

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**“EFICIENCIA DE FIBRA DE VIDRIO EN RESTAURACIONES DIRECTAS POST
ENDODÓNTICAS: REVISIÓN DE LA LITERATURA”**

TRABAJO FINAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DOCTOR EN ODONTOLOGÍA

Estudiantes:

Victor Chavez 23-0300

Christian Vega 22-1104

Los conceptos expuestos en la presente investigación son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

Docente Especializado:

Dra. Jennifer Peña

Docente Titular:

Dra. Helen Josefina Rivera Estaba

Santo Domingo, D. N.
13 de noviembre del 2025

Dedicatoria

A Dios, por ser la fuente de sabiduría, fortaleza y guía en cada paso de mi camino. Gracias por brindarme la paciencia, la fe y la perseverancia necesarias para alcanzar mis metas.

A mis padres, Lissette González y Nivaldo Chávez, por su amor incondicional, su ejemplo de esfuerzo y su apoyo constante en cada etapa de mi vida. Su confianza y sacrificio han sido el motor que me impulsó a seguir adelante.

A mis abuelos, Georgina Bustillo y María Martín, por su cariño, enseñanzas y oraciones que me acompañaron en todo momento. Son un pilar fundamental en mi vida y un ejemplo de sabiduría y ternura.

A mis hermanos, Alejandro Chávez y Mel Chávez, por ser mi compañía, alegría y motivación. Gracias por creer en mí y celebrar cada logro como propio.

A mis docentes de la Universidad Iberoamericana, por compartir con dedicación su conocimiento y experiencia. Gracias por formar no solo a un profesional, sino también a una mejor persona, guiando con paciencia y compromiso este proceso de crecimiento académico.

Victor M. Chavez

Dedicatoria

A Dios, por concederme la fuerza, la claridad y las oportunidades para cumplir este sueño. A Él encomiendo cada paso y cada logro alcanzado.

A mis padres, Ernesto Vega y Odilexys Rodríguez, por su apoyo inquebrantable, por su amor inmenso y por enseñarme el valor del esfuerzo y la humildad. Todo lo que soy se los debo a ustedes.

A mis abuelos, Luis Rodríguez y Cecilia Jacomino, por ser ejemplo de amor, trabajo y sabiduría. Su legado me inspira a seguir adelante con fe y gratitud.

A mi hermano, Marlon Vega, por su apoyo, su cariño y su ejemplo constante de superación. Gracias por estar siempre presente en los momentos importantes.

A mis docentes de la Universidad Iberoamericana, por su entrega, paciencia y dedicación en la formación de futuros profesionales. Su guía ha sido clave para mi desarrollo académico y personal, dejando una huella imborrable en mi formación odontológica.

Christian Vega

Agradecimientos

A Dios, por ser nuestra guía y fortaleza a lo largo de este camino. Gracias por concedernos la salud, la sabiduría y la perseverancia necesarias para alcanzar nuestras metas, y por acompañarnos en cada desafío con amor y propósito.

A todos nuestros docentes, por su dedicación, compromiso y por compartir con nosotros no solo su conocimiento, sino también sus valores y experiencias. Cada enseñanza recibida ha sido fundamental para nuestra formación profesional y humana.

De manera especial, a la Dra. Helen Josefina Rivera y a la Dra. Jennifer Peña, nuestras asesoras y mentoras, por su orientación constante, su paciencia, su apoyo académico y emocional, y por guiarnos con excelencia y vocación en cada etapa de este proyecto. Su ejemplo de ética, disciplina y pasión por la odontología será siempre una inspiración en nuestra carrera.

A todo el personal de la Escuela de Odontología de la Universidad Iberoamericana (UNIBE), por su esfuerzo, colaboración y dedicación diaria en la formación de futuros profesionales. Su trabajo y compromiso hacen posible que cada estudiante alcance sus objetivos en un ambiente de respeto y aprendizaje continuo.

Finalmente, a nuestros padres, por su amor incondicional, su sacrificio y su apoyo permanente. Gracias por creer en nosotros incluso cuando las fuerzas flaqueaban, por alentarnos a seguir adelante y por ser nuestra mayor motivación para alcanzar este logro.

ÍNDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
2.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	13
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 GENERAL.....	14
3.2 ESPECIFICOS.....	14
4. MARCO TEORICO.....	15
4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	15
4.1.1 MARCO CONCEPTUAL.....	16
4.1.2 RESTAURACIONES DIRECTAS POST-ENDODÓNTICAS CON FIBRA DE VIDRIO	16
4.1.3 FIBRA DE VIDRIO	16
4.1.4 RESINA COMPUESTA	16
4.1.5 DIENTE TRATADO ENDODONTICAMENTE	16
4.1.6 CAVIDAD MESIO OCLUSO DISTAL	16
4.1.7 DISPOSITIVO INTRARADICULAR TRADICIONAL	16
4.1.8 EXITO CLINICO	17
4.2 BIOMIMÉTICA.....	17
4.3 RESTAURACIONES DIRECTAS.....	18
4.4 RESINA COMPUESTA.....	19
4.4.1 VARIANTES DE RESINA COMPUESTA.....	20
4.4.2 RESINA COMPUESTA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO.....	21

4.5 TRATAMIENTO DE CONDUCTOS EN DIENTES POSTERIORES.....	22
4.6 POSTES INTRARADICULARES.....	24
4.7 REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	26
4.8 MARCO METODOLOGICO	30
4.9 TIPO DE ESTUDIO	30
5. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN.....	30
5.1 CRITERIOS DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.....	31
5.2 DISCUSION.....	32
6. CONCLUSIONES.....	37
7. RECOMENDACIONES.....	39
8. PROSPECTIVAS	40
9. ANEXOS.....	41
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

Resumen

Objetivo: La rehabilitación de dientes posteriores tratados endodónticamente representa un desafío clínico debido a la pérdida estructural y al riesgo de fractura. Tradicionalmente, los postes intrarradiculares se han considerado indispensables para restablecer la función y la retención; sin embargo, su uso implica desgaste adicional de dentina. En contraposición, las restauraciones directas reforzadas con **fibra de vidrio** han surgido como una alternativa biomimética y mínimamente invasiva.

Esta revisión de la literatura (2020–2025) evaluó la eficiencia clínica y biomecánica de estas restauraciones en dientes posteriores tratados endodónticamente, mediante el análisis de ensayos clínicos, estudios in vitro y revisiones sistemáticas.

Los resultados mostraron que las restauraciones reforzadas con fibra ofrecen mayor resistencia a la fractura, mejor distribución de tensiones y mayor conservación de tejido dentario que los métodos tradicionales. Se concluye que representan una opción eficiente, duradera y conservadora, alineada con la odontología restauradora moderna.

Palabras Clave: **fibra de vidrio**, restauraciones directas, dientes endodónticamente tratados, biomimética, resina compuesta.

Abstract

Objective: The rehabilitation of endodontically treated posterior teeth remains a clinical challenge due to structural loss and fracture risk. Traditionally, intraradicular posts have been considered essential for retention, though they require additional dentin removal. In contrast, glass fiber–reinforced direct restorations have emerged as a biomimetic and minimally invasive option.

This literature review (2020–2025) evaluated the clinical and biomechanical efficiency of these restorations in endodontically treated posterior teeth through the analysis of clinical trials, in vitro studies, and systematic reviews.

Findings indicate that **fiber-reinforced** restorations show higher fracture resistance, improved stress distribution, and better dentin preservation compared to traditional methods. They constitute an efficient, durable, and conservative approach consistent with modern restorative dentistry.

Key Words: glass fiber, direct restorations, endodontically treated teeth, biomimetic dentistry, composite resin.

