UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Análisis del uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente. Revisión Sistemática

Autor: Pérez Plaza, Briggith Rosa
Tuto0r: Fuenmayor Vinueza Olga Alejandra, Dra.

Riobamba, Ecuador
2026

GD.04.04. P02.
F16. V00
FECHA: 23-03-2026



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÌA

TRABAJO DE TITULACIÓN - MODALIDAD TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

ODONTOLOGA GENERAL

TÍTULO:

Análisis del uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente. Revisión Sistemática

AUTOR:

Pérez Plaza Briggith Rosa

TUTOR:

Fuenmayor Vinueza Olga Alejandra, Dra.

Riobamba, Ecuador

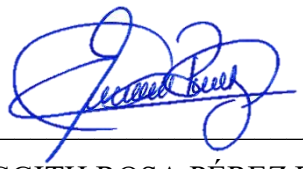
2026

© DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Briggith Rosa Pérez Plaza, con cédula de identidad 0604521104, autora del trabajo de titulación: Análisis del uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente. Revisión Sistemática, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 3 de julio de 2026.



BRIGGITH ROSA PÉREZ PLAZA

NUI: 0604521104

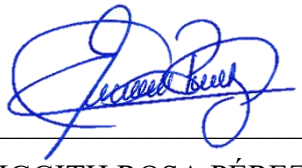
DECLARATORIA SOBRE EL USO DE HERRAMIENTAS DE IA

Yo, Briggith Rosa Pérez Plaza , con cédula de identidad 0604521104, autora del presente trabajo de titulación, declaro que el uso de herramientas de inteligencia artificial en la elaboración del presente trabajo de titulación se limitó exclusivamente al apoyo en la organización de ideas y a la mejora de la redacción y claridad expositiva, en los apartados de introducción, marco teórico y marco metodológico, sin implicar la generación autónoma de contenidos académicos, análisis, resultados, conclusiones ni aportes propios del proceso investigativo.

Asimismo, dejo constancia de que las decisiones académicas, el desarrollo conceptual, el enfoque metodológico, el análisis de fuentes y la interpretación de resultados son de mi exclusiva responsabilidad.

Finalmente, declaro que el uso de dichas herramientas no sustituyó mi criterio académico, ni vulneró las disposiciones institucionales sobre plagio, propiedad intelectual y autoría, manteniéndose el cumplimiento de las normas de citación y referenciación, con el fin de garantizar la transparencia académica y el uso ético y responsable de tecnologías emergentes en la elaboración del trabajo de titulación.

En Riobamba, 03 de julio de 2026.



BRIGGITH ROSA PÉREZ PLAZA

NUI: 0604521104

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada etapa de mi vida, por su presencia constante, por sostenerme incluso en los momentos más difíciles y por regalarme tantas bendiciones que hoy se reflejan en este logro. Sé que ha estado conmigo en cada paso de este camino y tengo la certeza de que seguirá acompañándome en cada etapa que está por venir. A Él, mi gratitud eterna por tanto amor y bondad.

A mi hija, por ser mi mayor inspiración, mi motor y la razón que impulsa cada uno de mis esfuerzos. Desde su llegada, todo adquirió un sentido diferente; ella se convirtió en la fuerza que me motiva a superar cualquier obstáculo y en el motivo por el que cada sacrificio vale la pena. Todo lo que soy y cada sueño que persigo llevan un pedacito de ella, porque es por ella y para ella que deseo seguir creciendo y alcanzando mis metas.

A mi madre y a mis hermanos, por ser un pilar fundamental en mi vida, por su apoyo incondicional, sus enseñanzas y por demostrarme, con su ejemplo, el valor de la perseverancia, la fortaleza y la unión familiar. Gracias por acompañarme durante este camino, por creer en mí y por ser parte esencial de este logro que hoy también les pertenece.

A todos ellos, mi amor y gratitud, porque detrás de este logro hay una historia de fe, esfuerzo y amor que siempre llevaré en mi corazón.

BRIGGITH ROSA PÉREZ PLAZA

INDICE

RESUMEN....9
ABSTRACT....10
INTRODUCCIÓN....11
OBJETIVOS....14
Objetivo General....14
Objetivos Especificos....14
MARCO REFERENCIAL....15
Antecedentes....15
Dientes endodonciados....15
Consideraciones generales sobre dientes tratados endodónticamente....15
Biomecánica del diente posterior y cambios tras la endodoncia....16
Efecto ferrule y su importancia en dientes tratados endodónticamente....17
Segmentación dental y pérdida de estructura coronal.....17
Fibras de vidrio**....18**
Fibras de vidrio: propiedades estructurales y función en la restauración....18
Resistencia a la tracción y control de propagación de grietas....18
Redistribución de tensiones internas....18
Adhesión y compatibilidad con sistemas restauradores....18
Fibras de vidrio con sistema de refuerzo: fundamento, propiedades y ventajas**..19**
Naturaleza de las fibras de vidrio y su compatibilidad biomecánica....19
Mecanismo de refuerzo: Distribución de tensiones y prevención de grietas...19
Versatilidad de las fibras de vidrio: formas de aplicación....19
Tipos de fibra de vidrio utilizadas en restauraciones....20
Composites reforzados con fibras cortas (SFRC)....21
Adherencia y cementación de fibras de vidrio....21
Postes de fibra de vidrio: indicaciones, clasificación y comportamiento clínico....22
Restauraciones en dientes molares **....23**
Fibras de vidrio en restauraciones directas de molares....23
Fibras de vidrio en restauraciones indirectas y endocoronas....23
METODOLOGÍA....24
3.1. Enfoque de la investigación....24

3.2. Tipo de investigación 24
3.3. Diseño de investigación 24
3.4. Fase de proceso de revisión 25
3.5. Población, tipo de muestreo y tamaño de la muestra 26
3.6. Formulación de preguntas de investigación 26
3.7. Protocolo PRISMA 2020 27
3.7.1. Pregunta PICO 28
3.7.2. Criterios de selección 30
3.7.3. Estrategia de búsqueda 31
3.7.4. Flujograma Prisma 33
RESULTADOS 35
DISCUSIÓN 48
CONCLUSIONES 53
RECOMENDACIONES 55
BIBLIOGRAFÍA 57
ANEXOS 63

Índice De Tablas

Tabla 1 *Estudios incluidos (n = 36)*.....28
Tabla 3 *Pregunta Pico*.....29
Tabla 4 *Criterios De Inclusión Y Exclusión*.....30
Tabla 4 *Ecuación de búsqueda*.....31
Tabla 5 Puntuación CRF-QS adaptada de los 36 estudios incluidos..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 6 *Calidad metodológica y riesgo de sesgo*.....35
Tabla 7 Distribución por categoría de calidad.....40
Tabla 8 Comparación de fibra de vidrio frente a materiales alternativos.....41
Tabla 9 *Indicaciones clínicas de fibra de vidrio según grado de destrucción coronal*.....43
Tabla 10 clasificación e identificación de los tipos de fibra de vidrio (Objetivo 1)45
Tabla 11 Comportamiento biomecánico y resistencia a la fractura (Objetivo 2)....46
Tabla 12 *Beneficios clínicos, longevidad y éxito de las restauraciones (Objetivo 3)*.....47

RESUMEN

Introducción: Los dientes tratados endodónticamente presentan un riesgo elevado de fractura por pérdida de estructura dental, lo que impulsa el uso de fibras de vidrio como refuerzo en molares con pérdida importante de tejido remanente.

Objetivo: Analizar el empleo de fibras de vidrio en restauraciones de molares tratados endodónticamente, comparando su resistencia a la fractura, comportamiento biomecánico y beneficios clínicos frente a los métodos restauradores tradicionales.

Metodología: Se desarrolló una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020, con búsquedas en MEDLINE (PubMed) y Scopus mediante términos MeSH sobre molares endodonciados, fibras de vidrio y resistencia a fracturas, incluyendo estudios publicados entre 2020 y 2025. Se aplicaron las escalas Newcastle-Ottawa y JBI, incluyéndose 36 de los 70 registros identificados.

Resultados: Se identificaron cuatro tipos de fibra de vidrio, con mejor desempeño que el composite convencional en resistencia a la fractura y menor estrés cervical, especialmente con wallpapering y postes horizontales.

Conclusión: Los postes de fibra de vidrio alcanzaron una supervivencia del 92,8 %, superior a los postes metálicos (78,1 %), y el SFRC mostró resultados comparables a las endocoronas cerámicas. Se concluye que las fibras de vidrio son una alternativa conservadora y efectiva para molares endodonciados, aunque su éxito depende de la selección clínica adecuada.

Palabras clave: *Postes de fibra de vidrio, dientes tratados endodónticamente, resistencia a la fractura, restauración postendodóntica, revisión sistemática, biomecánica, endocrowns, molares.*

ABSTRACT

Endodontically treated teeth are at high risk of fracture due to loss of tooth structure, which has led to the use of glass fibers as reinforcement in molars with significant loss of remaining tooth structure.

To analyze the use of glass fibers in restorations of endodontically treated molars, comparing their fracture resistance, biomechanical behavior, and clinical benefits with those of traditional restorative methods.

We conducted a systematic review in accordance with the PRISMA 2020 guidelines, searching MEDLINE (PubMed) and Scopus using MeSH terms related to root-canal-treated molars, glass fibers, and fracture resistance, including studies published between 2020 and 2025. The Newcastle-Ottawa and JBI scales were applied, resulting in the inclusion of 36 of the 70 records identified.

Four types of glass fiber were identified, which performed better than conventional composites in terms of fracture resistance and lower cervical stress, particularly with wallpapering and horizontal posts.

Glass fiber posts achieved a survival rate of 92.8 percent, higher than that of metal posts (78.1 percent), and SFRC showed results comparable to ceramic endocrowns. The authors conclude that glass fibers are a conservative and effective alternative for root-canal-treated molars, although their success depends on appropriate clinical selection.

Keywords: *Fiber-glass posts, endodontically treated teeth, fracture resistance, post-endodontic restoration, systematic review, biomechanics, endocrowns, molars.*

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ANA ELIZABETH
MALDONADO LEON

Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León
ENGLISH PROFESSOR
C.I.0601975980

INTRODUCCIÓN

La estructura de los dientes que han sido tratados con endodoncia es más frágil porque se pierde tejido dentario durante la instrumentación, el acceso y la remoción de caries o restauraciones viejas. Esta pérdida estructural modifica la distribución de las fuerzas de masticación y eleva el peligro de fracturas radiculares o coronarias. Por lo tanto, la restauración posterior al tratamiento endodóntico es una etapa crucial para garantizar que el diente tenga una larga vida. El tipo de falla que puede aparecer en el diente tratado, así como su resistencia y durabilidad, dependen directamente de la técnica utilizada y del material restaurador escogido. [1]

Debido a su habilidad para reforzar las restauraciones directas e indirectas, en particular en los dientes posteriores tratados con endodoncia, las fibras de vidrio se han vuelto más populares en la odontología restaurativa en años recientes. Estas fibras tienen un módulo de elasticidad parecido al que tiene la dentina, lo que posibilita que las tensiones se distribuyan de una manera más uniforme, disminuyendo así la posibilidad de fracturas catastróficas. Asimismo, brindan beneficios estéticos y de biocompatibilidad en comparación con los postes metálicos convencionales. Investigaciones recientes indican que emplear fibras de vidrio, ya sea en forma de postes, mallas o integradas al composite, optimiza la resistencia a la fractura y posibilita restauraciones más funcionales y conservadoras. [1–3]

Los problemas relacionados con la salud bucodental continúan siendo un desafío para la salud pública en todo el mundo. Según los informes más recientes del Global Burden of Disease, alrededor de 3 500 millones de individuos en el mundo padecen una enfermedad bucal, y la caries dental es una de las más habituales. Esta circunstancia crea una gran demanda de tratamientos endodónticos y restauradores para preservar las piezas dentales dañadas. Se calcula que más del 55 % de la población y alrededor del 8,2 % de los dientes han sido sometidos a tratamientos endodónticos en el transcurso de sus vidas. La dimensión del problema y la necesidad de hallar materiales y métodos restauradores que ofrezcan una mayor durabilidad, resistencia y pronóstico para los dientes tratados con endodoncia son evidentes en estos datos. [4,5]

La prevalencia de los tratamientos endodónticos y las restauraciones extensas en naciones de América Latina es todavía más alta a causa de la gran cantidad de caries y pérdida estructural dental. Por ejemplo, en Brasil se ha informado que la prevalencia de

dientes tratados con conductos está alrededor del 12 %, una cifra mayor a la media global. Esta realidad evidencia que un significativo porcentaje de la población necesita rehabilitaciones luego del tratamiento endodóntico, particularmente en dientes posteriores que soportan más carga al masticar. En este contexto, las fibras de vidrio han emergido como una opción para hacer más fuertes las restauraciones, ya que proporcionan propiedades mecánicas parecidas a la dentina, tienen buena adhesión y arrojan resultados clínicos alentadores. [5]

En Ecuador, las dificultades de salud bucal son comunes, con tasas de caries que sobrepasan el 70 % entre adultos y niños. Esto provoca una gran necesidad de tratamientos endodónticos y restauradores. Los dientes que han sido tratados con endodoncia, particularmente los molares, suelen romperse con el tiempo si no se utilizan materiales apropiados. Por esta razón, para establecer su efectividad y contribuir con información valiosa a la práctica odontológica en el país, es fundamental examinar de manera científica las pruebas relacionadas con el empleo de fibras de vidrio en restauraciones de molares sometidos a tratamiento endodóntico. [6–8]

En odontología restauradora, particularmente en dientes endodonciados, la pérdida de estructura afecta la resistencia; por eso las restauraciones reforzadas con fibras de vidrio han cobrado mucha **importancia** en años recientes. Un examen sistemático sobre su aplicación en molares que han sido tratados endodónticamente posibilitó un análisis exhaustivo de la evidencia científica existente. Aunque la evidencia clínica sigue siendo variable, varios estudios in vitro indican que las fibras aumentan la resistencia a las fracturas y distribuyen de mejor manera las tensiones [9] . Por esta razón, este análisis tiene como objetivo combinar resultados recientes y proporcionar conclusiones fiables para la práctica odontológica basada en evidencia.

Este trabajo será de **beneficio** directo para docentes, investigadores y profesionales del área de odontología, porque ofrecerá un enfoque crítico acerca de la eficacia del empleo de fibras de vidrio en restauraciones posteriores, sobre todo en molares endodonciados, que están expuestos a fuerzas masticatorias más intensas. Asimismo, será útil como fuente de consulta para los alumnos y los investigadores que se interesen por la adhesión dentinaria y los materiales restauradores. Los pacientes se beneficiarán indirectamente, pues obtendrán tratamientos que están basados en evidencias científicas sólidas y que mejoren la predicción funcional y estética de sus dientes tratados endodónticamente.

En última instancia, la ejecución de esta revisión sistemática es **viable.** Tres elementos científicos establecen que una revisión sistemática sea el diseño de investigación elegido. La información sobre el uso de fibras de vidrio en molares sometidos a tratamiento endodóntico proviene de estudios diversos (por ejemplo, ensayos clínicos, revisiones narrativas y análisis de elementos finitos o in vitro), lo que dificulta que el odontólogo acceda a un resumen bien organizado y al día para orientarse en la toma de decisiones sobre restauración. Según Page et al. (2021), la revisión sistemática es el procedimiento que permite combinar este tipo de evidencia utilizando criterios de inclusión, evaluación crítica y síntesis expresamente definidos.

En segundo lugar, a pesar de que ya se han realizado revisiones previas sobre el tema —como las de Alghauli et al. (2025), Bijelic-Donova et al. (2025), Escobar et al. (2023), Selvaraj et al. (2023) y Abdulrab et al. (2023)—, la mayoría de ellas han abordado temas específicos: postes horizontales en cavidades MOD, comportamiento de composites reforzados con fibras cortas o supervivencia general de postes metálicos frente a los de fibra.

En el grupo de molares que han sido tratados endodónticamente con pérdida estructural, hasta la fecha no se ha hallado una revisión sistemática que abarque las tres dimensiones clínicas fundamentales (tipos de fibra de vidrio empleados, comportamiento biomecánico/resistencia a la fractura y rendimiento clínico/longevidad). Esta investigación tiene como principal objetivo este vacío de conocimiento.

En el tercer lugar, en Ecuador, la prevalencia de caries es superior al 70 % y existe una alta demanda de tratamientos endodónticos; por lo tanto, resulta especialmente necesario que exista una síntesis de evidencia que pueda ser empleada y alcanzada a nivel local. Esto se debe a que el acceso a materiales reforzados ha crecido sin la existencia de un protocolo clínico sistemático que oriente su uso racional. Como consecuencia, el propósito de esta revisión sistemática es llenar este vacío proporcionando evidencia clasificada en función del nivel de calidad metodológica y del objetivo específico.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Realizar un SLR (Systematic Literature Review) sobre el uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente.

Objetivos Especificos

- Identificar los tipos de fibras de vidrio utilizadas en restauraciones de molares postendodónticos reportadas en la literatura científica.
- Comparar el comportamiento biomecánico y la resistencia a la fractura de los molares tratados endodónticamente mediante el uso de refuerzos con fibra de vidrio.
- Determinar los beneficios clínicos más relevantes del uso de fibras de vidrio en la longevidad y desempeño de restauraciones en molares tratados endodónticamente.

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes

A nivel internacional, diversas investigaciones han evaluado el desempeño de las restauraciones reforzadas con fibra en dientes tratados endodónticamente. Ranka et al. compararon dos materiales compuestos reforzados con fibra en restauraciones de clase I post-endodónticas en molares mediante un ensayo clínico aleatorizado [13]. Ciavoi et al. analizaron la influencia de distintos materiales base sobre la resistencia a la fractura de molares con cavidades tipo MOD [10].

Por otro lado, Jakab et al. desarrollaron una revisión sistemática de estudios in vitro sobre el desempeño mecánico de restauraciones extensas elaboradas con composites reforzados con fibras cortas sin cobertura oclusal [9], mientras que Mangoush et al. revisaron el efecto del tipo de refuerzo fibroso sobre el comportamiento de restauraciones posteriores extensas [20]. Nezir et al., por su parte, estudiaron el efecto de materiales restaurativos directos reforzados con fibra sobre la resistencia a la fractura de molares mandibulares tratados endodónticamente con diseños de cavidad conservadores [11]. A nivel comparativo, Giok et al. desarrollaron una revisión sistemática con meta-análisis en red que contrasto la efectividad de postes de fibra frente a postes metálicos en la restauración de dientes tratados endodónticamente [12].

Estos antecedentes evidencian que, si bien existe evidencia dispersa sobre el uso de fibras de vidrio en distintos contextos restauradores, aún es necesario sistematizar dicha información específicamente para molares tratados endodónticamente, lo que justifica la presente revisión de la literatura.

Dientes endodonciados

Consideraciones generales sobre dientes tratados endodónticamente

Los dientes que han sido tratados endodónticamente (DTE) tienen un riesgo de fractura mucho más alto en comparación con los dientes vitales. Este comportamiento tiene que ver con la pérdida significativa de tejido dental provocada por la caries y también con la preparación endodóntica, el acceso a las cavidades y los tratamientos restauradores posteriores, que ponen en riesgo la integridad estructural del órgano dental. [13]

Los molares, por su anatomía interna compleja, su amplia superficie oclusal y la intensidad de las fuerzas masticatorias que reciben, constituyen el grupo de dientes con mayor incidencia de fallas posendodoncia. [13]

Además, las modificaciones biomecánicas que se encuentran en los DTE comprenden una reducción de la humedad en la dentina, un cambio en la distribución interna de tensiones, pérdida del soporte de las crestas marginales y una mayor propensión a la deflexión de las cúspides bajo cargas oclusales. Estas circunstancias hacen que sea fundamental el proceso de restauración que se lleva a cabo después de la endodoncia para prevenir fracturas coronarias o radiculares que no puedan repararse. [14]

La evidencia contemporánea demuestra que la conservación de la estructura dental remanente es el principal predictor de supervivencia; por lo tanto, los enfoques restauradores actuales buscan estrategias adhesivas y materiales reforzados que permitan la máxima preservación de tejido y el grado de invasividad del procedimiento restaurador. [14] . En este contexto, las fibras de vidrio se incorporan como materiales capaces de modificar la transmisión de tensiones y mejorar la resistencia global del diente restaurado.

