P, Aggarwal S, Sawant S, Shinde R, Bhol R. Effect of fibre-reinforced composite as a post-obturation restorative material on fracture resistance of endodontically treated teeth: A systematic review. *Saudi Dent J*. 2021;33(7):363–9. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2021.07.006>
 9. Miao Y, Liu T, Lee W, Fei X, Jiang G, Jiang Y. Fracture resistance of palatal cusps defective premolars restored with polyethylene fiber and composite resin. *Dent Mater J*. 2016;35(3):498–502. <https://doi.org/10.4012/dmj.2015-394>
 10. Canobra L, Parra-Gatica E, Sanhueza V, Medina C, Wendler M. Fracture Resistance and Failure Mode of Polyethylene Fiber-reinforced Resin-based Restorations in Structurally Compromised Premolars: an in Vitro Study. *Oper Dent*. 2024;49(4):455–64. <https://doi.org/10.2341/23-138-L>
 11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
 12. Selvaraj H, Krithikadatta J, Shrivastava D, Onazi MA Al, Algarni HA,

- Munaga S, et al. Systematic review fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composites- a systematic review. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):566. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03217-2>
13. Faggion CM. Methodological quality, risk of bias, and reporting quality: A confusion persists. *J Evid Based Med*. 2023;16(3):261–3. <https://doi.org/10.1111/jebm.12550>
 14. Hazar E, Hazar A. Effect of Long Glass Fiber Orientations or a Short-Fiber-Reinforced Composite on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Premolars. *Polymers (Basel)*. 2024;16(9):1289. <https://doi.org/10.3390/polym16091289>
 15. Metwaly AA, Elzoghby AF, Abd ElAziz RH. Clinical performance of polyethylenefiber reinforced resin composite restorations in endodontically treated teeth: (a randomized controlled clinical trial). *BMC Oral Health*. 2024;24(1):1285. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-05009-8>
 16. Reimao JQ, Scotti MT, Tempone AG. Anti-leishmanial and anti-trypansomal activities of 1,4-dihydropyridines: In vitro evaluation and structure-activity relationship study. *Bioorg Med Chem*. 2010;18(22):8044–53. <https://doi.org/10.1016/j.bmc.2010.09.015> WE - Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)
 17. Hafez ME, Abd El-ghany AA, Taha AI, Amin A. In vitro assessment of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber reinforced resin based composite and ceramic overlays. *BMC Oral Health* [Internet]. el 8 de febrero de 2025;25(1):211. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05480-x>

18. AlJarboua R, Alshihry R, Alkhaldi H, Al Marar F, Aljaffary M, Almana M, et al. Effect of Fiber-Reinforced Composite Placement Site on Fracture Resistance of Premolar Teeth: An in vitro Study. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2024;Volume 16:255–66. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S461134>

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Byron Vinicio Barba Rea portador(a) de la cédula de ciudadanía N.º **0301999132**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación " **Comparación de la resistencia a la fractura de restauraciones directas reforzadas con fibra de polietileno vs fibra de vidrio en dientes endodonciados. Revisión sistemática.**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **25 de octubre del 2025**



F:

Byron Vinicio Barba Rea

C.I. 0301999132