1. Introducción

La rehabilitación de dientes posteriores que han sido objeto de tratamiento endodóntico representa uno de los principales desafíos clínicos en la odontología restauradora contemporánea. La considerable pérdida estructural, a consecuencia del acceso endodóntico, caries extensas o fracturas, no solo afecta la estética y la funcionalidad del diente, sino que también compromete su pronóstico a largo plazo. Tradicionalmente, se ha sostenido la necesidad de utilizar postes para reforzar el remanente radicular; no obstante, numerosas investigaciones han puesto en duda esta necesidad, especialmente en el contexto de la disponibilidad de estrategias adhesivas reforzadas con fibras, que constituyen una alternativa biomimética viable y conservadora.¹

Los postes metálicos, aunque ofrecen una gran rigidez, están asociados a fracturas radiculares devastadoras y no restaurables, debido a la incompatibilidad entre su módulo de elasticidad y el del tejido dentinario.⁴ En contraposición, los postes de fibra de vidrio presentan propiedades mecánicas más adecuadas a la dentina, habiéndose demostrado que disminuyen el riesgo de fractura vertical; sin embargo, su utilización requiere espacio radicular y conlleva la eliminación de dentina durante la preparación del conducto.^{5,6} Este procedimiento de acondicionamiento del espacio destinado al poste ha sido relacionado con la aparición de fisuras y microfracturas en la dentina, lo que puede comprometer la integridad del diente.⁷

Para abordar estos retos, ha emergido el concepto de restauraciones directas reforzadas con fibras, que eliminan la necesidad de postes intrarradiculares y permiten adoptar un enfoque más conservador y anatómico. Estas técnicas han sido objeto de una considerable cantidad de estudios in vitro y clínicos, los cuales evidencian un comportamiento biomecánico favorable y resistencia a la fractura que es comparable, e incluso superior, a la manifestada por las restauraciones tradicionales con postes.^{8,9,10}

Particularmente en cavidades tipo MOD profundas, que son comunes en premolares y molares posteriores, la incorporación de fibras de refuerzo de orientación horizontal u oblicua dentro del material de resina compuesta ha demostrado mejoras significativas en la distribución de tensiones, la retención y la resistencia final.^{11,12,13} Además, estas configuraciones tienden a asociarse con patrones de fractura favorables y reparables, lo que representa una ventaja clínica significativa.¹⁴

Una revisión reciente ha señalado que tanto la ubicación como la orientación de las fibras en las restauraciones directas tienen un impacto considerable en su rendimiento, subrayando la importancia de un diseño restaurador adaptado a la pérdida estructural remanente.¹⁵ Otros estudios han puesto de manifiesto que, incluso en dientes con un compromiso estructural severo, las restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio alcanzan tasas de éxito clínico satisfactorias, especialmente en aquellos casos donde el uso de postes resulta arriesgado o clínicamente inviable.^{16,17}

Esta revisión de la literatura sobre la eficacia del uso de fibra de vidrio en restauraciones directas post endodónticas tiene como objetivo promover su implementación como una estrategia conservadora, accesible y fundamentada en evidencia científica, impulsando así una práctica odontológica más segura, biocompatible y enfocada en la conservación del tejido dentario.

2. Planteamiento del problema

El manejo restaurador de dientes con remanente dental comprometido representa un desafío frecuente en la práctica odontológica, especialmente cuando se desea evitar tratamientos más invasivos, como la colocación de coronas o postes intrarradiculares. En estos casos, las restauraciones directas reforzadas con fibras de vidrio han surgido como una alternativa mínimamente invasiva, orientada a conservar la mayor cantidad posible de estructura dentaria remanente, y a restaurar la función y la estética de manera efectiva.^{1,2}

Sin embargo, a pesar del creciente interés clínico, aún existe un vacío considerable respecto a los protocolos específicos para el uso de fibra de vidrio en restauraciones directas. Basado en la literatura, muestran evidencia no concluyente sobre los criterios clínicos para su indicación, el tipo de fibra más adecuado, la técnica de inserción ideal, así como los resultados a mediano y largo plazo en términos de resistencia, adhesión y durabilidad.^{2,3,4} Además, se ha observado que durante la preparación del espacio para el poste se produce remoción de dentina radicular, lo cual compromete la resistencia a la fractura del diente.^{1,3}