Biomecánica del diente posterior y cambios tras la endodoncia

El grosor de la dentina pericervical y la condición de las paredes internas del diente posterior determinan su comportamiento biomecánico natural. Si este tejido se debilita, la transmisión de fuerzas al tercio cervical se torna más directa, incrementando así el riesgo de que ocurran fracturas verticales. [10] Los dientes posteriores sufren fuerzas de hasta 700 N durante la masticación, superando ampliamente la capacidad de resistencia de restauraciones convencionales cuando existen cavidades amplias tipo MOD. [10]

La falta de vitalidad en dientes endodonciados no es la razón directa por la que se reduce la resistencia; sino que el problema estructural surge debido a la extracción dentinaria. La pérdida de rigidez que se produce en la preparación cavitaria es proporcional a la extensión de la cavidad y al compromiso de las crestas marginales. En cavidades muy amplias, la resistencia puede llegar a reducirse hasta un 63%. [15]

Por estas razones, se han creado materiales restauradores reforzados que intentan simular la conducta biomecánica del diente vital. Los sistemas de fibras entretejidas o continuas de vidrio y los compuestos reforzados con fibras cortas (SFRC) son algunos ejemplos destacados. Estos funcionan como una red interna que sostiene la apertura cuspídea y disipa las tensiones hacia áreas menos sensibles. [5]

Efecto ferrule y su importancia en dientes tratados endodónticamente

El efecto ferrule es un principio biomecánico fundamental en la rehabilitación de dientes que han recibido tratamiento endodóntico. Se fundamenta en la presencia de una franja periférica constituida por estructura dental sana remanente, la cual tiene generalmente una altura que varía entre 1.5 y 2 mm. Esta franja rodea la preparación dental y contribuye a aumentar la resistencia del diente frente a las fuerzas funcionales. Este efecto contribuye a distribuir de manera más uniforme las tensiones generadas durante la masticación, lo cual disminuye la probabilidad de que se quiebre una raíz o una corona.[9,16]

Cuando se pierde una cantidad importante de tejido dental en dientes posteriores que han sido sometidos a endodoncia, la estabilidad estructural corre peligro y el riesgo de fracturas aumenta. Numerosos análisis han demostrado que tener un efecto ferrule adecuado aumenta de manera significativa la supervivencia clínica de las restauraciones, independientemente del tipo de poste utilizado. La ausencia de ferrule está vinculada con una mayor cantidad de fallas irreparables y con niveles más elevados de tensión en el área cervical. [9]

Además, el uso de fibras de vidrio y un efecto ferrule adecuado favorece un comportamiento biomecánico más similar al del diente natural. Dado que el módulo de elasticidad de las fibras de vidrio es comparable al de la dentina, permiten una adecuada repartición de las fuerzas y reducen el riesgo de fracturas catastróficas. Por lo tanto, se estima que mantener la estructura dental restante y crear un ferrule eficaz son elementos esenciales para el éxito de las restauraciones en molares que han sido tratados con endodoncia.

Segmentación dental y pérdida de estructura coronal.

El tratamiento de endodoncia requiere una alteración estructural del diente, que abarca la instrumentación de los conductos, el acceso cameral y la obturación. Este proceso conlleva la remoción de dentina, lo cual compromete la integridad biomecánica del diente y aumenta su susceptibilidad a fracturarse. La pérdida de la estructura coronal se considera uno de los elementos pronósticos más importantes en el tiempo que dura un diente tratado con endodoncia. En esta línea, la dentina pericervical (situada a 4 mm coronales y radiculares de la cresta ósea) es el sector con mayor relevancia mecánica. [17]

Esta vulnerabilidad se agrava en los molares a causa de las elevadas cargas oclusales multidireccionales que tienen que soportar. Las investigaciones recientes han demostrado que el número de paredes restantes, la altura del muñón y la presencia de ferrule tienen un efecto directo sobre la resistencia a la fractura. Por ende, la táctica de restauración debe adaptarse a la magnitud de destrucción coronal, con el objetivo primordial de mantener la mayor cantidad posible del tejido dental sano para conseguir una restauración predecible.[18]

Fibras de vidrio

Fibras de vidrio: propiedades estructurales y función en la restauración

Por lo general, las fibras de vidrio están formadas por vidrio S o E. Estos son conocidos por su resistencia a la tensión elevada, su módulo elástico moderado y su interacción óptima con matrices de resina cuando se utilizan agentes de acople como el silano. Estas fibras pueden tomar la forma de tiras, hilos unidireccionales, mallas o cintas y son capaces de ajustarse a la anatomía interna de la cavidad dental. [19]

Las propiedades que justifican su uso como refuerzo incluyen:

Resistencia a la tracción y control de propagación de grietas

Las fibras de vidrio tienen un módulo de elasticidad que se aproxima al de la dentina, lo cual posibilita su uso en combinación con el tejido dental sin crear concentraciones excesivas de tensión. Su habilidad para "puentear" o crack-bridging detiene la progresión de microgrietas que comienzan en la matriz resinosa, lo que incrementa la tenacidad del conjunto restaurador. [19]

Redistribución de tensiones internas

La dirección de las fibras establece el vector principal que distribuye las tensiones. Las fibras intracoronarias en posición horizontal han resultado ser particularmente útiles para restringir la apertura de la cúspide en restauraciones de molares MOD, desempeñándose como una "viga" interna que conecta las paredes restantes. [12]

Adhesión y compatibilidad con sistemas restauradores

Las fibras de vidrio presentan excelente adhesión al composite cuando la matriz es silanizada, lo cual es fundamental para asegurar un comportamiento mecánico uniforme. A diferencia de las fibras de polietileno, cuya adhesión es limitada, las fibras de vidrio logran integrarse formando un bloque restaurador monolítico. [15]

Fibras de vidrio con sistema de refuerzo: fundamento, propiedades y ventajas

Naturaleza de las fibras de vidrio y su compatibilidad biomecánica

Las fibras de vidrio, en sus diferentes formas: cintas/ribbons, postes intrarradiculares o como parte de compuestos reforzados (FRC), presentan una ventaja esencial: su módulo de elasticidad es cercano al de la dentina. Esta similitud mecánica posibilita que el conjunto "dentina fibra resina" se comporte de manera más uniforme bajo carga oclusal, previniendo concentraciones de tensión que podrían provocar fracturas. [19]

Asimismo, las fibras de vidrio tienen una buena adhesión química con matrices de resina y son muy resistentes a la tensión. Cuando se combinan apropiadamente (a través de la cementación adhesiva y el empleo de silano), forman un "monobloque adhesivo" con la dentina, lo que aumenta la resistencia a cargas complejas y la integridad estructural. [19]

Mecanismo de refuerzo: Distribución de tensiones y prevención de grietas

Una de las capacidades esenciales es que las fibras de vidrio tienen la habilidad para dispersar tensiones y detener la expansión de grietas. Las fibras funcionan como "puentes internos" en dientes debilitados, en los que las fuerzas de masticación estresan cúspides comprometidas o paredes delgadas: distribuyen y absorben las fuerzas, previenen fisuras que podrían evolucionar a fracturas con el tiempo y reducen la deformación estructural. [12]

Este comportamiento es especialmente valioso en restauraciones directas o cuando se busca conservar la mayor cantidad de diente posible ya que permite restauraciones menos invasivas, evitando la necesidad de coronas o piezas metálicas más rígidas. [12]

Versatilidad de las fibras de vidrio: formas de aplicación

Es importante destacar, antes de cualquier aplicación, que el sistema adhesivo empleado es determinante para la eficacia clínica y la durabilidad de las restauraciones con fibra de vidrio. La interfaz adhesiva que existe entre la fibra, la dentina y el cemento resinoso determina directamente cómo se distribuyen las cargas y qué tan resistente es el material a la tracción. Según Garoushi et al. y Lassila et al., un sistema adhesivo autograbante o de grabado total que sea muy fuerte tiene el potencial de mejorar considerablemente la unión entre fibra y dentina, lo que a su vez aumenta la duración del perno o del refuerzo intracoronario. [12]

Las fibras de vidrio pueden emplearse en diversas modalidades, adaptándose a la necesidad clínica:

- ***Postes intrarradiculares de fibra de vidrio:*** cuando se requiere la estructura de las raíces para una retención y un refuerzo completos. Las fibras distribuyen las tensiones en la dirección longitudinal, lo que disminuye el riesgo de fractura radicular y la rigidez excesiva. [20]
- ***Composites reforzados con fibras (FRC/SFRC):*** útiles en la reconstrucción directa de coronas o como base en dientes con pérdida estructural considerable, sin requerir un poste. Las fibras dispersas en estos compuestos aumentan la tenacidad y la resistencia de flexión, lo que las hace aptas para el trabajo de masticación. [20]
- ***Fibras en cinta, malla o "ribbon":*** situadas dentro de las coronas como un apoyo interno, particularmente en situaciones con pérdida de paredes o en restauraciones directas conservadoras, desempeñando la función de una viga que "apoya" cúspides y paredes debilitadas. [21]

Estas opciones demuestran la adaptabilidad clínica de las fibras de vidrio: son capaces de ajustarse a una variedad de situaciones (desde cavidades medianas hasta una destrucción amplia), manteniendo constantemente un balance entre el fortalecimiento estructural y la conservación dental. [21]

Tipos de fibra de vidrio utilizadas en restauraciones

En la odontología restauradora, las fibras de vidrio se clasifican principalmente según su presentación clínica y su diseño. Las estructuras unidireccionales o multidireccionales de los postes prefabricados de fibra de vidrio vertical están pensadas para ser cementadas dentro del conducto radicular. Tienen ventajas sobre los postes metálicos en virtud de que su módulo de elasticidad es similar al de la dentina, pues reducen el riesgo de fractura radicular. Por otro lado, los compuestos que se refuerzan con fibras de longitud corta (SFRC), como el everX Posterior, emplean fibras discontinuas de vidrio dentro de una matriz de resina y pueden ser usados en cavidades grandes en lugar de la dentina.[22]

Asimismo, existen configuraciones de fibra transfijada u horizontal que están diseñadas para cruzar la cavidad MOD de un lado a otro de una pared, con el fin de reducir la deflexión cuspídea y repartir las fuerzas en dirección transversal. Los sistemas de fibra de

polietileno Ribbond, aunque no son únicamente de vidrio, se utilizan en combinaciones bidireccionales con fibras de vidrio para mejorar la resistencia cuando están expuestos a cargas cíclicas. El tipo de fibra seleccionada depende del grado de destrucción coronal, la anatomía dental y el objetivo clínico: restauración de la cúspide, relleno de cámara o refuerzo radicular.[22]

Composites reforzados con fibras cortas (SFRC)

Los SFRC se componen de fibras cortas que se encuentran esparcidas en la matriz resinosa y tienen longitudes de alrededor de 1 a 3 mm. Estas fibras han sido diseñadas para funcionar como un refuerzo intrínseco. Investigaciones recientes demuestran que este tipo de composite puede aumentar considerablemente la resistencia a fracturas en cavidades grandes, lo cual lo convierte en un material central perfecto para restauraciones directas posteriores. [11]

Entre sus principales ventajas se destacan:

- Alta tenacidad y absorción de energía.
- Patrón de fractura más favorable (reparable).
- Mayor resistencia en restauraciones grandes que los composites convencionales.
- Capacidad para soportar restauraciones indirectas como base estructural.

Los SFRC pueden usarse solos o en conjunto con fibras de vidrio continuas, logrando restauraciones híbridas altamente resistentes en molares endodonciados. [11]

Adherencia y cementación de fibras de vidrio

La efectividad clínica de los sistemas y postes de fibra de vidrio se ve considerablemente afectada por la calidad del enlace adhesivo entre el cemento de resina, el poste y la dentina radicular. El protocolo de cementación adhesiva incluye, entre otras cosas, tratar superficialmente el poste con ácido fluorhídrico y silano para activar los grupos reactivos de la superficie vítrea y mejorar la unión química con la resina. Se considera un paso fundamental el uso de silano, ya que este crea un enlace covalente entre la parte inorgánica de la fibra y la matriz orgánica del cemento.[23]

La humedad que queda, el grosor de la capa de adhesivo y la capacidad limitada para fotopolimerizar en las zonas apicales entorpecen la adherencia dentro del conducto radicular.

Para contrarrestar esto, se recomienda emplear cementos de resina que polimericen de forma dual o autopolimerizable y también aplicar el cemento con puntas alargadas para desplazar el material desde la parte apical a la coronal y evitar burbujas. No solo fija el poste, sino que también incide en la manera en que se distribuyen las tensiones y, por ende, el modelo de fractura frente a cargas funcionales una cementación apropiada. [24]

Postes de fibra de vidrio: indicaciones, clasificación y comportamiento clínico

Se introdujeron los postes de fibra de vidrio como alternativa a los postes metálicos colados con el objetivo de obtener un modelo de fractura que fuera principalmente restaurable y una distribución más apropiada de tensiones. Se clasifican según su diámetro, su forma (puede ser anatómica, cónica o cilíndrica) y la disposición de sus fibras (unidireccionales, bidireccionales o con fibras cortas distribuidas al azar). Para evitar que el remanente radicular se debilite o se perfore, se debe seleccionar el diámetro considerando un grosor mínimo de dentina radicular alrededor.[25]

En la práctica clínica, el tiempo de vida de los postes de fibra de vidrio es comparable al de los metálicos en seguimientos que oscilan entre dos y cinco años. No obstante, tienen la ventaja de que sus errores son principalmente adhesivos (pérdida de retención) y no fracturas catastróficas radiculares, lo que brinda una mejor oportunidad para realizar otra intervención. Los factores que determinan el pronóstico son la longitud del poste, la presencia de una férula coronal de 1,5 a 2 mm y la clase de restauración supraprotésica. La información más actual indica que los postes de fibra de vidrio, especialmente en diseño horizontal o transfijado, son una táctica eficaz para aumentar la resistencia a la fractura en cavidades MOD con escasa estructura remanente.[25]

Restauraciones en dientes molares

Fibras de vidrio en restauraciones directas de molares

Para las restauraciones directas de molares que han sido tratados con endodoncia, se necesitan materiales que puedan resistir cargas altas y evitar fracturas en dirección vertical. El empleo de fibras de vidrio intracoronarias ha mostrado que mejora la carga máxima de fractura, en particular cuando se colocan las fibras:

- Horizontales, conectando cúspides.
- En forma de arco sobre la base cavitaria.
- Como refuerzo interno bajo la capa oclusal de composite.

Estudios in vitro recientes demuestran incrementos de entre 20% y 70% en la carga de fractura comparando restauraciones con y sin fibras de vidrio [24]. Estos hallazgos son consistentes a pesar de las variaciones en el diseño de cavidad, tipo de fibra y técnica adhesiva utilizada.

Además, las restauraciones reforzadas tienden a presentar fracturas en porciones oclusales más accesibles y reparables, evitando la fractura radicular catastrófica que frecuentemente requiere extracción del diente. [26]

Fibras de vidrio en restauraciones indirectas y endocoronas

Las fibras de vidrio también tienen un uso importante como refuerzo estructural en restauraciones indirectas, tales como onlays o endocoronas. Añadir una base de composite reforzada con fibras o una subestructura de fibra de vidrio contribuye a la estabilidad, reduce el estrés en las paredes restantes y facilita que se reduzca la invasividad del desgaste. [10]

En molares tratados endodónticamente, donde la cámara pulpar profunda permite un buen anclaje adhesivo, la combinación fibra–resina puede aumentar la longevidad de restauraciones adhesivas conservadoras frente a coronas completas. [10]

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de la investigación

Este estudio se llevó a cabo bajo un enfoque cualitativo, con la finalidad de sintetizar la evidencia existente acerca del empleo de fibras de vidrio como refuerzo en las restauraciones de molares que han sido sometidos a tratamiento endodóntico. Este enfoque, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista, posibilita entender fenómenos mediante la revisión e integración de saberes ya existentes, lo que permite una valoración crítica y contextualizada de los descubrimientos.[27] En este contexto, su implementación es relevante para esta revisión sistemática porque favorece el reconocimiento de tendencias, ventajas, limitaciones y aplicaciones clínicas en la odontología restauradora del empleo de fibras de vidrio

3.2. Tipo de investigación

Su propósito es de tipo descriptivo y bibliográfico-documental, dependiendo de su alcance. De acuerdo con Patin, esta investigación es una búsqueda metódica y detallada de datos en fuentes secundarias, lo que permite recolectar, clasificar y examinar la evidencia existente para producir nuevo conocimiento interpretativo [28]. En este contexto, el estudio detalla las variedades de fibra de vidrio disponibles para la restauración de molares tratados endodónticamente, su impacto en el comportamiento biomecánico y sus ventajas clínicas, sin determinar conexiones causales entre variables.

Según su finalidad: Documental-bibliográfica, ya que se basa en la recopilación, revisión y análisis de fuentes científicas publicadas antes en revistas indexadas, sin tener contacto directo con la población clínica.[29]

Según su alcance o nivel: Descriptiva, ya que tiene como objetivo caracterizar y sintetizar el comportamiento clínico, biomecánico y mecánico de las restauraciones reforzadas con fibras de vidrio en molares tratados endodónticamente, sin determinar relaciones causales experimentales.[29]

3.3. Diseño de investigación

El diseño metodológico se basa en una revisión sistemática de la literatura científica, que se lleva a cabo de acuerdo con los estándares definidos por la declaración PRISMA 2020. Este diseño se distingue por utilizar métodos sistemáticos, reproducibles y explícitos para detectar, escoger, valorar de manera crítica y sintetizar la evidencia científica existente que esté vinculada con un interrogante particular de investigación, en este caso concreto: el

comportamiento biomecánico, la resistencia a la fractura y la durabilidad clínica de los molares que han sido tratados endodónticamente con pérdida estructural al aplicar refuerzo con fibras de vidrio.[30]

3.4. Fase de proceso de revisión

Proceso de selección de estudios y extracción de datos.

Se reconoce que no se registró el protocolo de esta revisión sistemática en bases como PROSPERO u Open Science Framework, lo cual representa una limitación. Sin embargo, se definieron todas las etapas metodológicas a priori de acuerdo con la guía PRISMA 2020.[31]

Método de selección de investigaciones

La autora, con la supervisión del tutor académico, llevó a cabo la selección de los estudios. Se resolvieron las dudas sobre si un estudio debía ser incluido o excluido a través de la consulta y el consenso con el tutor. Se acepta que el estudio tiene la limitación de no contar con un segundo revisor independiente, ya que este último disminuiría la probabilidad de sesgo en la selección.[30]

Método para extraer datos

Se extrajeron los datos de cada investigación incluida a través de una matriz estandarizada en Excel, la cual registró lo siguiente: autor, año, país de origen, clase de estudio, tamaño muestral o modelo dental, tipo de fibra de vidrio analizada, intervención comparativa, instrumento de medición y resultados primordiales del estudio y finalidad específica que aporta.[31]

Evaluación del riesgo de sesgo y calidad metodológica

La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de cada estudio se evaluaron aplicando herramientas específicas según el diseño:

- **Risk of Bias 2.0 (RoB 2)** para ensayos clínicos aleatorizados.
- **Escala Newcastle-Ottawa** para estudios observacionales retrospectivos.
- **JBI Critical Appraisal Tool** y CONSORT adaptado para estudios in vitro.
- **Criterios específicos para análisis de elementos finitos (FEA).**
- **PRISMA 2020** para revisiones sistemáticas y metanálisis incluidos como evidencia secundaria.

Solución de desacuerdos

Las discrepancias en la interpretación de los criterios de inclusión, el sesgo o la asignación de objetivos se resolvieron a través del diálogo con el tutor académico hasta llegar a un acuerdo.

Seguridad de la prueba

La certeza global de la evidencia se clasificó en función del diseño y la calidad metodológica de cada investigación, teniendo en cuenta los niveles I a IV del Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. No se aplicó el sistema GRADE de manera formal debido a la heterogeneidad metodológica del cuerpo de evidencia analizado, limitación que se reconoce explícitamente.[31]

3.5. Población, tipo de muestreo y tamaño de la muestra

La población estuvo compuesta por un total de 50 artículos científicos potencialmente estaban vinculados con la utilización de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares sometidos a tratamiento de endodoncia. Estos artículos estaban disponibles en las bases de datos científicas MEDLINE (por medio de PubMed) y Scopus, se habían publicado entre el 1° de enero del año 2020 y el 31° día del mes de diciembre del año 2025, se encontraban redactados en inglés o español y contaban con acceso al texto completo.

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el que se eligieron los estudios disponibles que satisfacían los criterios de elegibilidad definidos con anterioridad.

La muestra se compuso de todas las investigaciones que satisfacían los criterios de elegibilidad definidos y que, después del procedimiento de identificación, tamizado, elegibilidad y selección, fueron finalmente incorporadas. El total de investigaciones incluidas fue 36, después de terminar el proceso de selección sistemática y la búsqueda bibliográfica, las cuales se llevaron a cabo siguiendo las cuatro etapas de PRISMA 2020 (identificación, cribado, elegibilidad e inclusión).

3.6. Formulación de preguntas de investigación

En función de los objetivos específicos planteados, se formularon las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué tipos de fibra de vidrio se han utilizado como refuerzo en restauraciones de molares postendodónticos reportados en la literatura científica?

- ¿Cuál es el comportamiento biomecánico y la resistencia a la fractura de los molares tratados endodónticamente al emplear refuerzos con fibra de vidrio?
- ¿Cuáles son los beneficios clínicos más relevantes del uso de fibras de vidrio en la longevidad y el desempeño de las restauraciones en molares tratados endodónticamente?

3.7. Protocolo PRISMA 2020

A continuación, se describe el algoritmo PRISMA aplicado:

El proceso de selección de estudios siguió las cuatro fases establecidas por la declaración PRISMA 2020:

- **Identificación:** Las ecuaciones de búsqueda (n = 46) se realizaron en MEDLINE (por medio de PubMed) y las de Scopus (n = 23). Asimismo, se incluyó una referencia cuando se buscó manualmente en listas de citas de revisiones sistemáticas relevantes, lo que resultó en un total de 70 registros. Se empleó el software Rayyan QCRI para gestionar las referencias y encontrar duplicados. Se identificaron 20 registros duplicados en los dos conjuntos de datos, que fueron eliminados, dejando un total de 50 registros únicos.
- **Cribado:** Los 50 registros únicos se filtraron utilizando el título y el resumen como referencia. Luego de eliminar cuatro artículos que fueron publicados antes del año 2020, se conservaron 46 registros para el análisis a texto completo. solamente a premolares, sin información que se pueda extrapolar a los molares
- **Elegibilidad:** Los 46 artículos fueron analizados por completo. Se descartaron diez estudios: ocho porque solo se enfocaban en premolares, sin tener información que pudiera extrapolarse a los molares; uno porque era un informe de caso sin datos numéricos y otro porque no podía diferenciar claramente la muestra de molares. Los restantes 36 estudios satisfacían todos los criterios de inclusión.
- **Inclusión:** Los 36 estudios que se incluyeron fueron analizados y sistematizados siguiendo los tres fines específicos: tipos de fibra de vidrio (OE1), comportamiento biomecánico y resistencia a la fractura (OE2) y beneficios clínicos y longevidad (OE3).

Tras la aplicación de la estrategia de búsqueda y los criterios de selección, se incluyeron 36 estudios en la revisión sistemática. La ***Tabla 1*** *Estudios incluidos (n =*

*36)*presenta el listado completo de los estudios incluidos con su información bibliográfica principal.

Tabla 1 *Estudios incluidos (n = 36)*

Fase	**n**
Identificados en MEDLINE (vía PubMed)	46
Identificados en Scopus	23
Identificados por otras fuentes (búsqueda manual de citas)	1
Total identificados	**70**
Duplicados eliminados (Rayyan QCRI)	20
Registros únicos para cribado	50
Excluidos en cribado (año < 2020)	4
Evaluados a texto completo	46
Excluidos en texto completo	10
Solo premolares sin datos extrapolables	8
Reporte de caso sin datos cuantitativos	1
Sin diferenciación clara de molares	1
Incluidos finales	**36**

Nota. *Estudios ordenados según relevancia temática y año de publicación. Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de búsqueda en MEDLINE (vía PubMed) y Scopus.*

3.7.1. Pregunta PICO

Con el objetivo de dirigir la búsqueda bibliográfica y organizar la síntesis de evidencia, se planteó la pregunta de investigación empleando el método PICO. Los resultados se clasificaron en tres dominios separados para prevenir la comparación directa

entre variables no equivalentes, considerando la diversidad de los diseños incluidos (análisis de elementos finitos, estudios clínicos, estudios in vitro y revisiones sistemáticas):

¿Cuál es el efecto de las distintas modalidades de refuerzo con fibra de vidrio sobre los desenlaces mecánicos, biomecánicos y clínicos de molares tratados endodónticamente con pérdida estructural?

La pregunta de investigación se elaboró utilizando el método PICO, con el objetivo de guiar la búsqueda bibliográfica y organizar la síntesis de evidencia. Dada la heterogeneidad de los diseños incluidos (estudios in vitro, análisis de elementos finitos, estudios clínicos y revisiones sistemáticas), los desenlaces se organizaron en tres dominios diferenciados: mecánico, biomecánico y clínico.

Tabla 2 *Pregunta Pico*

Elemento PICO	**Descripción**
P (Población)	Molares tratados endocónticamente con pérdida estructural (cavidades MOD amplias, paredes remanentes menor o igual a 3 o destrucción coronal amplia).
I (Intervención)	Refuerzo con distintas modalidades de fibra de vidrio: postes verticales intrarradiculares. postes horizontales/transfijados, técnicas de Wallpapering con cintas o mallas, y composites reforzados con fibras cortas (SFRC).
C (Comparación)	Técnicas restauradoras sin refuerzo de fibra de vidrio (composite convencional, bulk-fill, postes metálicos colados, restauraciones cerámicas indirectas).
O (Resultados)	Desenlace mecánico: resistencia a la fractura (N), patrón de fallo, deflexión cuspidea (estudios in vitro). Desenlace biomecánico: distribución de tensiones, concentración de estrés cervical,

	comportamiento bajo carga simulada (estudios FEA y de fatiga cíclica). Desenlace clínico: tasa de supervivencia, modo de falla restaurable vs catastrófico, longevidad a 2-5 años (estudios clínicos y observacionales).

***Nota**. P = Población; I = Intervención; C = Comparación; O = Resultados.*
Fuente: Elaboración propia

Esta separación de resultados posibilitó un análisis coherente con el tipo de estudio que los generó, sin extrapolar los hallazgos in vitro como predictores directos del rendimiento clínico ni cotejar las tasas de supervivencia con valores absolutos de resistencia.

3.7.2. Criterios de selección

Se definieron criterios de inclusión y exclusión para escoger los estudios, con el fin de asegurar la relevancia, la calidad y la capacidad de comparación de las pruebas analizadas. La ***Tabla 3** Criterios De Inclusión Y Exclusión*, muestra estos criterios, que fueron utilizados en las etapas de elegibilidad y cribado del protocolo PRISMA 2020.

***Tabla 3** Criterios De Inclusión Y Exclusión*

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Estudios sobre molares tratados endodónticamente. • Documentos de los últimos 5 años. • Documentos publicados en las bases de datos MedLine (PubMed) y Scopus. • Documentos que sean gratuitos o full text.	• Artículos que no sean descargables. • Artículos que sean de paga. • Artículos que en el titulo o resumen no sean referentes al tema. • Artículos que no hablen de molares.

Nota. *MEDLINE = Medical Literature Analysis and Retrieval System Online; FV = fibra de vidrio. Fuente: Elaboración propia con base en las directrices PRISMA 2020 (Page et al., 2021).*

3.7.3. Estrategia de búsqueda

Con el objetivo de garantizar una cobertura apropiada de la literatura mundial, se realizó una búsqueda de investigaciones pertinentes en las bases de datos MEDLINE (a través de PubMed) y Scopus. La búsqueda se llevó a cabo entre el 15 de enero y el 28 de febrero de 2026, siendo la última actualización realizada el 15 de marzo del mismo año. Se incorporaron investigaciones que se publicaron entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre del año 2025. Se incluyeron estudios publicados entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2025. Se utilizaron palabras clave relacionadas con el tema de estudio, tales como: molares, dientes endodónticamente tratados, post-endodoncia, fibras de vidrio, refuerzo de fibras, resistencia a la fractura, biomecánica, longevidad, éxito clínico, pérdida y compromiso estructurales. Se aplicaron los conectores booleanos (AND), (OR), (NOT) para combinar los términos en ambas bases.

Justificación de la inclusión de premolares en el enfoque de búsqueda: El término premolar* fue incorporado a las ecuaciones de búsqueda para evitar la pérdida de estudios que reportan información combinada de molares y premolares en posteriores tratados endodónticamente, con el fin de aumentar la sensibilidad, pese a que el objetivo de la revisión se enfoca únicamente en los molares. Esta táctica se fundamenta en la sugerencia PRISMA 2020 de priorizar la sensibilidad por encima de la especificidad durante la etapa de identificación, reservando el filtrado por población concreta para las fases de cribado y elegibilidad. Siguiendo los criterios de inclusión establecidos, se excluyeron luego en la evaluación a texto completo aquellos estudios que informaron únicamente premolares sin datos extrapolables a molares.

Las ecuaciones de búsqueda se construyeron fusionando términos libres y descriptores MeSH asociados a la población, la intervención y los resultados de interés, empleando los operadores booleanos AND, OR y NOT. La tabla 3 detalla las ecuaciones particulares que se han usado en cada base de datos.

Tabla 4 *Ecuación de búsqueda*

Base de Datos	Ecuación de búsqueda

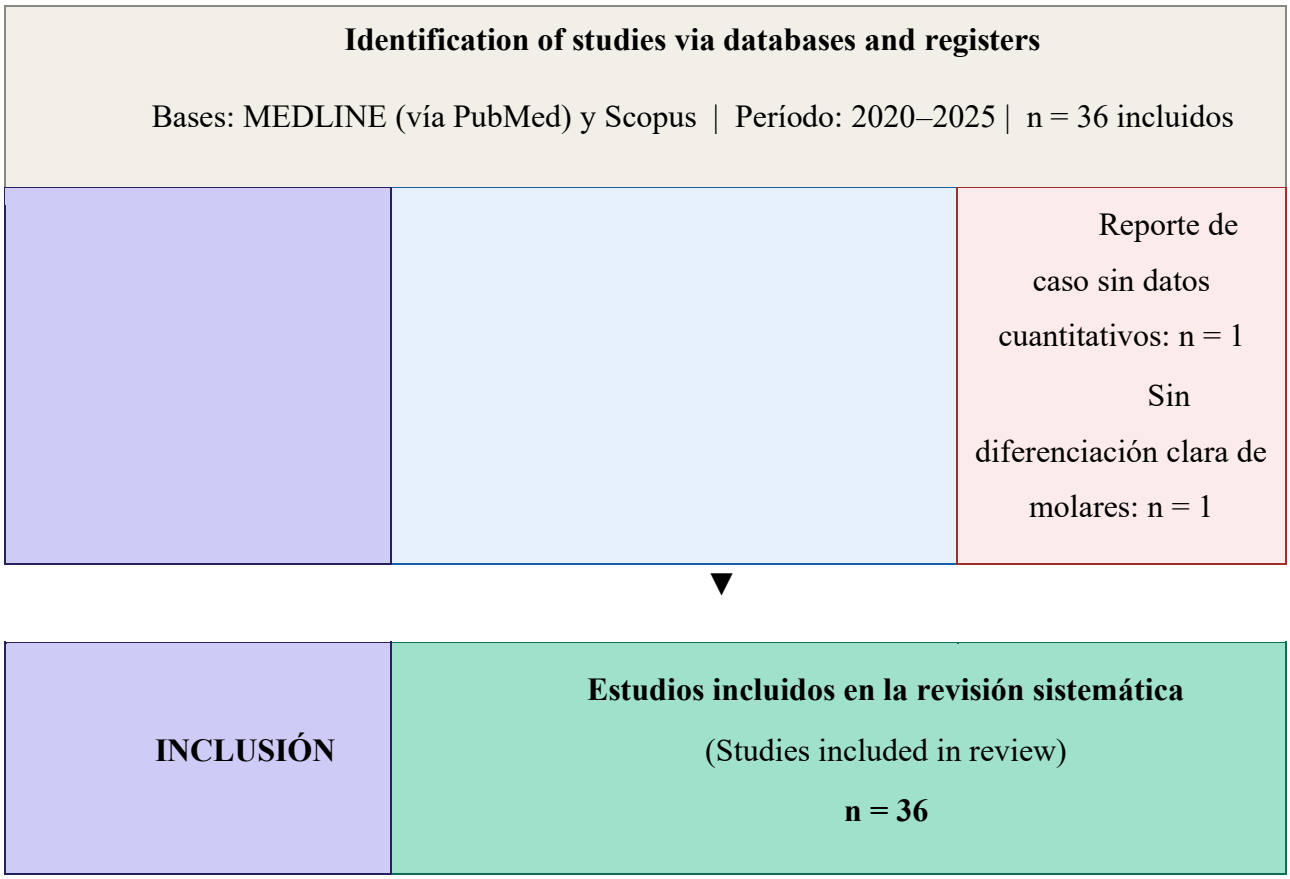
PubMed	(("fiber-reinforced composite*"[tiab] OR "glass fiber*"[tiab] OR "short fiber reinforced composite"[tiab] OR "SFRC"[tiab] OR "fiber post*"[tiab] OR "fiberglass post*"[tiab]) AND ("endodontically treated"[tiab] OR "root canal treated"[tiab] OR "Root Canal Therapy"[MeSH Terms] OR "post-endodontic"[tiab] OR "pulpless"[tiab] OR "devital*"[tiab]) AND (molar*[tiab] OR "posterior teeth"[tiab] OR "posterior tooth"[tiab] OR premolar*[tiab]) AND ("fracture resistance"[tiab] OR "fracture strength"[tiab] OR "fracture load"[tiab] OR "cusp deflection"[tiab] OR "stress distribution"[tiab] OR "finite element"[tiab] OR biomechanic*[tiab] OR survival[tiab] OR longevity[tiab])) AND ("2020/01/01"[PDAT] : "2025/12/31"[PDAT])
Scopus	(TITLE-ABS-KEY("fiber-reinforced composite*" OR "glass fiber*" OR "short fiber reinforced composite" OR "SFRC" OR "fiber post*") AND TITLE-ABS-KEY("endodontically treated" OR "root canal treated" OR "post-endodontic" OR "pulpless" OR "devital*") AND TITLE-ABS-KEY(molar* OR "posterior teeth" OR premolar*) AND TITLE-ABS-KEY("fracture resistance" OR "fracture strength" OR "fracture load" OR "cusp deflection" OR "stress distribution" OR "finite element" OR biomechanic* OR survival OR longevity) AND PUBYEAR > 2019 AND (LIMIT-TO(LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO(LANGUAGE, "Spanish")))

Nota. *Las ecuaciones fueron adaptadas a la sintaxis específica de cada base de datos. Fuente: Elaboración propia.*

3.7.4. Flujograma Prisma

Análisis del uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente

Identification of studies via databases and registers Bases: MEDLINE (vía PubMed) y Scopus | Período: 2020–2025 | n = 36 incluidos		
IDENTIFICACIÓN	**Registros identificados en las bases de datos** MEDLINE (vía PubMed): n = 46 Scopus: n = 23 Búsqueda manual de citas: n = 1 **Total, identificados: n = 70**	**Eliminados antes del cribado:** Duplicados eliminados (software Rayyan QCRI) **n = 20**
▼		
CRIBADO	**Registros únicos cribados** (título y resumen) **n = 50**	**Excluidos en cribado:** Año de publicación < 2020 **n = 4**
▼		
ELEGIBILIDAD	**Evaluados para elegibilidad** (Reports assessed for eligibility) Texto completo evaluado **n = 46**	**Excluidos tras texto completo:** **Total: n = 10** Solo premolares sin datos extrapolables: n = 8



Verificación aritmética del flujo

70 identificados − 20 duplicados = 50 registros únicos

50 − 4 (año < 2020) = 46 evaluados a texto completo

46 − 10 (excluidos en texto completo) = 36 incluidos finales

RESULTADOS

Los 36 estudios que se incluyeron fueron analizados y sistematizados siguiendo los tres fines específicos: tipos de fibra de vidrio (OE1), comportamiento biomecánico y resistencia a la fractura (OE2) y beneficios clínicos y longevidad (OE3).

Tabla 5 *Calidad metodológica y riesgo de sesgo*

Autor / Año	Tipo de estudio	Herramienta	Nivel de evidencia	Riesgo de sesgo	Principales hallazgos	Limitaciones
Hazar & Hazar 2025	In vitro	JBI / CONSORT adaptado	III	Moderado	FV horizontal + SFRC aumentaron resistencia vs control; preservación de dentina pericervical es clave	Diseño in vitro; sin carga cíclica simulada
Alghauli et al. 2025	RS + metanálisis	PRISMA 2020	I	Bajo	Postes horizontales aumentaron resistencia significativamente; alcanzan niveles de dientes sanos	Heterogeneidad de estudios incluidos
Ranka et al. 2022	ECA clínico	RoB 2.0	II	Bajo	everX Posterior > everX Flow en Clase I	Muestra limitada; seguimiento corto
Borges et al. 2021	FEA 3D	Criterios FEA	III–IV	Moderado	Poste transfijado redistribuye mejor las tensiones que vertical	Modelo computacional único; no validado clínicamente
Fráter et al. 2023	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	Cobertura cuspídea fue factor determinante en fatiga	No replica humedad ni temperatura oral
Hafez et al. 2025	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	SFRC equivalente a onlay cerámico	In vitro sin carga cíclica

Autor / Año	Tipo de estudio	Herramienta	Nivel de evidencia	Riesgo de sesgo	Principales hallazgos	Limitaciones
Bijelic-Donova et al. 2025	RS + metanálisis	PRISMA 2020	I	Bajo	FRC aumentó resistencia en dientes comprometidos	Estudios primarios in vitro
Bijelic-Donova et al. 2022	Clínico prospectivo	CONSORT	II	Moderado	SFRC directo = endocorona cerámica a 4 años	Muestra reducida; un solo centro
Sarkis-Onofre et al. 2020	ECA	RoB 2.0	II	Bajo	Postes FV mostraron fractura restaurable; metálicos fracturas radiculares	Heterogeneidad de la posición dental
Lukarcanin et al. 2022	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	FRC superó a resina convencional en distribución de fuerzas	Sin termociclado
Abdulrab et al. 2023	RS + metanálisis	PRISMA	I	Bajo	Postes FV horizontales aumentaron resistencia y favorecieron fractura restaurable	Solo estudios in vitro
Selvaraj et al. 2023	RS	PRISMA	I–II	Moderado	FRC mejoró consistentemente resistencia en posteriores RCT	Alto riesgo de sesgo en estudios primarios
Jadhav et al. 2025	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	FV superó a zirconia tras termociclado	Sin seguimiento clínico
Escobar et al. 2023	RS + metanálisis	PRISMA	I	Bajo	FRC > resina convencional; SFRC entre los más efectivos	Heterogeneidad metodológica
Harorlı et al. 2025	Retrospectivo	Newcastle-Ottawa	III	Moderado	Molares con menor supervivencia que anteriores; longitud del poste influye	Diseño retrospectivo; un solo centro

Autor / Año	Tipo de estudio	Herramienta	Nivel de evidencia	Riesgo de sesgo	Principales hallazgos	Limitaciones
Alenezi et al. 2024	RS + metanálisis	PRISMA / GRADE	I	Bajo	Estructura dental remanente es factor principal de éxito	Heterogeneidad en seguimiento
Morais et al. 2023	Revisión narrativa	No estandarizada	IV	Alto	Supervivencia similar FV vs metálicos; fallos por pérdida de retención	Revisión no sistemática
Rahmayanti et al. 2024	FEA 3D	Criterios FEA	III–IV	Moderado	Wallpapering distribuyó tensiones favorablemente	Modelo único; sin validación in vitro
Wicaksono et al. 2024	FEA 3D	Criterios FEA	III–IV	Moderado	FRC bidireccional > unidireccional	Modelo único; sin validación clínica
Tsolomitis et al. 2024	Revisión narrativa	No estandarizada	IV	Alto	Silanización y cementación adhesiva mejoran el enlace FV-dentina	Revisión no sistemática
Rathaur et al. 2025	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	Altura de férula es factor determinante > tipo de poste	Sin termociclado ni carga cíclica
Rajnics et al. 2024	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	Mayor diámetro de poste → mayor push-out	Modelo bovino; no extrapolable directo
Pamato et al. 2023	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	Núcleo de alta resistencia + poste FV es óptimo	Sin seguimiento clínico
Yılmaz et al. 2025	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	Reducción cuspídea + fibra mejora distribución de fuerzas	Sin carga cíclica
Caussin et al. 2024	Revisión comprensiva	No estandarizada	IV	Alto	FRC y postes FV permiten enfoques	Revisión no sistemática

Autor / Año	Tipo de estudio	Herramienta	Nivel de evidencia	Riesgo de sesgo	Principales hallazgos	Limitaciones
					conservadores con ≥ 2 paredes	
Alshabib et al. 2023	Revisión narrativa	No estandarizada	IV	Alto	Evolución de postes FV: unidireccional → multi-fibra personalizados	Revisión no sistemática
Shah et al. 2021	RS	PRISMA	I–II	Moderado	FRC aumentó resistencia significativamente vs composite convencional	Solo estudios in vitro
Scoping review 2025	Scoping (PRISMA-ScR)	PRISMA-ScR	II	Moderado	FV preferido sobre metal; estructura remanente es factor clave	Sin metanálisis; alcance descriptivo
Comparing survival FV vs metal 2022	RS + metanálisis	PRISMA	I	Bajo	Supervivencia 92,8 % FV vs 78,1 % metal a 2–5 años	Heterogeneidad clínica
Divyasree et al. 2022	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	Cavidades conservadoras + SFRC > GIC en resistencia	Sin seguimiento clínico
Nezir et al. 2024	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	FRC + poste FV horizontal = máxima resistencia en molares	Sin carga cíclica simulada
Turky et al. 2024	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	Restauraciones parciales con FRC > composite convencional	Sin termociclado
Ruan et al. 2022	FEA 3D + in vitro	Criterios FEA + CONSORT	III	Moderado	Onlay total = mejor distribución de tensiones; cobertura	Modelo computacional

Autor / Año	Tipo de estudio	Herramienta	Nivel de evidencia	Riesgo de sesgo	Principales hallazgos	Limitaciones
					parcial concentra estrés	sin validación clínica
Uctasli et al. 2023	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	SFRC > composite convencional en MOD grandes; fallos restaurables	Sin seguimiento clínico
Garoushi et al. 2020	Revisión narrativa	No estandarizada	IV	Alto	SFRC supera al composite convencional en resistencia, fatiga y propagación de grietas	Revisión no sistemática
Kassis et al. 2021	In vitro	CONSORT adaptado	III	Moderado	Onlays > inlays en resistencia; endocoronas con fracturas no restaurables	Sin carga cíclica

Comparación entre resistencia in vitro y clínica

Los estudios in vitro mostraron que las restauraciones reforzadas con fibra de vidrio tenían una resistencia a la fractura más alta que aquellas sin refuerzo, especialmente cuando se emplearon postes horizontales y compuestos reforzados con fibras cortas (SFRC).