Existen controversias en torno a cuándo es clínicamente viable optar por una restauración directa reforzada con fibras, en lugar de una restauración convencional o una rehabilitación indirecta.⁵

Esta falta de consenso genera incertidumbre en la toma de decisiones clínicas, especialmente en dientes posteriores o en pacientes con alto riesgo de fracturas.^{4,6} Aunque los postes de fibra presentan un módulo de elasticidad más cercano al de la dentina que los postes metálicos, su colocación incorrecta puede provocar concentración de tensiones que comprometen la integridad del diente. Estudios recientes han demostrado que esta técnica puede mejorar la distribución de

fuerzas y reducir el riesgo de fractura, siempre que se apliquen criterios adecuados de selección y técnica.^{6,7}

La importancia de este estudio radica en su potencial para optimizar el abordaje restaurador conservador, mejorar la preservación dental y la función masticatoria del paciente, y aportar evidencia científica que permita cerrar vacíos en la literatura, estandarizar criterios clínicos y orientar la toma de decisiones en casos con remanente dental comprometido.

2.1 Preguntas de Investigación:

- ¿Qué tan efectiva es la utilización de restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodónticamente con remanente dental comprometido, comparada con otras alternativas restauradoras tradicionales?
- ¿Qué beneficios clínicos y biomecánicos ofrece el uso de fibras de vidrio en restauraciones directas para preservar la estructura remanente de dientes tratados endodónticamente?
- ¿Cuál es el comportamiento clínico a corto y largo plazo de estas restauraciones en términos de adaptación marginal, integridad estructural y éxito funcional?

3. Objetivos

3.1 General:

Analizar la eficiencia de fibra de vidrio en restauraciones directas post endodónticas: revisión de la literatura.

3.2 Específicos:

1. Evaluar la efectividad de restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodónticamente con remanente dental comprometido, comparada con otras alternativas restauradoras tradicionales.
2. Identificar los beneficios clínicos y biomecánicos ofrece el uso de fibras de vidrio en restauraciones directas para preservar la estructura remanente de dientes tratados endodónticamente.
3. Comparar el comportamiento clínico a corto y largo plazo de estas restauraciones en términos de adaptación marginal, integridad estructural y éxito funcional.

4. Marco Teorico:

4.1 Antecedentes Históricos

En las últimas décadas, el desarrollo de nuevas estrategias para mejorar la resistencia de las resinas compuestas ha sido objeto de creciente interés. Diversas investigaciones han abordado el refuerzo de estos materiales mediante la incorporación de fibras o modificaciones estructurales, con el objetivo de optimizar su comportamiento mecánico frente a las cargas funcionales en el entorno bucal. Entre los factores determinantes de su desempeño se encuentran la composición de la matriz orgánica, el tipo y tamaño de los rellenos inorgánicos, así como la eficiencia del sistema de fotoactivación. No obstante, a pesar de los avances logrados en su formulación, persisten limitaciones clínicas que dificultan la longevidad de las restauraciones, particularmente en dientes posteriores sometidos a fuerzas masticatorias elevadas.¹

Las restauraciones defectuosas o insuficientemente adaptadas tienden a fallar con el tiempo, lo que con frecuencia conduce a su reemplazo por restauraciones más extensas. Este ciclo restaurador repetitivo incrementa la pérdida progresiva de tejido dentario y puede derivar, a largo plazo, en complicaciones mayores como la necesidad de extracción del diente afectado. Frente a este panorama, se ha impulsado el desarrollo de resinas compuestas reforzadas con fibras, cuya aplicación busca distribuir mejor las tensiones internas y prevenir fracturas catastróficas, en especial en cavidades amplias tipo MOD.^{2,3}

En la práctica odontológica contemporánea, se observa una preferencia creciente por restauraciones directas adhesivas como alternativa conservadora frente a las coronas completas. Esta elección responde a la posibilidad de preservar mayor cantidad de tejido dentario, reducir el trauma operatorio y mantener la integridad biomecánica del órgano dental. En el caso de dientes

endodonciados, el enfoque tradicional basado en la colocación de un poste, muñón y corona ha sido cuestionado por su invasividad y por el riesgo de fracturas radiculares asociado, especialmente cuando no se considera adecuadamente el refuerzo biomecánico del remanente.⁴