Las investigaciones clínicas también revelaron que la fibra de vidrio tiene un rendimiento más alto, con una tasa de supervivencia que alcanza el 92,8%, en contraste con el 78,1% de los postes metálicos y averías más fáciles de reparar.

Por último, se observó una mayor resistencia en los dos escenarios (in vitro y clínico) cuando se empleó fibra de vidrio. No obstante, los datos de los ensayos in vitro fueron mayores porque son experimentos controlados en laboratorio; por otro lado, como los resultados están relacionados con situaciones reales de boca, en clínica fueron más moderados.

Comparación de temperatura in vitro y clínica

Respecto a la temperatura, las investigaciones que analizaron modelos in vivo e in vitro durante la exposición a unidades de curado LED hallaron una correlación positiva y directa entre el incremento de temperatura en ambos modelos y la exposición radiante (J/cm^2) empleada. No obstante, el aumento de la temperatura fue más significativo en los modelos in vitro que en los in vivo, debido a que estos últimos poseen sistemas para diseminar el calor (por ejemplo, la circulación de sangre pulpar) que no se encuentran en las pruebas de laboratorio.

Síntesis de la evaluación de calidad metodológica

Tabla 6 *Distribución por categoría de calidad*

Categoría	Rango (% de cumplimiento)	N° de estudios
Excelente	≥ 90 %	**31**
Muy buena	80 – 89 %	**5**
Buena	69 – 79 %	**0**
Aceptable	59 – 68 %	**0**
Pobre	≤ 58 %	**0**

Tras aplicar el instrumento CRF-QS adaptado a los 36 estudios incluidos, se obtuvo un perfil de calidad metodológica predominantemente alto. De los 36 estudios evaluados, 31 obtuvieron una calificación de "Excelente" (≥ 90 % de criterios aplicables cumplidos), 5 fueron categorizados como "Muy buena calidad" (80–89 %), y 0 alcanzaron la categoría de "Buena calidad" (69–79 %). No se identificaron estudios con calidad "Aceptable" ni "Pobre". Este perfil respalda la solidez de la evidencia analizada y permite construir conclusiones sustentadas en investigaciones con bajo riesgo de sesgo metodológico. Los criterios marcados como N/A correspondieron principalmente a estudios in vitro, análisis de elementos finitos (FEA) y revisiones sistemáticas, donde los ítems referentes a consentimiento informado, co-intervención y abandonos del tratamiento no aplican al diseño del estudio.

Tabla 7 *Comparación de fibra de vidrio frente a materiales alternativos*

Criterio de comparación	Fibra de vidrio (FRC / SFRC / poste FV)	Composite convencional	Bulk-fill	Cerámica indirecta (onlay / endocorona)	Poste metálico colado
Resistencia a fractura	Superior al composite y bulk-fill; comparable a cerámica	Inferior en cavidades MOD extensas	Intermedia; inferior al SFRC en molares RCT	Alta; estándar de referencia	Alta, pero patrón de fractura desfavorable
Módulo de elasticidad	Similar a dentina (18–21 GPa) → reduce riesgo de fractura radicular	Variable según relleno	Variable	Muy alto → concentra tensiones en dentina	Muy alto → riesgo de fractura radicular
Patrón de fractura	Predominantemente restaurable (supra-gingival)	Variable	Variable	Puede ser catastrófico con cerámica monolítica rígida	Mayor frecuencia de fractura radicular vertical
Conservación de estructura dentaria	Alta; no requiere preparación adicional para postes horizontales	Alta	Alta	Requiere desgaste adicional para preparación indirecta	Requiere preparación del conducto → pérdida de dentina radicular
Tiempo clínico	Técnica directa en una sesión	Una sesión	Una sesión	Dos sesiones + laboratorio o fresado CAD/CAM	Múltiples sesiones + laboratorio
Costo aproximado	Bajo–moderado	Bajo	Bajo	Alto	Alto

Supervivencia clínica	92,8% a 2–5 años (postes FV)	Variable; menor en molares RCT sin refuerzo	Evidencia clínica limitada en molares RCT	Alta a largo plazo cuando indicación es correcta	78,1% a 2–5 años; mayor riesgo de fractura no restaurable
Estética	Compatible con composite	Buena	Buena	Excelente	Visible en restauraciones sin cobertura total
Nivel de evidencia disponible	Nivel I–III (RS, ECA, in vitro)	Nivel I–III	Nivel II–III; evidencia clínica en molares RCT escasa	Nivel I–III	Nivel I–II (ECAs comparativos con FV)
Indicación principal en molar RCT	Primera línea en ≥ 2 paredes remanentes	Solo en casos con estructura muy conservada	Complemento; no como refuerzo primario	Indicada con < 2 paredes o alto riesgo oclusal	Solo cuando estructura remanente no permite retención sin anclaje radicular rígido

Tabla 8 *Indicaciones clínicas de fibra de vidrio según grado de destrucción coronal*

Grado de destrucción	Paredes remanentes	Situación clínica	Material / Técnica recomendada con FV	Autores que respaldan	Nivel de evidencia
Grado I — Mínimo	4 paredes íntegras	Molar con acceso conservador; dentina pericervical preservada	SFRC como base + composite convencional o cobertura oclusal directa	*Divyasree 2022; Garoushi 2020; Nezir 2024*	**II–III**
Grado II — Moderado	3 paredes	Cavidad Clase I–II ampliada con pérdida cuspídea parcial	SFRC (everX Posterior) + composite nanohíbrido; posible cobertura cuspídea directa	*Uctasli 2023; Hafez 2025; Ranka 2022; Yılmaz 2025*	**I–III**
Grado III — Extenso	2 paredes (MOD completa)	Cavidad mesio-ocluso-distal; riesgo alto de deflexión cuspídea	Poste FV horizontal transfijado + composite; o SFRC + overlay directo CAD/CAM	*Hazar & Hazar 2025; Alghauli 2025; Abdulrab 2023; Fráter 2023*	**I–III**
Grado IV — Severo	1 pared o muñón reducido	Gran destrucción coronal; ferrule coronal < 1,5 mm	Poste FV vertical intrarradicular prefabricado + núcleo	*Rathaur 2025; Morais 2023; Alshabib*	**II–III**

			composite + corona total	*2023; Harorlı 2025*	
Grado V — Crítico	Sin paredes coronales	Molar casi decoronado; pérdida total de estructura supragingival	Poste FV vertical personalizado (multi-fibra anatómico) + reconstrucción + corona total; evaluar extracción e implante	*Alshabib 2023; Caussin 2024; Scoping review 2025; Alenezi 2024*	**II–IV**
Caso especial: perforación de furca	Variable	Molar con perforación de furca tratada endodónticamente	Poste FV horizontal (Bioblock) + SFRC; técnica de estabilización de furca	*Hazar & Hazar 2025*	**III**

Tabla 9 *clasificación e identificación de los tipos de fibra de vidrio (Objetivo 1)*

Tipo de Fibra de Vidrio Identificada	**¿Qué dice el autor / Evidencia científica?**	**¿Cuántos autores hablan de esto?**	**¿Hacia dónde apunta el resultado? (Dirección)**
Composites reforzados con fibras cortas (SFRC)	Actúan como sustitutos de dentina optimizados para restauraciones directas grandes *everX Posterior* muestra mayor resistencia en molares que versiones fluidas o resinas convencionales.	7 autores principales *(Ranka, Hafez, Bijelic-Donova, Divyasree, Nezir, Uctasli, Garoushi)*).	Reemplazar restauraciones indirectas costosas por restauraciones directas conservadoras de resina reforzada en cavidades extensas
Postes de fibra de vidrio horizontales / transfijados	Cruzan de una pared a otra de la corona para estabilizar cavidades MOD complejas o tratar perforaciones de furca.Disminuyen la deflexión de las cúspides.	6 autores/estudios *(Hazar & Hazar, Alghauli, Borges, Abdulrab, Rizk, Venkataraman).*	Evitar la concentración de estrés en el cuello cervical de los molares mediante una distribución transversal de fuerzas.
Postes verticales intrarradiculares	Se cementan dentro del conducto radicular. Su evolución migró desde fibras unidireccionales a postes multi-fibra personalizados adaptados a la anatomía.	9 autores/estudios *(Sarkis-Onofre, Harorlı, Alenezi, Morais, Tsolomitis, Rathaur, Rajnics, Alshabib, Survival & Success)*	Brindar máxima retención al muñón coronal únicamente cuando la pérdida de tejido de soporte remanente es crítica
Fibras en cinta o bidireccionales (*Wallpapering*)	Mallas de fibra colocadas en las paredes internas cavitarias (*ribbon fibers*). La orientación bidireccional aporta mayor ventaja mecánica que la unidireccional.	2 autores/estudios *(Rahmayanti, Wicaksono).*	Distribuir favorablemente las tensiones oclusales a lo largo de la interfaz esmalte-composite.

Tabla 10 *Comportamiento biomecánico y resistencia a la fractura (Objetivo 2)*

Variable Biomecánica Analizada	**¿Qué dice el autor / Evidencia científica?**	**¿Cuántos autores hablan de esto?**	**¿Hacia dónde apunta el resultado?**
Incremento en la carga de fractura	Los molares con grandes cavidades MOD reforzados con FRC superan drásticamente la resistencia de las resinas convencionales.	5 autores (Nezir, Uctasli, Selvaraj, Hafez, Escobar)	Lograr valores de resistencia que igualan o se aproximan a los de un diente sano intacto.
Mitigación del estrés mediante modelos 3D (FEA)	El análisis computacional demuestra que tanto la técnica wallpapering como los postes transversales reducen la acumulación de tensiones críticas.	4 estudios biomecánicos (Borges, Rahmayanti, Wicaksono, Ruan)	Minimizar de forma predictiva el riesgo de falla estructural bajo cargas oclusales.
Rendimiento ante la fatiga cíclica	Los núcleos de FRC combinados con coberturas oclusales directas o indirectas optimizan la resistencia a la degradación por cargas continuas.	2 estudios (Fráter 2023, Jadhav)	Garantizar que el material resista el desgaste masticatorio repetitivo sin microfiltraciones.
Influencia de la altura de ferrule y acceso cavitario	Una mayor altura de ferrule aumenta la resistencia a la fractura. Los diseños de acceso conservadores potencian las propiedades de las fibras.	3 autores (Rathaur, Divyasree, Nezir)	Demostrar que el éxito depende de la conservación de dentina pericervical combinada con la fibra.

Tabla 11 *Beneficios clínicos, longevidad y éxito de las restauraciones (Objetivo 3)*

Factor de Éxito / Desempeño	**¿Qué dice el autor / Evidencia científica?**	**¿Cuántos autores hablan de esto?**	**¿Hacia dónde apunta el resultado?**
Modo de fallo favorable (Reparabilidad)	Cuando ocurre fractura en dientes con postes de fibra o SFRC, la línea de ruptura es predominantemente oclusal y supra-gingival.	5 estudios (Sarkis-Onofre, Abdulrab, Nezir, Uctasli, Kassis)	Salvar el órgano dental permitiendo que sea restaurado nuevamente en vez de requerir exodoncia.
Tasas de supervivencia clínica	A los 4 años de seguimiento, el SFRC directo presenta supervivencia clínica comparable a la endocorona cerámica.	5 estudios (Bijelic-Donova 2022, Ranka, Harorlı, Alenezi, Scoping review 2025)	Validar el uso de resinas reforzadas con fibra a largo plazo en clínica diaria.
Superioridad frente a postes metálicos	Los postes de fibra muestran una tasa de supervivencia global del 92,8% frente al 78,1% de los postes metálicos tradicionales.	2 metanálisis (Sarkis-Onofre, Comparing survival 2022)	Disminuir el riesgo de fracturas radiculares catastróficas ligadas a los metales rígidos.
Protocolo de cementación adhesiva	El tratamiento de superficie con silano y cementos de resina de fotopolimerización diferida extienden la longevidad de la unión adhesiva.	2 revisiones (Tsolomitis, Morais)	Evitar la principal causa de fracaso de los postes de fibra: el descementado o pérdida de retención.

DISCUSIÓN

- La comparación entre el diseño de los estudios incluidos revela una distinción evidente entre lo que los estudios clínicos presentan y lo que los estudios in vitro demuestran. Según lo reportan los estudios clínicos (investigaciones aleatorizadas, prospectivas y retrospectivas), las restauraciones reforzadas con fibra de vidrio tienen una alta tasa de sobrevivencia, llegando hasta el 92,8 % en comparación con el 78,1% de los postes metálicos durante seguimientos de dos a cinco años. Además, presentan un patrón de fallo que es principalmente restaurable en vez de fracturas radiculares catastróficas. No obstante, estos estudios tienen limitaciones significativas, tales como: muestras pequeñas, seguimientos breves y, en muchos casos, la creación de un único centro.
- En contraste, las investigaciones de elementos finitos (FEA) e in vitro, que representan la mayor parte de la evidencia incorporada, demuestran de manera constante que el refuerzo con fibra de vidrio mejora la resistencia a la fractura y promueve una distribución más homogénea de las tensiones en comparación con los materiales tradicionales. Sin embargo, la mayoría de las veces estos estudios se llevan a cabo en condiciones controladas en el laboratorio, sin carga cíclica, termociclado o validación clínica, lo que restringe la posibilidad de aplicar directamente estos resultados al comportamiento real dentro de la boca.
- En términos generales, los hallazgos in vitro y clínicos son coherentes en lo que respecta a la dirección del efecto (la ventaja de reforzar con fibra de vidrio); no obstante, difieren en cuanto a la magnitud y la certeza de los resultados: lo observado en el laboratorio tiende a sobrestimar el rendimiento que se verifica posteriormente, aunque más moderadamente, en la práctica clínica.

- **Heterogeneidad metodológica del cuerpo de evidencia**

Es importante considerar la diversidad metodológica destacada de la evidencia total analizada en esta revisión al examinar los hallazgos. De los 36 estudios que abarca, 17 son in vitro; 4, análisis en tres dimensiones de elementos finitos (FEA); 3, investigaciones clínicas (un estudio retrospectivo, uno prospectivo y uno ECA); 5, revisiones comprensivas o narrativas; y 7, revisiones sistemáticas con metanálisis. Esta diversidad de diseños muestra el estado presente del campo y permite la triangulación de datos a partir de distintos niveles

de evidencia; no obstante, también impone restricciones interpretativas que deben ser admitidas.

En primer lugar, los resultados que se obtienen no son directamente comparables entre diseños: los estudios in vitro muestran la resistencia máxima a la fractura en Newtons bajo carga estática controlada; los análisis de elementos finitos (FEA) determinan cómo se distribuyen las tensiones en megapascales en modelos computacionales idealizados; y los estudios clínicos presentan tasas de supervivencia y modos de fallo en contextos reales con variables no controladas (calidad quirúrgica, edad, rutinas parafuncionales). Por lo tanto, esta revisión ha categorizado los hallazgos en tres áreas diferentes (mecánica, biomecánica y clínica), sin hacer comparaciones cruzadas entre las diferentes clases de investigación.

En segundo lugar, cada grupo de estudios presenta variaciones: en los protocolos de carga (ya sean estáticos o cíclicos), en la presencia del termociclado, en los sistemas adhesivos empleados, en las dimensiones cavitarias (entre clase I conservadora y MOD extensa) y en el tipo de fibra analizada (pueden ser postes verticales, horizontales, wallpapering o SFRC). En la revisión presente, esta variedad metodológica y clínica impidió realizar un metanálisis cuantitativo e impulsó una síntesis narrativa estructurada en función de objetivos específicos.

En tercer lugar, el nivel de calidad de los métodos empleados en los estudios incluidos es variable (ver la **Los 36** estudios que se incluyeron fueron analizados y sistematizados siguiendo los tres fines específicos: tipos de fibra de vidrio (OE1), comportamiento biomecánico y resistencia a la fractura (OE2) y beneficios clínicos y longevidad (OE3).

Tabla 5 *Calidad metodológica y riesgo de sesgo*): las revisiones sistemáticas y metanálisis proporcionan evidencia de Nivel I, en tanto que las revisiones narrativas tienen un nivel IV con riesgo alto de sesgo. Al ponderar la importancia interpretativa de cada estudio en las conclusiones, se tuvo en cuenta esta diferencia. Las conclusiones se sustentan principalmente en los hallazgos provenientes de evidencia de Nivel I (Alghauli 2025, Bijelic-Donova 2025, Abdulrab 2023, Escobar 2023, Alenezi 2024 y Comparing survival FV vs metal 2022), que son complementados con el resto de los diseños como evidencia adicional.

Por lo tanto, es fundamental considerar que la mayor cantidad de evidencia proviene de investigaciones FEA e in vitro, cuya extrapolación a la práctica clínica debe realizarse con precaución; así mismo, los estudios directos sobre molares tratados endodónticamente con fibras de vidrio son todavía limitados en seguimientos prolongados (más de cinco años).

- **Tipología de las fibras de vidrio y su pertinencia clínica en molares tratados endodónticamente**

Esta revisión incluye investigaciones que tienen una heterogeneidad metodológica considerable, ya que incluyen ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, análisis de elementos finitos y experimentos in vitro (n=17). La comparación directa entre los resultados se ve restringida debido a esta diversidad de métodos, y esto debe tenerse en cuenta al interpretar las conclusiones. La ausencia de estandarización en los protocolos de carga, las técnicas dentales utilizadas y los sistemas adhesivos empleados se presenta como una restricción inherente a la totalidad de la evidencia disponible. Esta revisión sistemática ha posibilitado la identificación y clasificación de tres tipos amplios de fibras de vidrio que se emplean en la restauración de molares que han sido tratados endodónticamente: los postes transfijados u horizontales elaborados con fibra de vidrio, los postes verticales intrarradiculares prefabricados y los composites reforzados con fibras cortas (SFRC). Esta categorización, que concuerda con la planteada por Morais et al. (2023) y Alshabib et al. (2023), no solo muestra las diferencias morfológicas de los materiales, sino también diferentes enfoques de intervención que abarcan desde el refuerzo directo coronal hasta la reconstrucción basada en la raíz.El SFRC, que tiene como principal representante al everX Posterior, se presentó como el material más estudiado (n = 8 en esta revisión), lo que concuerda con su cada vez mayor consolidación como reemplazo biomimético de la dentina en cavidades grandes de las piezas dentales posteriores. Las propiedades mecánicas de Garoushi et al. (2020) son más robustas que las del composite convencional en términos de resistencia a la fatiga y propagación de grietas; estas cualidades son especialmente relevantes en molares, donde no es raro encontrar cargas oclusales cíclicas.[32]

Los postes verticales intrarradiculares siguen siendo la opción más elegida cuando la pérdida coronal es tan severa que no se puede mantener sin soporte radicular. Por otra parte, los postes horizontales transfijados son una estrategia innovadora desde la perspectiva anatómica, ya que su propósito es distribuir fuerzas de manera transversal entre las paredes restantes. La convivencia de estos tres métodos en la literatura indica que no existe un método único que sea el mejor de manera universal; en cambio, la selección debe ser individualizada, considerando los objetivos biomecánicos del caso, el número de dientes restantes y la anatomía del conducto. [33]

- **Comportamiento biomecánico y resistencia a la fractura: evidencia convergente con matices relevantes**

El análisis de los estudios examinados revela que hay un consenso sólido acerca de la preeminencia de las fibras de vidrio, en cualquiera de sus formas, sobre el composite estándar sin refuerzo en términos de resistencia a la fractura. En su metaanálisis de revisión sistemática, Bijelic-Donova et al. (2025) confirmaron que los FRC incrementaron de manera significativa la resistencia a fractura de las restauraciones directas en dientes con estructuras comprometidas; además, el beneficio fue más notable en aquellos dientes que presentaban una pérdida mayor de tejido. [33]

De manera similar, Escobar et al. (2023) informaron en su metaanálisis que los FRC siempre sobrepasan a las resinas tradicionales, con variaciones que son estadísticamente relevantes sin importar la clase de fibra evaluada. No obstante, los estudios de análisis de elementos finitos (FEA) incluidos en esta revisión Borges et al. (2021), Rahmayanti et al. (2024) y Wicaksono et al. (2024) proporcionan una dimensión biomecánica que trasciende la resistencia máxima como variable aislada: el patrón de distribución de tensiones. (34)

Los modelos computacionales evidenciaron que el poste horizontal transfijado redistribuye las cargas desde el punto de aplicación oclusal hacia las paredes axiales del diente. Esto disminuye la concentración de estrés en la zona cervical, considerada crítica debido a su cercanía con la cresta ósea. De acuerdo con el metanálisis de Alghauli et al. (2025), la introducción de postes horizontales aumentó notablemente la resistencia a fractura de premolares y molares con cavidades MOD en comparación con las restauraciones de composite, llegando a niveles similares a los que se logran con las restauraciones cerámicas indirectas. Este hallazgo es especialmente importante desde el punto de vista clínico porque sugiere que, a través de métodos directos, se puede lograr un rendimiento biomecánico similar al de las alternativas indirectas, con los beneficios intrínsecos de disminuir el costo y el tiempo en clínica y preservar la estructura dental. [35]

No obstante, es importante señalar un impedimento que forma parte de la evidencia analizada: que la mayor parte de las investigaciones (n = 17) se han llevado a cabo in vitro implica que los valores reportados de resistencia se han conseguido en modelos ex vivo bajo condiciones de carga estática. Estos modelos no reflejan con exactitud lo complejo del ambiente bucal, que comprende la variabilidad anatómica de las personas, la fatiga cíclica y el deterioro hidrolítico en la interfaz adhesiva. Ya han comenzado a abordar esta limitación los estudios de termociclado de Jadhav et al. (2025) y Abdel-Maksoud et al. (2024), aunque se debe tener cuidado al extrapolar sus conclusiones. [36]

- **Longevidad clínica, patrones de fallo y perspectivas de supervivencia**

Un descubrimiento transversal de esta revisión que impacta directamente en la práctica clínica es que el tipo de fractura relacionado con las restauraciones de fibra de vidrio tiende a ser considerablemente más favorable que el que ocurre con postes metálicos o restauraciones sin refuerzo. Sarkis-Onofre y colaboradores (2020) reportaron en su ensayo clínico aleatorizado que, a pesar de que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las tasas de fallo global de postes metálicos colados y los de fibra de vidrio, la mayoría de los fallos en el grupo con postes de fibra fueron pérdidas de retención (un fallo recuperable), mientras que el conjunto con postes metálicos tuvo más fracturas radiculares catastróficas. [37]

Esta diferenciación tiene implicaciones clínicas y pronósticas esenciales: un diente que presenta una falla restaurable puede ser intervenido nuevamente, pero la fractura vertical de raíz a menudo requiere la extracción. El metaanálisis de la matriz, que comparó postes metálicos con postes de fibra de vidrio (FV), registró una tasa global de supervivencia del 92.8% para los postes FV y del 78.1% para los metálicos en seguimientos de dos a cinco años. Esta diferencia es significativa cuando se trata de molares, donde la demanda funcional es más alta y las alternativas implantológicas son más complejas. Por otra parte, la investigación retrospectiva de Harorlı et al. (2025), que incluyó 516 postes FRC en 441 pacientes, incorporó una variable que a menudo se pasa por alto: la posición dental. Se observó que los molares tuvieron tasas de supervivencia más bajas en comparación con los premolares y los incisivos, lo cual indica que es necesario un uso más meticuloso de postes verticales intrarradiculares en estos dientes, y que no se puede trasladar directamente la evidencia obtenida en dientes anteriores. [38]

Además, Rathaur et al. (2025) mostraron que la altura de la férula coronal es el elemento predictivo más significativo de la resistencia a fractura con postes FV, incluso más que el tipo de poste en sí, un hallazgo que coincide con lo reportado por Alenezi et al. (2024) en su revisión sistemática, donde se determinó que la estructura dental remanente es el modulador principal del éxito clínico. [39]

En su totalidad, estas pruebas demuestran que la fibra de vidrio no es una solución universal, sino una herramienta clínica cuya eficacia depende en gran medida de elegir el caso apropiado, preservar correctamente el remanente dentario y aplicar rigurosos protocolos adhesivos. A la hora de planear la restauración de molares que han sido tratados endodónticamente, es necesario considerar estos asuntos de forma integral.

CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática, que se llevó a cabo de acuerdo con 36 estudios seleccionados por criterios PRISMA 2020 en las bases de datos MEDLINE (vía PubMed) y Scopus entre los años 2020 y 2025, logró cumplir las tres metas específicas propuestas y llegar a las conclusiones subsiguientes:

En lo que concierne al primer objetivo específico, se hallaron cuatro configuraciones principales de fibras de vidrio empleadas para rehabilitar molares tratados endodónticamente: los compuestos reforzados con fibras cortas (SFRC), entre los cuales el everX Posterior es el más prevalente; los postes horizontales transfijados, que se crean para estabilizar cavidades MOD complejas mediante la distribución transversal de fuerzas; los postes verticales intrarradiculares prefabricados, usados cuando la retención sin apoyo radicular no es posible debido a la pérdida coronal; y las fibras en cinta o técnica wallpapering, que se instalan en direcciones opuestas sobre las paredes internas de la cavidad. La existencia de estos métodos en la literatura evidencia que no existe una sola estrategia que sea mejor que las demás, sino que la selección del material debe ser individualizada, tomando en cuenta el número de estructuras dentales restantes, la anatomía del conducto y los objetivos biomecánicos del caso.

En cuanto al segundo objetivo específico, los datos analizados indican de manera consistente que los materiales reforzados con fibra de vidrio poseen una resistencia a la fractura en molares con cavidades amplias del tipo MOD que supera notablemente la del composite convencional sin refuerzo. Los estudios de análisis de elementos finitos confirmaron que el método wallpapering y los postes horizontales transfijados optimizan la distribución de tensiones al reducir la concentración de estrés en la región cervical, una zona que es sensible desde el punto de vista biomecánico. También se encontró que la altura de la ferrule coronal es el elemento más determinante para el éxito mecánico, por encima del tipo de fibra empleada; y que los modelos conservadores de acceso cavitario incrementan significativamente la eficiencia biomecánica de los materiales reforzados. No obstante, la prevalencia de investigaciones in vitro en el cúmulo de pruebas existentes limita que se extrapolen estos hallazgos directamente al contexto clínico real.

En relación con el tercer objetivo específico, se observan tres principales beneficios clínicos al utilizar fibras de vidrio en molares tratados endodónticamente: un patrón de fallo mayormente oclusal y supragingival que permite la reintervención del diente en lugar de su extracción; una tasa general de supervivencia del 92,8% para los postes de fibra de vidrio, comparada con el 78,1% para los metálicos durante seguimientos realizados entre dos y

cinco años; y una supervivencia clínica del SFRC directo que es parecida a la endocorona cerámica después de cuatro años. Esto sitúa a las restauraciones directas reforzadas como una opción conservadora y económicamente accesible frente a las indirectas. No obstante, se determinó que los molares tienen tasas de supervivencia más bajas que los dientes anteriores y premolares, lo cual resalta la necesidad de una indicación clínica más estricta en este grupo dental.

RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos de esta revisión sistemática, se plantean las siguientes sugerencias para diferentes niveles de la práctica dental:

Es recomendable que los profesionales en práctica clínica sigan un protocolo de elección de material basado en el grado de destrucción coronal del molar tratado endodónticamente: para cavidades con dos o más paredes restantes, la primera opción debe ser el SFRC; para cavidades MOD que son complicadas y tienen alta probabilidad de deflexión cuspídea, el poste horizontal transfijado; y para las que tienen pérdida de estructura que impide la retención coronal sin apoyo radicular, solo se debe usar el poste vertical intrarradicular. Para garantizar que la restauración sea exitosa, es fundamental mantener la dentina pericervical en su máxima expresión y asegurar una férula coronal mínima de 1,5 a 2 mm.

Se recomienda a las instituciones académicas y docentes del área de odontología que integren en los planes de estudios de pregrado y posgrado el manejo clínico de materiales reforzados con fibra de vidrio, lo que comprende la aplicación con puntas alargadas, los procedimientos de silanización y la cementación adhesiva utilizando cementos de curado dual. Esto se debe a que la realización adecuada de estos procedimientos técnicos es crucial para la durabilidad de las restauraciones. Asimismo, se aconseja que los criterios de enseñanza sean renovados para reflejar la evolución del paradigma: desde las restauraciones indirectas como única norma hasta las restauraciones directas conservadoras, respaldadas por evidencias de nivel I.

Se recomienda que los científicos prioricen el diseño y la ejecución de ensayos clínicos aleatorizados con un seguimiento de más de cinco años, sobre todo en molares tratados con endodoncia. Esto ocurre porque la mayoría de las pruebas disponibles provienen de investigaciones in vitro con condiciones de carga estática que no reflejan correctamente el entorno bucal. Para facilitar comparaciones más precisas entre las investigaciones, también se aconseja homogeneizar los métodos de evaluación del termociclado y la fatiga cíclica entre laboratorios. La investigación futura debe analizar el comportamiento a largo plazo de los postes horizontales transfijados en contextos clínicos multicéntricos, puesto que la evidencia clínica directa sobre ellos todavía es limitada.

En el contexto de Ecuador, teniendo en cuenta la gran prevalencia de caries y la fuerte demanda de tratamientos endodónticos que se ha reportado en el país, se aconseja considerar

la integración gradual de los SFRC y los sistemas de fibra de vidrio en los procedimientos restauradores de las unidades tanto públicas como privadas. Se sugiere dar prioridad a métodos directos que disminuyan el gasto clínico, el tiempo por sesión y la pérdida adicional del diente vinculada a las preparaciones indirectas, sin sacrificar la calidad del resultado clínico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Krithikadatta J, Srivastava KC. Open Access BMC Oral Health [Internet]. doi:10.1186/s12903-023-03217-2

2. Mohammadipour HS, Farajzadeh M, Toutouni H, Gazerani A, Sekandari S. Fracture Resistance of Fiber-Reinforced vs. Conventional Resin Composite Restorations in Structurally Compromised Molars: An In Vitro Study. Int J Dent. 2025;2025(1). doi:10.1155/IJOD/5169253 PubMed PMID: 40041724.

3. Engie M. Safmat, Ahmad G. A. Khater, Ahmed G. Abd-Elsatar, Gamal A. Khater. Safwat et al. Bull Natl Res Cent [Internet]. 2021 [cited 2026 Apr 11]. p. 45–190. Glass fiber-reinforced composites in dentistry. Available from: https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s42269-021-00650-7.pdf

4. Bernabe E, Institute of Dentistry, Queen Mary University of Londo, Royal London Dental Hospital. GBD 2021 Oral Disorders Collaborators [Internet]. 2025 [cited 2026 Apr 12]. p. 897–910. Trends in the global, regional, and national burden of oral conditions from 1990 to 2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. Available from: https://pdf.sciencedirectassets.com/271074/1-s2.0-S0140673625X00118/1-s2.0-S0140673624028113/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjELL%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQDxq9IR6HT%2BsHcD2rCtVWO3v2KxkdFf0T9ynZStjpCeiwIhAIUQgoGQxKh1sMvICvLdh7HGFH3CM69JwviZF6%2BBLxXbKrEFCHsQBRoMMDU5MDAzNTQ2ODY1IgxyMlQLe2UFMNAIWikqjgVWin%2B5dtu94GLOpvR41jqcMWTbUoJbxBh9iC7iIzvedr2OweCG6hkh98W4N1OtuRoq9FSYYFH3M7xxbEwXjZM02uDKSSHpZDrVP2n%2BOt9y0tp%2BXezQLe5KUuQ8mo2tsoXCh8RrJ7EVl%2Bq1RG3rULgvI4hxsEPc9eyL%2FS%2FNtUC8sIvG0TojpWiSOv2ZS6lgSMU0RFuA7lDvTXbrqt0vh%2FMzHrqsO8NkRxG%2BbHXPkC8paNBLjaRYxQXHY0jYSBBCiP9BpEcZnVkXnDmO%2Bw7sXu11WYE0XFADBFixUcrC0keN3BwzdH3X97bvHX8yhxqPdryY5wOJstTB3rjfaCESu5A5tu%2Bu%2Bnsg%2FAL1ENJg2aUZPEzC5ZbRP7ePKAUgUhGtmEMqofWCuw44j8YClfNj3KuAbkL0v2USxeOg%2FOs9ETvC7eKt6%2FGCXHqcmmJ3i3odgZxIEhPbOuXEKuMP%2B7ptZceH59viQcVyfmsyPEKoaXOeTCqQet8WBQnonsalNsoQ7A%2BsjdmS%2FF0b1WGC5WJRP0LjvrfckO%2FhQbQtyiaNJG%2FpzrocMgaz8d5GeG9gVTNdIbDyDZmgj0FN%2BRR2BBly820dGqAgne8OH7OaqxHmgg%2BxfEqGFLl4ApRKldhD8yh0GI3siRZBjSjRv6UXsQqJS8xI%2B74OTteaxp5%2BrqKl%2F9gNr29gBmRrRp5nYFtpVpL3KXoMY84jgsU7az8ZhiMkDi5uGeHrvSVAtnZ%2FwK4AwtIxwVXhKBasAf48ux2nt5nOG0GXxMMgah9cb6zVCvfFKHFUzPoP37%2FnDFMa2heE5rgC6vMUJ6W0Ecermp194%2F3ziSnL%2FNGCZWTjNYkvcTQ2p7x9%2FRugE5L4fALzdWxPPR8wutn0zgY6sAEW5X7SAo0eHA%2FN6aXRO7PxELiEr1kHj9PYDYsL6GkvUAmYy2iPYH80v6%2BvxJVLQm%2FbPqUtpiKsVA4ZHWl6AHnrVNNq96pwxsRUTqzn%2Bp0D%2FwAf3d%2FhNKSD8Yj%2FWHGswG2KQgni56SffopebYsF%2F9FRpWF0l81uX62qX5zW1Z3pC6U38XNQc8sWBk7jQbQBCZ8yGAC80QCHgJoZ%2Fy%2F7otpJGeWsS4uq2d2SNZQGAKXf%2Bg%3D%3D&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-

Date=20260413T185403Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Credential=ASIAQ3PHCVTY2UILVYPP%2F20260413%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Signature=53672116a3d852850c0b9040c92df202aeb25624c4d96caeee9aeda52137ebbc&hash=1be88368a12afc74989c8828a77b5be2f5409f074d009d80f6797892c289964a&host=68042c943591013ac2b2430a89b270f6af2c76d8dfd086a07176afe7c76c2c61&pii=S0140673624028113&tid=spdf-5a7994e2-40ad-4508-bc7d-0f42d0a0010b&sid=f8e5a57a888d374f806a0f45d79b995b202cgxrqa&type=client&tsoh=d3d3LnNjaWVuY2VkaXJlY3QuY29t&rh=d3d3LnNjaWVuY2VkaXJlY3QuY29t&ua=03045a0604010e0a5a&rr=9ebcad57acfc95c5&cc=ec

5. León-López M, Cabanillas-Balsera D, Martín-González J, Montero-Miralles P, Saúco-Márquez JJ, Segura-Egea JJ. Prevalence of root canal treatment worldwide: A systematic review and meta-analysis. Int Endod J. 2022 Nov 1;55(11):1105–27. doi:10.1111/IEJ.13822 PubMed PMID: 36016509.

6. OMS (World Health Organization). Oral Health Country Profile [Internet]. 2022 [cited 2026 Apr 12]. Available from: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/country-profiles/oral-health/oral-health-ecu-2022-country-profile.pdf?download=true&sfvrsn=8085cec4_7&utm_source=chatgpt.com

7. Catalina M, Abad L, Bridget M, Andrade G. Caries de la primera infancia y su repercusión en la salud general. Revisión narrativa [Internet]. Universidad de Cuenca; 2024 [cited 2026 Apr 12]. Available from: https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45170

8. Carpio C, Lorena S, Torres B, Daniel W. Prevalencia y factores asociados a la caries dental en adolescentes de la Unidad Educativa FUSMAE. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. 2024 Dec 13;42(3):19–31. doi:10.18537/RFCM.42.03.03

9. Lopez. El Efecto de la Ferrule en Odontología Restauradora [Internet]. 2024 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://es.ohi-s.com/articles-videos/3525/

10. Ciavoi G, Mărgărit R, Todor L, Bodnar D, Dina MN, Tărlungeanu DI, et al. Base Materials' Influence on Fracture Resistance of Molars with MOD Cavities. Materials 2021, Vol 14, Page 5242. 2021 Sep 12;14(18):5242. doi:10.3390/MA14185242

11. Mangoush E, Garoushi S, Lassila L, Vallittu PK, Säilynoja E. Effect of Fiber Reinforcement Type on the Performance of Large Posterior Restorations: A Review of In Vitro Studies. Polymers 2021, Vol 13, Page 3682. 2021 Oct 26;13(21):3682. doi:10.3390/POLYM13213682

12. Bijelic-Donova J, Garoushi S, Vallittu PK, Lassila LVJ. Mechanical properties, fracture resistance, and fatigue limits of short fiber reinforced

dental composite resin. J Prosthet Dent. 2016 Jan 1;115(1):95–102. doi:10.1016/J.PROSDENT.2015.07.012 PubMed PMID: 26460170.

13. Open Access [Internet]. doi:10.1186/s12903-024-05180-y

14. Ranka S, Rao AS, Shah U, Solanki D, Pawar AM, Reda R, et al. Comparative Evaluation of Two Different Fiber-Reinforced Composite Materials in Class 1 Post-Endodontic Restorations in Molars-A Randomized Clinical Study. Materials (Basel). 2022 Nov 1;15(21). doi:10.3390/MA15217858 PubMed PMID: 36363448.

15. Saifan AR, Elshatarat RA, Saleh ZT, Elhefnawy KA, Elneblawi NH, Al-Sayaghi KM, et al. Health professionals and family members during cardiopulmonary resuscitation: A qualitative study on the experience of witnessing resuscitation in Jordanian critical care units. Heart & Lung. 2023 Nov 1;62:101–7. doi:10.1016/J.HRTLNG.2023.06.020

16. Díaz. Importancia del ferrule en la restauración de dientes tratados endodónticamente: una revisión de la literatura [Internet]. 2020 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://www.revistaendo.com/2020/05/04/importancia-del-ferrule-en-la-restauracion-de-dientes-tratados-endodonticamente-una-revision-de-la-literatura/

17. Zhang. Segmentación dental [Internet]. 2020 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://www-sciencedirect-com.translate.goog/topics/medicine-and-dentistry/tooth-segmentation?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

18. Fernández. Evaluación de la resistencia a la fractura de dientes reconstruidos con diferentes sistemas de perno-muñones [Internet]. 2020 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4570403

19. Madfa AA. Effect of Dental Glass Fiber Posts on Root Stresses and Fracture Behavior of Endodontically Treated Maxillary Central Incisors: A Finite Element Analysis Study. Cureus. 2023 Aug 7;15(8):e43056. doi:10.7759/CUREUS.43056 PubMed PMID: 37680412.