4.1.1 MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se presentan los conceptos clave que sustentan esta revisión, orientados al análisis clínico y biomecánico de las restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodóticamente:

4.1.2 Restauraciones Directas Post-Endodólicas con Fibra de Vidrio: Restauraciones adhesivas inmediatas que incorporan fibras de vidrio dentro de la resina compuesta para mejorar la resistencia estructural sin requerir postes intrarradiculares.

4.1.3 Fibra de Vidrio: Refuerzo interno biomimético con propiedades mecánicas similares a la dentina. Mejora la distribución de tensiones y reduce el riesgo de fracturas catastróficas.

4.1.4 Resina Compuesta: Material restaurador utilizado en restauraciones directas. Puede ser convencional, bulk-fill o reforzado con fibras (e.g., everX Posterior).

4.1.5 Diente Tratado Endodóticamente: Diente con pérdida estructural significativa tras tratamiento de conducto. Requiere refuerzo adecuado para evitar fracturas verticales o fallo restaurador.

4.1.6 Cavidad mesio-ocluso-distal: Una de las configuraciones más propensas a fractura, donde el refuerzo con fibras ha mostrado alta efectividad clínica.

4.1.7 Dispositivo intrarradicular tradicional: (ya sea metálico o de fibra) que proporciona retención para restauraciones indirectas, pero implica desgaste adicional de dentina.

4.1.8 Éxito clínico: Evaluado en función de la adaptación marginal, integridad estructural, retención, función masticatoria y ausencia de fracturas no reparables.

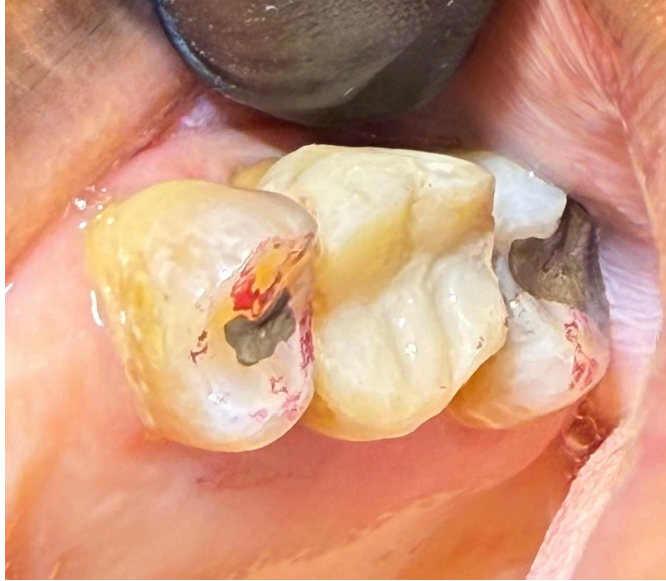
4.2 Biomimética

La biomimética en odontología restauradora se basa en imitar la estructura, función y comportamiento biomecánico natural del diente para lograr restauraciones más conservadoras, duraderas y funcionales. Este enfoque busca preservar la mayor cantidad posible de tejido dentario sano y restaurar la arquitectura original del órgano dental utilizando materiales que repliquen sus propiedades físicas y mecánicas.⁵

En el caso de los dientes posteriores, que soportan altas cargas masticatorias, las restauraciones biomiméticas emplean materiales que ofrecen resistencia a la fractura similar a la dentina. Uno de los enfoques destacados es el uso de composites reforzados con fibras de vidrio de longitud corta, como everX Posterior, que actúan como una base interna que disipa tensiones y reduce fracturas catastróficas, especialmente en molares tratados o no tratados endodónticamente.⁶

La biomimética también contempla el uso de técnicas adhesivas de última generación, la estratificación en capas para reproducir esmalte y dentina, y materiales bioactivos que interactúan con el entorno oral, promoviendo la remineralización y el sellado marginal.^{7,8} En conjunto, estos enfoques permiten una restauración que no solo reemplaza la estructura perdida, sino que restaura la función y longevidad del diente de manera más fisiológica.