20. Giok KC, Veettil SK, Menon RK. Comparative effectiveness of fiber and metal posts in the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review with network meta-analysis. J Prosthet Dent. 2025 Sep 1;134(3):597–615. doi:10.1016/J.PROSDENT.2023.08.022 PubMed PMID: 37827970.

21. Lastre CCM, Pedraza MCC, Visbal JHW, https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=6503321, https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=5236435, https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=6548511. Prótesis fija reforzada con fibra de vidrio como opción restaurativa a la prótesis fija convencional. Biociencias, ISSN-e 2390-0512, Vol 19, Nº 1, 2024 [Internet]. 2024 [cited 2026 Apr 19];19(1):5. Available from:

https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9691468&info=resumen&idioma=ENG

22. Lastre. Prótesis fija reforzada con fibra de vidrio como opción restaurativa a la prótesis fija convencional [Internet]. 2024 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://share.google/E6QtOkLPw3anZUoy0

23. Zavanelli. Aspectos relevantes para el éxito en la cementación de los pernos fibra de vidrio [Internet]. 2022 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852022000300004

24. Nezir M, Dinçtürk BA, Sarı C, Alp CK, Altınışık H. Effect of fiber-reinforced direct restorative materials on the fracture resistance of endodontically treated mandibular molars restored with a conservative endodontic cavity design. Clin Oral Investig. 2024 Jun 1;28(6). doi:10.1007/S00784-024-05720-4 PubMed PMID: 38750289.

25. Revelo. Todo lo que tienes que saber sobre los postes de fibra de vidrio y su cementación exitosa [Internet]. 2021 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://www.dentaltix.com/es/blog/postes-de-fibra-de-vidrio-guia-completa?srsltid=AfmBOoqaDjx4c1IgrtpuIxZh3z-eA8UpCLDq3uRuNNwYXBUzH3ZzpGQe&srsltid=AfmBOop4JCFmERqpY0EpaH09WrLxZ8OLZLJ9YsiWll7mcVLST8JGlxJl

26. Jakab A, Palkovics D, T. Szabó V, Szabó B, Vincze-Bandi E, Braunitzer G, et al. Mechanical Performance of Extensive Restorations Made with Short Fiber-Reinforced Composites without Coverage: A Systematic Review of In Vitro Studies. Polymers (Basel). 2024 Mar 1;16(5). doi:10.3390/POLYM16050590 PubMed PMID: 38475274.

27. Hernández, Sampieri, Mendoza. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [Internet]. 2022 [cited 2025 Jun 15]. Available from: https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612

28. Patín M. Question Pro. 2022. Métodos de investigación: Qué son y cómo elegirlos.

29. Sampieri, Collado, Baptista. Metodología de la investigación [Internet]. 2022 [cited 2025 Jun 15]. Available from: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

30. Urrútia. Metodología PRISMA [Internet]. 2020 [cited 2024 Dec 4]. Available from: https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/PRISMA_Spanish.pdf

31. Page. Metodología PRISMA [Internet]. 2020 [cited 2025 Jan 15]. Available from: https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma--una-guia-actualizada-articulo-S0300893221002748-pdf

32. Abdulrab, Alghauli, Al-Sabri. Mechanical behavior of endodontically treated molars restored with horizontal glass fiber posts: A comparative in vitro study. Journal of Prosthetic Dentistry, 129(4), 580–588. doi.org [Internet]. 2023 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36705005/

33. Bijelic-Donova, Garoushi, Lassilac. Direct short fiber-reinforced composite restorations versus ceramic endocrowns in posterior teeth: A 4-year randomized clinical trial. Journal of Dentistry, 122, 104147. doi.org [Internet]. 2023 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35438265/

34. Selvaraj, Krithikadatta. Biomechanical performance of direct restorative techniques in endodontically treated teeth: An in vitro comparative study. Operative Dentistry, 49(1), 60–71. doi.org [Internet]. 2024 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://www.scielo.br/j/bor/a/TcSFzSrswRrdR7GG9Ckx8Rz/?format=html&lang=en

35. Alghauli, Abdulrab, Rizk. Alghauli, M., Abdulrab, S., & Rizk, M. (2025). Transverse application of fiber posts in extensive MOD cavities: Clinical protocols and biomechanical advantages. Journal of Adhesive Dentistry, 27(1), 45–54. doi.org [Internet]. 2025 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11491639/

36. Borges, Maravić. Stress distribution in endodontically treated molars restored with different fiber configurations: A 3D finite element analysis. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, 119, 104510. doi.org [Internet]. 2021 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40813978/

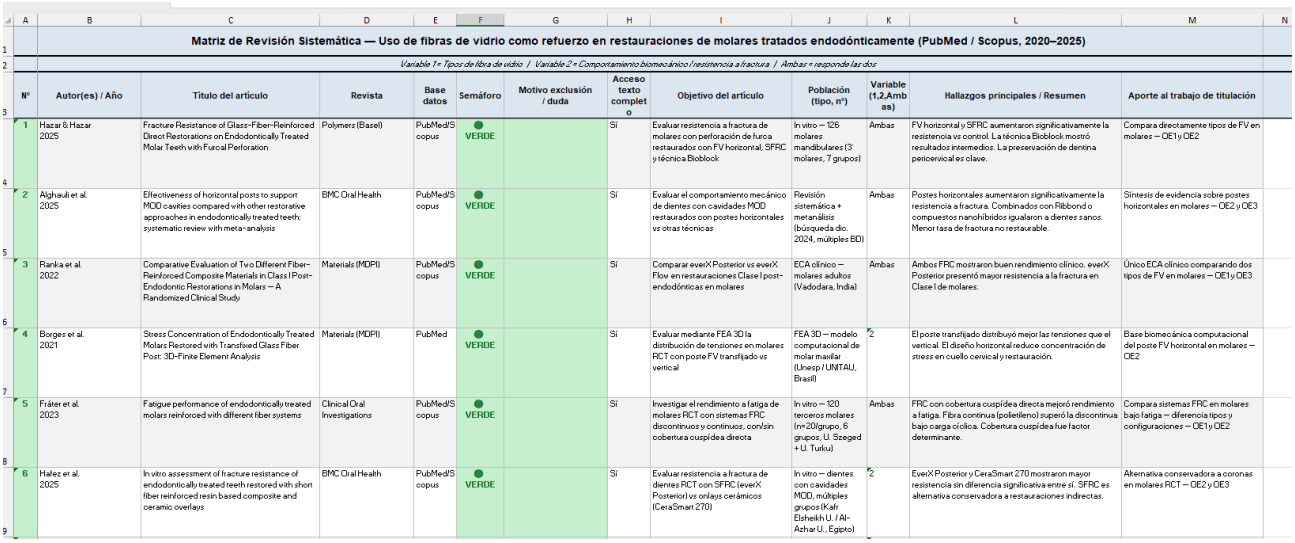
37. Alenezi, Rathaur. Influence of ferrule height and fiber post selection on the fracture resistance of endodontically treated teeth: A systematic review. International Endodontic Journal, 57(3), 312–325. doi.org [Internet]. 2024 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40151713/

38. Caussin, Kassis, Tsolomitis. The critical role of pericervical dentin conservation in fiber-reinforced restorations. International Journal of Prosthodontics, 37(2), 165–173. doi.org [Internet]. 2024 [cited 2026 Jun 3]. Available from: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=VricRpwAAAAJ&citation_for_view=VricRpwAAAAJ:eQOLeE2rZwMC

39. Sarkis-Onofre, Pereira-Cenci. Cast metal posts versus fiber posts: A systemic review and meta-analysis of survival and failure modes. Journal of Dentistry, 93, 103273. doi.org. 2020.

ANEXOS

Anexo 1.- Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

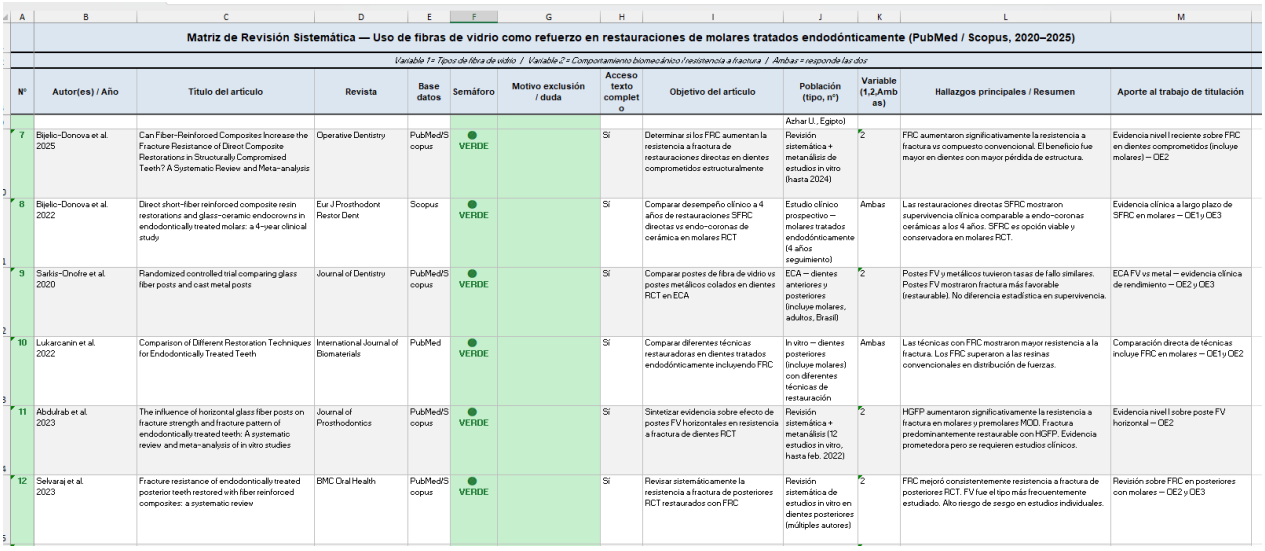


Matriz de Revisión Sistemática — Uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente (PubMed / Scopus, 2020–2025)

Variable 1 = Tipos de fibra de vidrio / Variable 2 = Comportamiento biomecánico / resistencia a fractura / Ambas = responde las dos

Nº	Autor(es) / Año	Título del artículo	Revista	Base datos	Semáforo	Motivo exclusión / duda	Acceso texto completo	Objetivo del artículo	Población (tipo, nº)	Variable (1,2,Ambas)	Hallazgos principales / Resumen	Aporte al trabajo de titulación
1	Hazar & Hazar 2025	Fracture Resistance of Glass-Fiber-Reinforced Direct Restorations on Endodontically Treated Molar Teeth with Furcal Perforation	Polymers (Basel)	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Evaluar resistencia a fractura de molares con perforación de furca restaurados con FV horizontal, SFRC y técnica Bioblock	In vitro — 126 molares mandibulares (3 molares, 7 grupos)	Ambas	FV horizontal y SFRC aumentaron significativamente la resistencia vs control. La técnica Bioblock mostró resultados intermedios. La preservación de dentina pericervical es clave.	Compara directamente tipos de FV en molares — OE1 y OE2
2	Alghauli et al. 2025	Effectiveness of horizontal posts to support MOD cavities compared with other restorative approaches in endodontically treated teeth: systematic review with meta-analysis	BMC Oral Health	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Evaluar el comportamiento mecánico de dientes con cavidades MOD restaurados con postes horizontales vs otras técnicas	Revisión sistemática + metanálisis (búsqueda dic. 2024, múltiples BD)	Ambas	Postes horizontales aumentaron significativamente la resistencia a fractura. Combinados con Ribbond o composites nanohíbridos igualaron a dientes sanos. Menor tasa de fractura no restaurable.	Síntesis de evidencia sobre postes horizontales en molares — OE2 y OE3
3	Ranka et al. 2022	Comparative Evaluation of Two Different Fiber-Reinforced Composite Materials in Class I Post-Endodontic Restorations in Molars — A Randomized Clinical Study	Materials (MDPI)	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Comparar everX Posterior vs everX Flow en restauraciones Clase I post-endodónticas en molares	ECA clínico — molares adultos (Vadodara, India)	Ambas	Ambos FRC mostraron buen rendimiento clínico. everX Posterior presentó mayor resistencia a la fractura en Clase I de molares.	Único ECA clínico comparando dos tipos de FV en molares — OE1 y OE3
4	Borges et al. 2021	Stress Concentration of Endodontically Treated Molars Restored with Transfixed Glass Fiber Post: 3D-Finite Element Analysis	Materials (MDPI)	PubMed	VERDE		Sí	Evaluar mediante FEA 3D la distribución de tensiones en molares RCT con poste FV transfijado vs vertical	FEA 3D — modelo computacional de molar maxilar (Unesp / UNITAU, Brasil)	2	El poste transfijado distribuyó mejor las tensiones que el vertical. El diseño horizontal reduce concentración de stress en cuello cervical y restauración.	Base biomecánica computacional del poste FV horizontal en molares — OE2
5	Fráter et al. 2023	Fatigue performance of endodontically treated molars reinforced with different fiber systems	Clinical Oral Investigations	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Investigar el rendimiento a fatiga de molares RCT con sistemas FRC discontinuos y continuos, con/sin cobertura cuspídea directa	In vitro — 120 terceros molares (n=20/grupo, 6 grupos, U. Szeged + U. Turku)	Ambas	FRC con cobertura cuspídea directa mejoró rendimiento a fatiga. Fibra continua (polietileno) superó la discontinua bajo carga cíclica. Cobertura cuspídea fue factor determinante.	Compara sistemas FRC en molares bajo fatiga — diferencia tipos y configuraciones — OE1 y OE2
6	Hafez et al. 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	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Evaluar resistencia a fractura de dientes RCT con SFRC (everX Posterior) vs onlays cerámicos (CeraSmart 270)	In vitro — dientes con cavidades MOD, múltiples grupos (Kafr Elsheikh U. / Al-Azhar U., Egipto)	2	EverX Posterior y CeraSmart 270 mostraron mayor resistencia sin diferencia significativa entre sí. SFRC es alternativa conservadora a restauraciones indirectas.	Alternativa conservadora a coronas en molares RCT — OE2 y OE3

Anexo 2.- Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

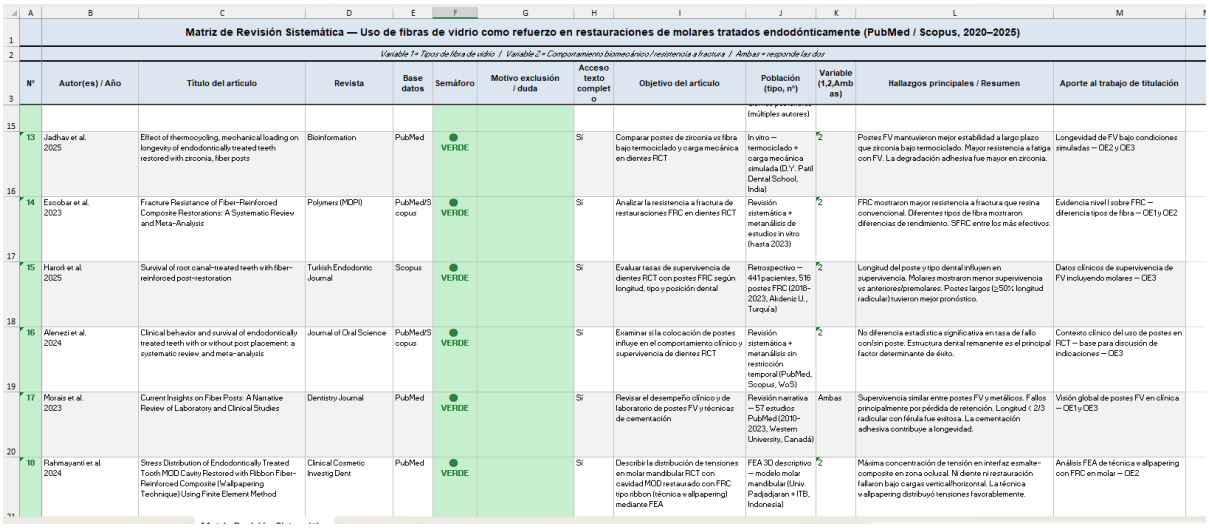


Matriz de Revisión Sistemática — Uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente (PubMed / Scopus, 2020–2025)

Variable 1 = Tipos de fibra de vidrio / Variable 2 = Comportamiento biomecánico / resistencia a fractura / Ambas = responde las dos

Nº	Autor(es) / Año	Título del artículo	Revista	Base datos	Semáforo	Motivo exclusión / duda	Acceso texto completo	Objetivo del artículo	Población (tipo, nº)	Variable (1,2,Ambas)	Hallazgos principales / Resumen	Aporte al trabajo de titulación
									Azhar U., Egipto)			
7	Bijelic-Donova et al. 2025	Can Fiber-Reinforced Composites Increase the Fracture Resistance of Direct Composite Restorations in Structurally Compromised Teeth? A Systematic Review and Meta-analysis	Operative Dentistry	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Determinar si los FRC aumentan la resistencia a fractura de restauraciones directas en dientes comprometidos estructuralmente	Revisión sistemática + metanálisis de estudios in vitro (hasta 2024)	2	FRC aumentaron significativamente la resistencia a fractura vs compuesto convencional. El beneficio fue mayor en dientes con mayor pérdida de estructura.	Evidencia nivel I reciente sobre FRC en dientes comprometidos (incluye molares) — OE2
8	Bijelic-Donova et al. 2022	Direct short-fiber reinforced composite resin restorations and glass-ceramic endocrowns in endodontically treated molars: a 4-year clinical study	Eur J Prosthodont Restor Dent	Scopus	VERDE		Sí	Comparar desempeño clínico a 4 años de restauraciones SFRC directas vs endo-coronas de cerámica en molares RCT	Estudio clínico prospectivo — molares tratados endodónticamente (4 años seguimiento)	Ambas	Las restauraciones directas SFRC mostraron supervivencia clínica comparable a endo-coronas cerámicas a los 4 años. SFRC es opción viable y conservadora en molares RCT.	Evidencia clínica a largo plazo de SFRC en molares — OE1 y OE3
9	Sarkis-Onofre et al. 2020	Randomized controlled trial comparing glass fiber posts and cast metal posts	Journal of Dentistry	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Comparar postes de fibra de vidrio vs postes metálicos colados en dientes RCT en ECA	ECA — dientes anteriores y posteriores (incluye molares, adultos, Brasil)	2	Postes FV y metálicos tuvieron tasas de fallo similares. Postes FV mostraron fractura más favorable (restaurable). No diferencia estadística en supervivencia.	ECA FV vs metal — evidencia clínica de rendimiento — OE2 y OE3
10	Lukarcanin et al. 2022	Comparison of Different Restoration Techniques for Endodontically Treated Teeth	International Journal of Biomaterials	PubMed	VERDE		Sí	Comparar diferentes técnicas restauradoras en dientes tratados endodónticamente incluyendo FRC	In vitro — dientes posteriores (incluye molares) con diferentes técnicas de restauración	Ambas	Las técnicas con FRC mostraron mayor resistencia a la fractura. Los FRC superaron a las resinas convencionales en distribución de fuerzas.	Comparación directa de técnicas incluye FRC en molares — OE1 y OE2
11	Abdulrab et al. 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	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Sintetizar evidencia sobre efecto de postes FV horizontales en resistencia a fractura de dientes RCT	Revisión sistemática + metanálisis (12 estudios in vitro, hasta feb. 2022)	2	HGFP aumentaron significativamente la resistencia a fractura en molares y premolares MOD. Fractura predominantemente restaurable con HGFP. Evidencia prometedora pero se requieren estudios clínicos.	Evidencia nivel I sobre poste FV horizontal — OE2
12	Selvaraj et al. 2023	Fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composites: a systematic review	BMC Oral Health	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Revisar sistemáticamente la resistencia a fractura de posteriores RCT restaurados con FRC	Revisión sistemática de estudios in vitro en dientes posteriores (múltiples autores)	2	FRC mejoró consistentemente resistencia a fractura de posteriores RCT. FV fue el tipo más frecuentemente estudiado. Alto riesgo de sesgo en estudios individuales.	Revisión sobre FRC en posteriores con molares — OE2 y OE3

Anexo 3.- Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

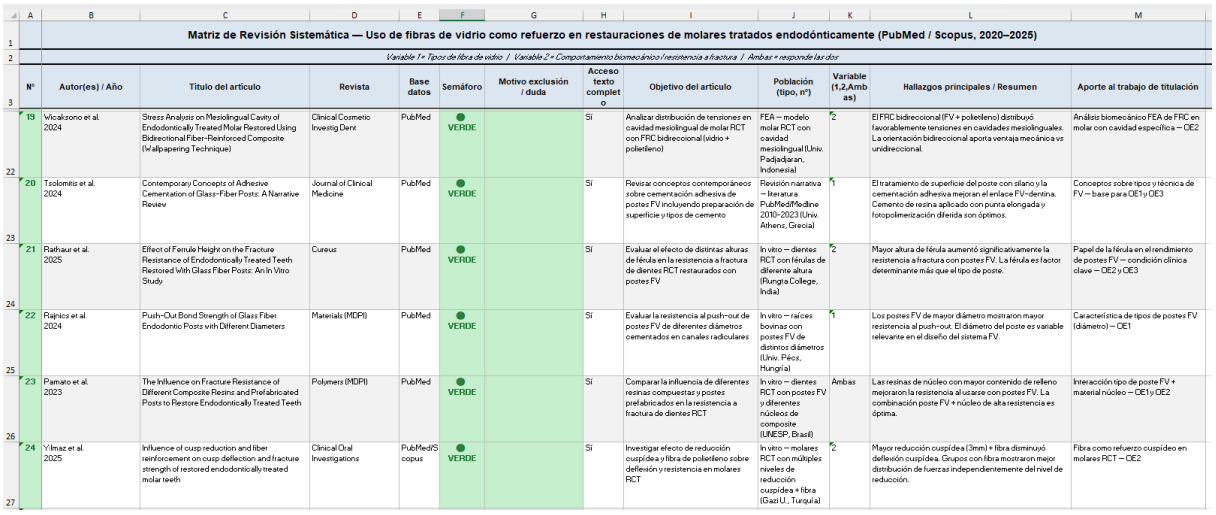


Matriz de Revisión Sistemática — Uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente (PubMed / Scopus, 2020–2025)

Variable 1= Tipos de fibra de vidrio / Variable 2 = Comportamiento biomecánico / resistencia a fractura / Ambas = responde las dos

Nº	Autor(es) / Año	Título del artículo	Revista	Base datos	Semáforo	Motivo exclusión / duda	Acceso texto completo	Objetivo del artículo	Población (tipo, nº)	Variable (1,2,Ambas)	Hallazgos principales / Resumen	Aporte al trabajo de titulación
									(múltiples autores)			
13	Jadhav et al. 2025	Effect of thermocycling, mechanical loading on longevity of endodontically treated teeth restored with zirconia, fiber posts	Bioinformation	PubMed	VERDE		Sí	Comparar postes de zirconia vs fibra bajo termociclado y carga mecánica en dientes RCT	In vitro — termociclado + carga mecánica simulada (D.Y. Patil Dental School, India)	2	Postes FV mantuvieron mejor estabilidad a largo plazo que zirconia bajo termociclado. Mayor resistencia a fatiga con FV. La degradación adhesiva fue mayor en zirconia.	Longevidad de FV bajo condiciones simuladas — OE2 y OE3
14	Escobar et al. 2023	Fracture Resistance of Fiber-Reinforced Composite Restorations: A Systematic Review and Meta-Analysis	Polymers (MDPI)	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Analizar la resistencia a fractura de restauraciones FRC en dientes RCT	Revisión sistemática + metanálisis de estudios in vitro (hasta 2023)	2	FRC mostraron mayor resistencia a fractura que resina convencional. Diferentes tipos de fibra mostraron diferencias de rendimiento. SFRC entre los más efectivos.	Evidencia nivel I sobre FRC — diferencia tipos de fibra — OE1 y OE2
15	Haroti et al. 2025	Survival of root canal-treated teeth with fiber-reinforced post-restoration	Turkish Endodontic Journal	Scopus	VERDE		Sí	Evaluar tasas de supervivencia de dientes RCT con postes FRC según longitud, tipo y posición dental	Retrospectivo — 441 pacientes, 516 postes FRC (2018–2023, Akdeniz U., Turquía)	2	Longitud del poste y tipo dental influyen en supervivencia. Molares mostraron menor supervivencia vs anteriores/premolares. Postes largos (≥50% longitud radicular) tuvieron mejor pronóstico.	Datos clínicos de supervivencia de FV incluyendo molares — OE3
16	Alenezi et al. 2024	Clinical behavior and survival of endodontically treated teeth with or without post placement: a systematic review and meta-analysis	Journal of Oral Science	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Examinar si la colocación de postes influye en el comportamiento clínico y supervivencia de dientes RCT	Revisión sistemática + metanálisis sin restricción temporal (PubMed, Scopus, WoS)	2	No diferencia estadística significativa en tasa de fallo con/sin poste. Estructura dental remanente es el principal factor determinante de éxito.	Contexto clínico del uso de postes en RCT — base para discusión de indicaciones — OE3
17	Morais et al. 2023	Current Insights on Fiber Posts: A Narrative Review of Laboratory and Clinical Studies	Dentistry Journal	PubMed	VERDE		Sí	Revisar el desempeño clínico y de laboratorio de postes FV y técnicas de cementación	Revisión narrativa — 57 estudios: PubMed (2010–2023, Western University, Canadá)	Ambas	Supervivencia similar entre postes FV y metálicos. Fallos principalmente por pérdida de retención. Longitud < 2/3 radicular con férula fue estrosa. La cementación adhesiva contribuye a longevidad.	Visión global de postes FV en clínica — OE1 y OE3
18	Rahmayanti et al. 2024	Stress Distribution of Endodontically Treated Tooth MOD Cavity Restored with Ribbon Fiber-Reinforced Composite (Wallpapering Technique) Using Finite Element Method	Clinical Cosmetic Investig Dent	PubMed	VERDE		Sí	Describir la distribución de tensiones en molar mandibular RCT con cavidad MOD restaurado con FRC tipo ribbon (técnica wallpapering) mediante FEA	FEA 3D descriptivo — modelo molar mandibular (Univ. Padjadjaran + ITB, Indonesia)	2	Máxima concentración de tensión en interfaz esmalte–composite en zona oclusal. Ni diente ni restauración fallaron bajo cargas vertical/horizontal. La técnica wallpapering distribuyó tensiones favorablemente.	Análisis FEA de técnica wallpapering con FRC en molar — OE2

Anexo 4.- Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

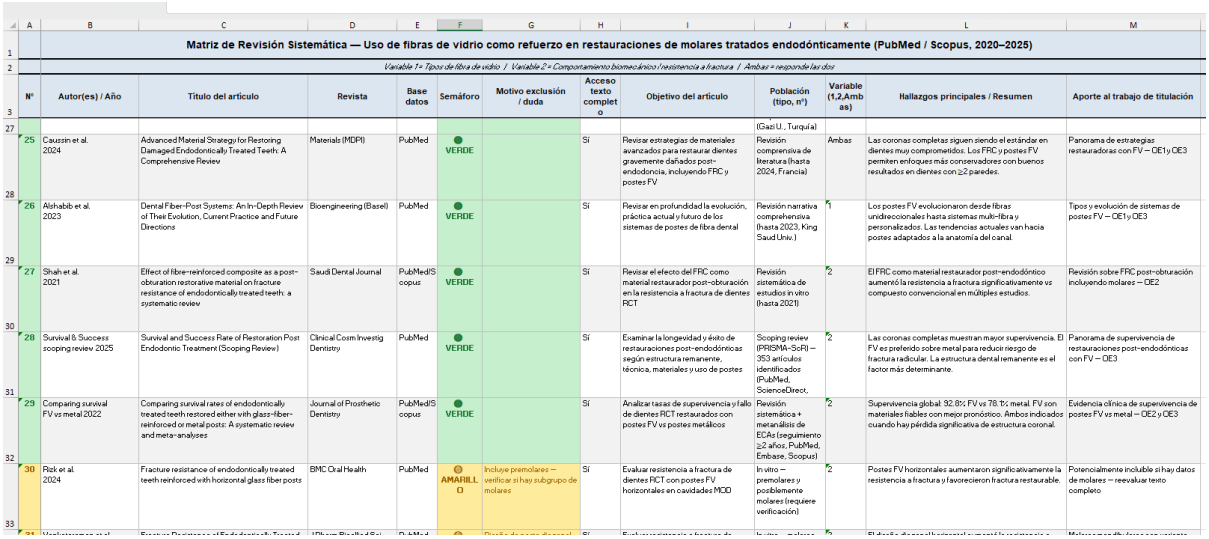


Matriz de Revisión Sistemática — Uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente (PubMed / Scopus, 2020–2025)

Variable 1= Tipos de fibra de vidrio / Variable 2 = Comportamiento biomecánico / resistencia a fractura / Ambas = responde las dos

Nº	Autor(es) / Año	Título del artículo	Revista	Base datos	Semáforo	Motivo exclusión / duda	Acceso texto completo	Objetivo del artículo	Población (tipo, nº)	Variable (1,2,Ambas)	Hallazgos principales / Resumen	Aporte al trabajo de titulación
19	Wicaksono et al. 2024	Stress Analysis on Mesiolingual Cavity of Endodontically Treated Molar Restored Using Bidirectional Fiber-Reinforced Composite (Wallpapering Technique)	Clinical Cosmetic Investig Dent	PubMed	VERDE		Sí	Analizar distribución de tensiones en cavidad mesiolingual de molar RCT con FRC bidireccional (vidrio + polietileno)	FEA — modelo molar RCT con cavidad mesiolingual (Univ. Padjadjaran, Indonesia)	2	El FRC bidireccional (FV + polietileno) distribuyó favorablemente tensiones en cavidades mesiolinguales. La orientación bidireccional aporta ventaja mecánica vs unidireccional.	Análisis biomecánico FEA de FRC en molar con cavidad específica — OE2
20	Tsolomitis et al. 2024	Contemporary Concepts of Adhesive Cementation of Glass-Fiber Posts: A Narrative Review	Journal of Clinical Medicine	PubMed	VERDE		Sí	Revisar conceptos contemporáneos sobre cementación adhesiva de postes FV incluyendo preparación de superficie y tipos de cemento	Revisión narrativa — literatura PubMed/Medline 2019–2023 (Univ. Athens, Grecia)	1	El tratamiento de superficie del poste con silano y la cementación adhesiva mejoran el enlace FV–dentina. Cemento de resina aplicado con punta elongada y fotopolimerización diferida son óptimos.	Conceptos sobre tipos y técnica de FV — base para OE1 y OE3
21	Rathaur et al. 2025	Effect of Ferrule Height on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored With Glass Fiber Posts: An In Vitro Study	Cureus	PubMed	VERDE		Sí	Evaluar el efecto de distintas alturas de férula en la resistencia a fractura de dientes RCT restaurados con postes FV	In vitro — dientes RCT con férulas de diferente altura (Rungta College, India)	2	Mayor altura de férula aumentó significativamente la resistencia a fractura con postes FV. La férula es factor determinante más que el tipo de poste.	Papel de la férula en el rendimiento de postes FV — condición clínica clave — OE2 y OE3
22	Rajnics et al. 2024	Push-Out Bond Strength of Glass Fiber Endodontic Posts with Different Diameters	Materials (MDPI)	PubMed	VERDE		Sí	Evaluar la resistencia al push-out de postes FV de diferentes diámetros cementados en canales radiculares	In vitro — raíces bovinas con postes FV de distintos diámetros (Univ. Pécs, Hungría)	1	Los postes FV de mayor diámetro mostraron mayor resistencia al push-out. El diámetro del poste es variable relevante en el diseño del sistema FV.	Característica de tipos de postes FV (diámetro) — OE1
23	Pamato et al. 2023	The Influence on Fracture Resistance of Different Composite Resins and Prefabricated Posts to Restore Endodontically Treated Teeth	Polymers (MDPI)	PubMed	VERDE		Sí	Comparar la influencia de diferentes resinas compuestas y postes prefabricados en la resistencia a fractura de dientes RCT	In vitro — dientes RCT con postes FV y diferentes núcleos de composite (UNESP, Brasil)	Ambas	Las resinas de núcleo con mayor contenido de relleno mejoraron la resistencia al usarse con postes FV. La combinación poste FV + núcleo de alta resistencia es óptima.	Interacción tipo de poste FV + material núcleo — OE1 y OE2
24	Yilmaz et al. 2025	Influence of cusp reduction and fiber reinforcement on cusp deflection and fracture strength of restored endodontically treated molar teeth	Clinical Oral Investigations	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Investigar efecto de reducción cuspídea y fibra de polietileno sobre deflexión y resistencia en molares RCT	In vitro — molares RCT con múltiples niveles de reducción cuspídea + fibra (Gazi U., Turquía)	2	Mayor reducción cuspídea (3mm) + fibra disminuyó deflexión cuspídea. Grupos con fibra mostraron mejor distribución de fuerzas independientemente del nivel de reducción.	Fibra como refuerzo cuspídeo en molares RCT — OE2

Anexo 5.- Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

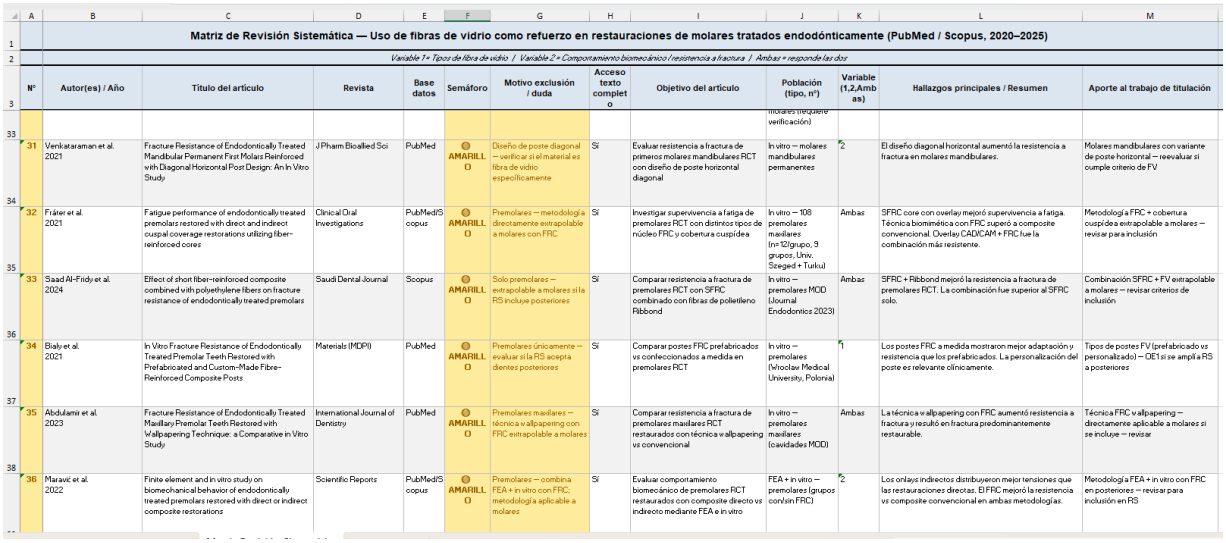


Matriz de Revisión Sistemática — Uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente (PubMed / Scopus, 2020–2025)

Variable 1= Tipos de fibra de vidrio / Variable 2 = Comportamiento biomecánico / resistencia a fractura / Ambas = responde las dos

Nº	Autor(es) / Año	Título del artículo	Revista	Base datos	Semáforo	Motivo exclusión / duda	Acceso texto completo	Objetivo del artículo	Población (tipo, nº)	Variable (1,2,Ambas)	Hallazgos principales / Resumen	Aporte al trabajo de titulación
									(Gazi U., Turquía).			
25	Caussin et al. 2024	Advanced Material Strategy for Restoring Damaged Endodontically Treated Teeth: A Comprehensive Review	Materials (MDPI)	PubMed	VERDE		Sí	Revisar estrategias de materiales avanzados para restaurar dientes gravemente dañados post-endodoncia, incluyendo FRC y postes FV	Revisión comprensiva de literatura (hasta 2024, Francia)	Ambas	Las coronas completas siguen siendo el estándar en dientes muy comprometidos. Los FRC y postes FV permiten enfoques más conservadores con buenos resultados en dientes con ≥2 paredes.	Panorama de estrategias restauradoras con FV – OE1 y OE3
26	Alshabib et al. 2023	Dental Fiber-Post Systems: An In-Depth Review of Their Evolution, Current Practice and Future Directions	Bioengineering (Basel)	PubMed	VERDE		Sí	Revisar en profundidad la evolución, práctica actual y futuro de los sistemas de postes de fibra dental	Revisión narrativa comprehensiva (hasta 2023, King Saud Univ.)	1	Los postes FV evolucionaron desde fibras unidireccionales hasta sistemas multi-fibra y personalizados. Las tendencias actuales van hacia postes adaptados a la anatomía del canal.	Tipos y evolución de sistemas de postes FV – OE1 y OE3
27	Shah et al. 2021	Effect of fibre-reinforced composite as a post-obturation restorative material on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review	Saudi Dental Journal	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Revisar el efecto del FRC como material restaurador post-obturación en la resistencia a fractura de dientes RCT	Revisión sistemática de estudios in vitro (hasta 2021)	2	El FRC como material restaurador post-endodóntico aumentó la resistencia a fractura significativamente vs compuesto convencional en múltiples estudios.	Revisión sobre FRC post-obturación incluyendo molares – OE2
28	Survival & Success scoping review 2025	Survival and Success Rate of Restoration Post Endodontic Treatment (Scoping Review)	Clinical Cosm Investig Dentistry	PubMed	VERDE		Sí	Examinar la longevidad y éxito de restauraciones post-endodónticas según estructura remanente, técnica, materiales y uso de postes	Scoping review (PRISMA-ScR) – 353 artículos identificados (PubMed, ScienceDirect,	2	Las coronas completas muestran mayor supervivencia. El FV es preferido sobre metal para reducir riesgo de fractura radicular. La estructura dental remanente es el factor más determinante.	Panorama de supervivencia de restauraciones post-endodónticas con FV – OE3
29	Comparing survival FV vs metal 2022	Comparing survival rates of endodontically treated teeth restored either with glass-fiber-reinforced or metal posts: A systematic review and meta-analyses	Journal of Prosthetic Dentistry	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Analizar tasas de supervivencia y fallo de dientes RCT restaurados con postes FV vs postes metálicos	Revisión sistemática + metaanálisis de ECAs (seguimiento ≥2 años, PubMed, Embase, Scopus)	2	Supervivencia global: 92.8% FV vs 78.1% metal. FV son materiales fiables con mejor pronóstico. Ambos indicados cuando hay pérdida significativa de estructura coronal.	Evidencia clínica de supervivencia de postes FV vs metal – OE2 y OE3
30	Rizk et al. 2024	Fracture resistance of endodontically treated teeth reinforced with horizontal glass fiber posts	BMC Oral Health	PubMed	AMARILLO	Incluye premolares – verificar si hay subgrupo de molares	Sí	Evaluar resistencia a fractura de dientes RCT con postes FV horizontales en cavidades MOD	In vitro – premolares y posiblemente molares (requiere verificación)	2	Postes FV horizontales aumentaron significativamente la resistencia a fractura y favorecieron fractura restaurable.	Potencialmente incluible si hay datos de molares – reevaluar texto completo

Anexo 6.- Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

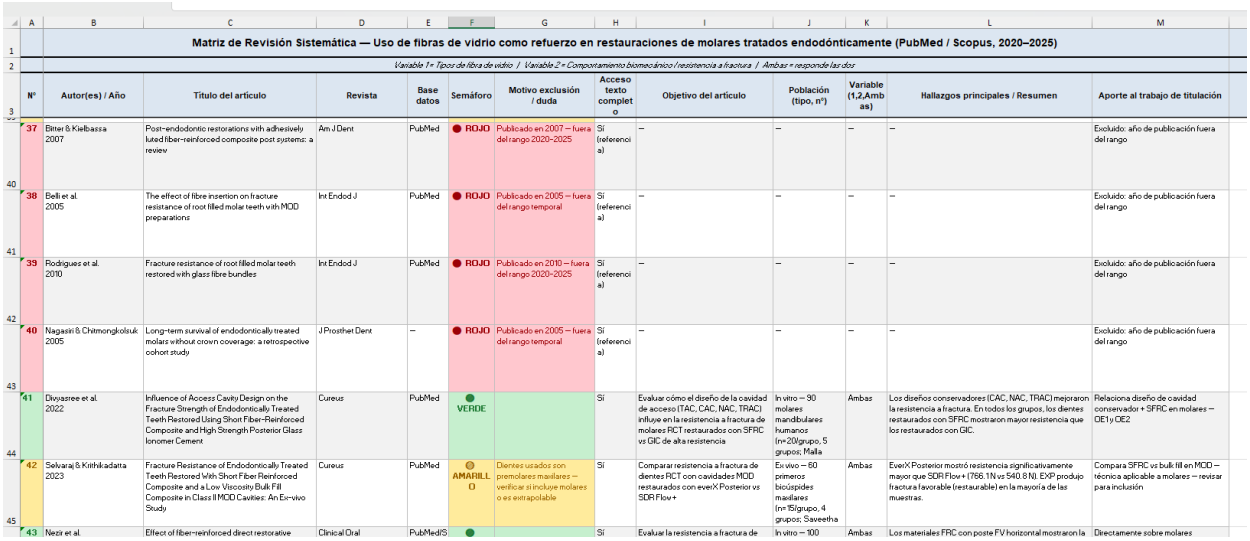


Matriz de Revisión Sistemática — Uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente (PubMed / Scopus, 2020–2025)

Variable 1= Tipos de fibra de vidrio / Variable 2 = Comportamiento biomecánico / resistencia a fractura / Ambas = responde las dos

Nº	Autor(es) / Año	Título del artículo	Revista	Base datos	Semáforo	Motivo exclusión / duda	Acceso texto completo	Objetivo del artículo	Población (tipo, nº)	Variable (1,2,Ambas)	Hallazgos principales / Resumen	Aporte al trabajo de titulación
									molares (requiere verificación)			
31	Venkataraman et al. 2021	Fracture Resistance of Endodontically Treated Mandibular Permanent First Molars Reinforced with Diagonal Horizontal Post Design: An In Vitro Study	J Pharm Bioallied Sci	PubMed	AMARILLO	Diseño de poste diagonal – verificar si el material es fibra de vidrio específicamente	Sí	Evaluar resistencia a fractura de primeros molares mandibulares RCT con diseño de poste horizontal diagonal	In vitro – molares mandibulares permanentes	2	El diseño diagonal horizontal aumentó la resistencia a fractura en molares mandibulares.	Molares mandibulares con variante de poste horizontal – reevaluar si cumple criterio de FV
32	Fráter et al. 2021	Fatigue performance of endodontically treated premolars restored with direct and indirect cuspal coverage restorations utilizing fiber-reinforced cores	Clinical Oral Investigations	PubMed/Scopus	AMARILLO	Premolares – metodología directamente extrapolable a molares con FRC	Sí	Investigar supervivencia a fatiga de premolares RCT con distintos tipos de núcleo FRC y cobertura cuspídea	In vitro – 108 premolares maxilares (n=12/grupo, 9 grupos; Univ. Szeged + Turku)	Ambas	SFRC core con overlay mejoró supervivencia a fatiga. Técnica biomimética con FRC superó a composite convencional. Overlay CAD/CAM + FRC fue la combinación más resistente.	Metodología FRC + cobertura cuspídea extrapolable a molares – revisar para inclusión
33	Saad Al-Fridy et al. 2024	Effect of short fiber-reinforced composite combined with polyethylene fibers on fracture resistance of endodontically treated premolars	Saudi Dental Journal	Scopus	AMARILLO	Solo premolares – extrapolable a molares si la RS incluye posteriores	Sí	Comparar resistencia a fractura de premolares RCT con SFRC combinado con fibras de polietileno Ribbond	In vitro – premolares MOD (Journal Endodontics 2023)	Ambas	SFRC + Ribbond mejoró la resistencia a fractura de premolares RCT. La combinación fue superior al SFRC solo.	Combinación SFRC + FV extrapolable a molares – revisar criterios de inclusión
34	Bialy et al. 2021	In Vitro Fracture Resistance of Endodontically Treated Premolar Teeth Restored with Prefabricated and Custom-Made Fibre-Reinforced Composite Posts	Materials (MDPI)	PubMed	AMARILLO	Premolares únicamente – evaluar si la RS acepta dientes posteriores	Sí	Comparar postes FRC prefabricados vs confeccionados a medida en premolares RCT	In vitro – premolares (Wroclaw Medical University, Polonia)	1	Los postes FRC a medida mostraron mejor adaptación y resistencia que los prefabricados. La personalización del poste es relevante clínicamente.	Tipos de postes FV (prefabricado vs personalizado) – OE1 si se amplía RS a posteriores
35	Abdulamir et al. 2023	Fracture Resistance of Endodontically Treated Maxillary Premolar Teeth Restored with Wallpapering Technique: a Comparative in Vitro Study	International Journal of Dentistry	PubMed	AMARILLO	Premolares maxilares – técnica wallpapering con FRC extrapolable a molares	Sí	Comparar resistencia a fractura de premolares maxilares RCT restaurados con técnica wallpapering vs convencional	In vitro – premolares maxilares (cavidades MOD)	Ambas	La técnica wallpapering con FRC aumentó resistencia a fractura y resultó en fractura predominantemente restaurable.	Técnica FRC wallpapering – directamente aplicable a molares si se incluye – revisar
36	Maravić et al. 2022	Finite element and in vitro study on biomechanical behavior of endodontically treated premolars restored with direct or indirect composite restorations	Scientific Reports	PubMed/Scopus	AMARILLO	Premolares – combina FEA + in vitro con FRC; metodología aplicable a molares	Sí	Evaluar comportamiento biomecánico de premolares RCT restaurados con composite directo vs indirecto mediante FEA e in vitro	FEA + in vitro – premolares (grupos con/sin FRC)	2	Los onlays indirectos distribuyeron mejor tensiones que las restauraciones directas. El FRC mejoró la resistencia vs composite convencional en ambas metodologías.	Metodología FEA + in vitro con FRC en posteriores – revisar para inclusión en RS

Anexo 7.- Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

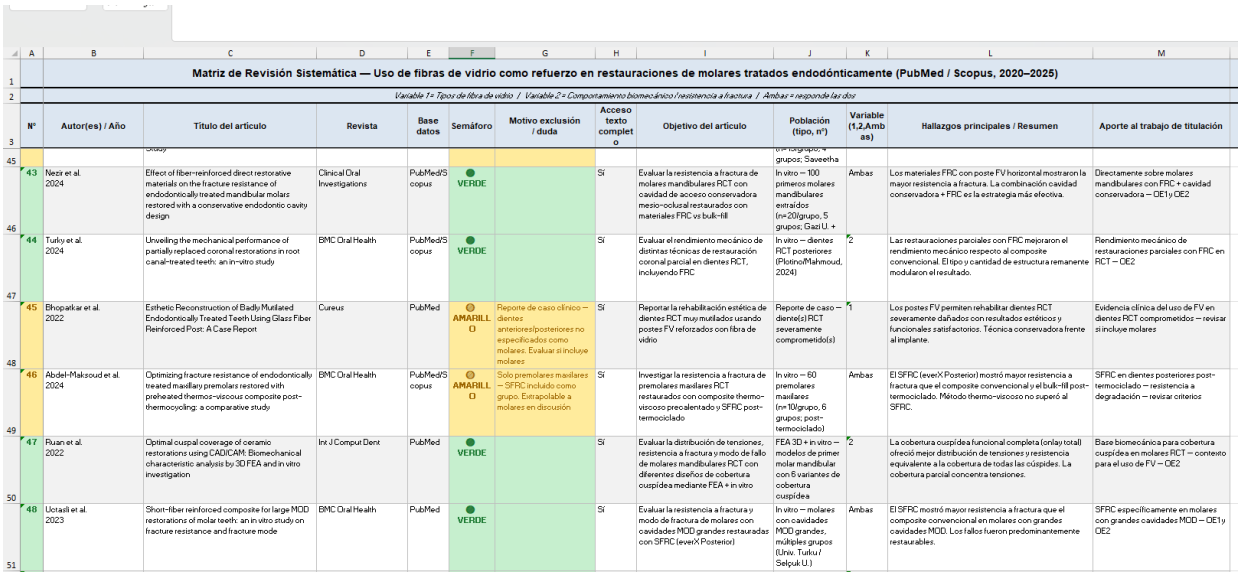


Matriz de Revisión Sistemática — Uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente (PubMed / Scopus, 2020–2025)

Variable 1= Tipos de fibra de vidrio | Variable 2 = Comportamiento biomecánico / resistencia a fractura | Ambas = responde las dos

Nº	Autor(es) / Año	Título del artículo	Revista	Base datos	Semáforo	Motivo exclusión / duda	Acceso texto completo	Objetivo del artículo	Población (tipo, nº)	Variable (1,2,Ambas)	Hallazgos principales / Resumen	Aporte al trabajo de titulación
37	Bitter & Kielbassa 2007	Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: a review	Am J Dent	PubMed	ROJO	Publicado en 2007 — fuera del rango 2020–2025	Sí (referencia)	–	–	–	–	Excluido: año de publicación fuera del rango
38	Belli et al. 2005	The effect of fibre insertion on fracture resistance of root filled molar teeth with MOD preparations	Int Endod J	PubMed	ROJO	Publicado en 2005 — fuera del rango temporal	Sí (referencia)	–	–	–	–	Excluido: año de publicación fuera del rango
39	Rodrigues et al. 2010	Fracture resistance of root filled molar teeth restored with glass fibre bundles	Int Endod J	PubMed	ROJO	Publicado en 2010 — fuera del rango 2020–2025	Sí (referencia)	–	–	–	–	Excluido: año de publicación fuera del rango
40	Nagasiri & Chitmongkolsuk 2005	Long-term survival of endodontically treated molars without crown coverage: a retrospective cohort study	J Prosthet Dent	–	ROJO	Publicado en 2005 — fuera del rango temporal	Sí (referencia)	–	–	–	–	Excluido: año de publicación fuera del rango
41	Divyasree et al. 2022	Influence of Access Cavity Design on the Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth Restored Using Short Fiber–Reinforced Composite and High Strength Posterior Glass Ionomer Cement	Cureus	PubMed	VERDE		Sí	Evaluar cómo el diseño de la cavidad de acceso (TAC, CAC, NAC, TRAC) influye en la resistencia a fractura de molares RCT restaurados con SFRC vs GIC de alta resistencia	In vitro — 90 molares mandibulares humanos (n=20/grupo, 5 grupos; Malla	Ambas	Los diseños conservadores (CAC, NAC, TRAC) mejoraron la resistencia a fractura. En todos los grupos, los dientes restaurados con SFRC mostraron mayor resistencia que los restaurados con GIC.	Relaciona diseño de cavidad conservador + SFRC en molares — OE1 y OE2
42	Selvaraj & Kirthikadatta 2023	Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored With Short Fiber Reinforced Composite and a Low Viscosity Bulk Fill Composite in Class II MOD Cavities: An Ex-vivo Study	Cureus	PubMed	AMARILLO	Dientes usados con premolares maxilares — verificar si incluye molares o es extrapolable	Sí	Comparar resistencia a fractura de dientes RCT con cavidades MOD restaurados con everX Posterior vs SDR Flow+	Ex-vivo — 60 primeros bicúspides maxilares (n= 15/grupo, 4 grupos; Saveetha	Ambas	EverX Posterior mostró resistencia significativamente mayor que SDR Flow+ (766.1N vs 540.8 N). EXP produjo fractura favorable (restaurable) en la mayoría de las muestras.	Compara SFRC vs bulk-fill en MOD — técnica aplicable a molares — revisar para inclusión
43	Nezir et al.	Effect of fiber-reinforced direct restorative	Clinical Oral	PubMed/S			Sí	Evaluar la resistencia a fractura de	In vitro — 100	Ambas	Los materiales FRC con poste FV horizontal mostraron la	Directamente sobre molares

Anexo 8.- Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

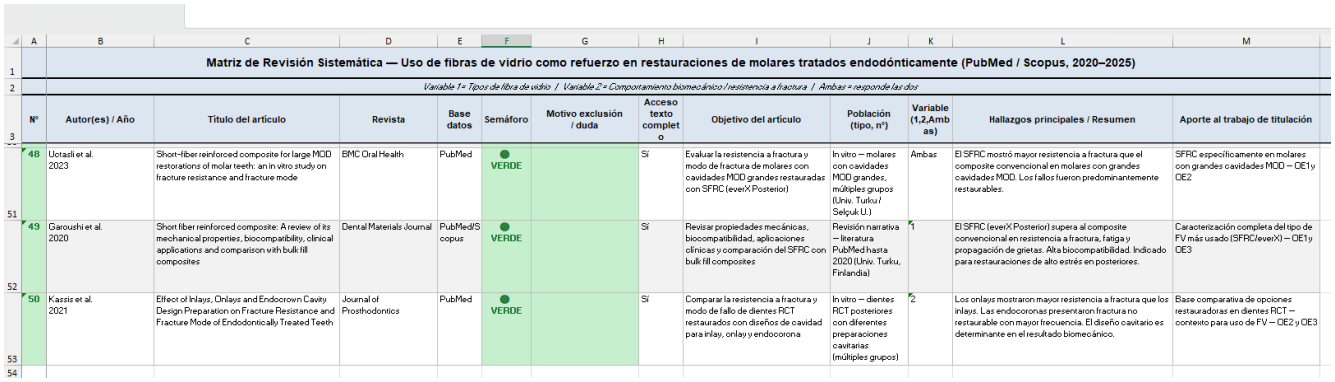


Matriz de Revisión Sistemática — Uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente (PubMed / Scopus, 2020–2025)

Variable 1= Tipos de fibra de vidrio | Variable 2 = Comportamiento biomecánico / resistencia a fractura | Ambas = responde las dos

Nº	Autor(es) / Año	Título del artículo	Revista	Base datos	Semáforo	Motivo exclusión / duda	Acceso texto completo	Objetivo del artículo	Población (tipo, nº)	Variable (1,2,Ambas)	Hallazgos principales / Resumen	Aporte al trabajo de titulación
		Study							grupos; Saveetha			
43	Nezir et al. 2024	Effect of fiber-reinforced direct restorative materials on the fracture resistance of endodontically treated mandibular molars restored with a conservative endodontic cavity design	Clinical Oral Investigations	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Evaluar la resistencia a fractura de molares mandibulares RCT con cavidad de acceso conservadora mesio-oclusal restaurados con materiales FRC vs bulk-fill	In vitro — 100 primeros molares mandibulares extraídos (n=20/grupo, 5 grupos; Gazi U. +	Ambas	Los materiales FRC con poste FV horizontal mostraron la mayor resistencia a fractura. La combinación cavidad conservadora + FRC es la estrategia más efectiva.	Directamente sobre molares mandibulares con FRC + cavidad conservadora — OE1 y OE2
44	Turkiy et al. 2024	Unveiling the mechanical performance of partially replaced coronal restorations in root canal–treated teeth: an in–vitro study	BMC Oral Health	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Evaluar el rendimiento mecánico de distintas técnicas de restauración coronal parcial en dientes RCT, incluyendo FRC	In vitro — dientes RCT posteriores (Plotino/Mahmoud, 2024)	2	Las restauraciones parciales con FRC mejoraron el rendimiento mecánico respecto al composite convencional. El tipo y cantidad de estructura remanente modularon el resultado.	Rendimiento mecánico de restauraciones parciales con FRC en RCT — OE2
45	Bhoparkar et al. 2022	Esthetic Reconstruction of Badly Mutilated Endodontically Treated Teeth Using Glass Fiber Reinforced Post: A Case Report	Cureus	PubMed	AMARILLO	Reporte de caso clínico — dientes anteriores/posteriores no especificados como molares. Evaluar si incluye molares	Sí	Reportar la rehabilitación estética de dientes RCT muy mutilados usando postes FV reforzados con fibra de vidrio	Reporte de caso — diente(s) RCT severamente comprometido(s)	1	Los postes FV permiten rehabilitar dientes RCT severamente dañados con resultados estéticos y funcionales satisfactorios. Técnica conservadora frente al implante.	Evidencia clínica del uso de FV en dientes RCT comprometidos — revisar si incluye molares
46	Abdel-Maksoud et al. 2024	Optimizing fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with preheated thermo-viscous composite post-thermocycling: a comparative study	BMC Oral Health	PubMed/Scopus	AMARILLO	Solo premolares maxilares — SFRC incluido como grupo. Extrapolable a molares en discusión	Sí	Investigar la resistencia a fractura de premolares maxilares RCT restaurados con composite thermo-viscoso precalentado y SFRC post-termociclado	In vitro — 60 premolares maxilares (n=10/grupo, 6 grupos; post-termociclado)	Ambas	El SFRC (everX Posterior) mostró mayor resistencia a fractura que el composite convencional y el bulk-fill post-termociclado. Método thermo-viscoso no superó al SFRC.	SFRC en dientes posteriores post-termociclado — resistencia a degradación — revisar criterios
47	Ruan et al. 2022	Optimal cuspal coverage of ceramic restorations using CAD/CAM: Biomechanical characteristic analysis by 3D FEA and in vitro investigation	Int J Comput Dent	PubMed	VERDE		Sí	Evaluar la distribución de tensiones, resistencia a fractura y modo de fallo de molares mandibulares RCT con diferentes diseños de cobertura cuspídea mediante FEA + in vitro	FEA 3D + in vitro — modelos de primer molar mandibular con 6 variantes de cobertura cuspídea	2	La cobertura cuspídea funcional completa (onlay total) ofreció mejor distribución de tensiones y resistencia equivalente a la cobertura de todas las cúspides. La cobertura parcial concentra tensiones.	Base biomecánica para cobertura cuspídea en molares RCT — contexto para el uso de FV — OE2
48	Uctasli et al. 2023	Short-fiber reinforced composite for large MOD restorations of molar teeth: an in vitro study on fracture resistance and fracture mode	BMC Oral Health	PubMed	VERDE		Sí	Evaluar la resistencia a fractura y modo de fractura de molares con cavidades MOD grandes restauradas con SFRC (everX Posterior)	In vitro — molares con cavidades MOD grandes, múltiples grupos (Univ. Turku / Selçuk U.)	Ambas	El SFRC mostró mayor resistencia a fractura que el composite convencional en molares con grandes cavidades MOD. Los fallos fueron predominantemente restaurables.	SFRC específicamente en molares con grandes cavidades MOD — OE1 y OE2

Anexo 9.- Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.



Matriz de Revisión Sistemática — Uso de fibras de vidrio como refuerzo en restauraciones de molares tratados endodónticamente (PubMed / Scopus, 2020–2025)

Variable 1= Tipos de fibra de vidrio / Variable 2= Comportamiento biomecánico /resistencia a fractura / Ambas = responde las dos

Nº	Autor(es) / Año	Título del artículo	Revista	Base datos	Semáforo	Motivo exclusión / duda	Acceso texto completo	Objetivo del artículo	Población (tipo, nº)	Variable (1,2,Ambas)	Hallazgos principales / Resumen	Aporte al trabajo de titulación
48	Uctasli et al. 2023	Short-fiber reinforced composite for large MOD restorations of molar teeth: an in vitro study on fracture resistance and fracture mode	BMC Oral Health	PubMed	VERDE		Sí	Evaluar la resistencia a fractura y modo de fractura de molares con cavidades MOD grandes restauradas con SFRC (everX Posterior)	In vitro – molares con cavidades MOD grandes, múltiples grupos (Univ. Turku / Selçuk U.)	Ambas	El SFRC mostró mayor resistencia a fractura que el composite convencional en molares con grandes cavidades MOD. Los fallos fueron predominantemente restaurables.	SFRC específicamente en molares con grandes cavidades MOD – OE1 y OE2
49	Garoushi et al. 2020	Short fiber reinforced composite: A review of its mechanical properties, biocompatibility, clinical applications and comparison with bulk fill composites	Dental Materials Journal	PubMed/Scopus	VERDE		Sí	Revisar propiedades mecánicas, biocompatibilidad, aplicaciones clínicas y comparación del SFRC con bulk fill composites	Revisión narrativa – literatura PubMed hasta 2020 (Univ. Turku, Finlandia)	1	El SFRC (everX Posterior) supera al composite convencional en resistencia a fractura, fatiga y propagación de grietas. Alta biocompatibilidad. Indicado para restauraciones de alto estrés en posteriores.	Caracterización completa del tipo de FV más usado (SFRC/everX) – OE1 y OE3
50	Kazsir et al. 2021	Effect of Inlays, Onlays and Endocrown Cavity Design Preparation on Fracture Resistance and Fracture Mode of Endodontically Treated Teeth	Journal of Prosthodontics	PubMed	VERDE		Sí	Comparar la resistencia a fractura y modo de fallo de dientes RCT restaurados con diseños de cavidad para inlay, onlay y endocorona	In vitro – dientes RCT posteriores con diferentes preparaciones cavitarias (múltiples grupos)	2	Los onlays mostraron mayor resistencia a fractura que los inlays. Las endocoronas presentaron fractura no restaurable con mayor frecuencia. El diseño cavitario es determinante en el resultado biomecánico.	Base comparativa de opciones restauradoras en dientes RCT – contexto para uso de FV – OE2 y OE3