Figura 1. – Restauración biomimética aplicada en diente posterior con enfoque conservador de estructura.



Fuente: propia de la investigación

4.3 Restauraciones Directas:

Las restauraciones directas consisten en la rehabilitación de cavidades mediante materiales que se aplican y modelan directamente en boca, sin requerir laboratorio dental; esto permite que el procedimiento se complete en una única sesión, ofreciendo una solución práctica y conservadora. Estas restauraciones suelen emplearse en cavidades clases I a V, aplicándose tanto en dientes anteriores como posteriores. Entre sus principales ventajas destacan la preservación de tejido dentario, debido a una menor remoción, la adaptación estética, al poder elegir colores compatibles con la dentición, la posibilidad de reparación en caso de daño parcial, y la eficiencia en tiempo y costos respecto a técnicas indirectas. No obstante, presentan desventajas clínicas importantes, como la contracción por polimerización, que puede generar microfiltración; la

sensibilidad técnica y a la humedad durante la colocación; y una resistencia menor a largo plazo, especialmente en restauraciones extensas o en zonas sometidas a grandes cargas oclusales.^{9,10}

Figura 2. Restauraciones directas en cavidad clase II para restauración directa con resina compuesta.



Fuente: Moncada G, Silva F, Angel P, Oliveira Junior O, Fresno M, Cisternas P, Fernández E, Estay J, Martín J. Evaluation of dental restorations: a comparative study between clinical and digital photographic assessments. *Oper Dent.* 2013;39(1):E10–E17.

4.4. Resina Compuesta

Las resinas compuestas se han consolidado como uno de los materiales restauradores más ampliamente investigados en los últimos años. Para fortalecer sus propiedades tanto mecánicas como estéticas, se han explorado modificaciones no solo en el porcentaje de partículas de relleno, sino también en su forma, tamaño y distribución dentro de la matriz orgánica. Estos ajustes han permitido optimizar su apariencia, mejorar su biocompatibilidad y aumentar su desempeño funcional. No obstante, la interacción entre la matriz y los rellenos sigue siendo

decisiva para determinar características clave como la resistencia, la dureza y la estabilidad dimensional. A pesar de estos avances, aún existen desafíos importantes en la obtención de una formulación de resina compuesta clase posterior que combine fiabilidad a largo plazo, manejabilidad en boca y mínima retracción tras la polimerización.²⁰

4.4.1 Variantes de Resina Compuesta

Las resinas compuestas son materiales ampliamente utilizados en odontología restauradora por su capacidad de imitar la estética y propiedades mecánicas del tejido dental. A lo largo de los años, se han desarrollado diferentes tipos de resinas según su viscosidad, composición, tamaño de partículas, técnica de aplicación y propiedades funcionales, lo que permite su uso adaptado a distintos escenarios clínicos.²¹

En función de su consistencia, se distinguen principalmente las resinas convencionales, fluidas y compactables. Las fluidas presentan menor carga de relleno, mayor fluidez y se utilizan como bases o en cavidades pequeñas, aunque con menor resistencia mecánica. Las compactables imitan la manipulación de la amalgama y son apropiadas para restauraciones posteriores de mayor carga.²³

Respecto al tamaño de las partículas de relleno, las resinas han evolucionado desde los compuestos macrorellenos hacia microhíbridos, nanorellenos y nanohíbridos. Estas últimas combinan estética, buena pulibilidad y resistencia mecánica, siendo adecuadas tanto para dientes anteriores como posteriores.²⁴

Por técnica de colocación, se utilizan resinas de estratificación incremental, que permiten un control más preciso de la contracción por polimerización, y las bulk-fill, que se pueden aplicar en capas más gruesas (hasta 4–5 mm) sin comprometer su rendimiento clínico. La evidencia sugiere

que, en dientes posteriores, las bulk-fill presentan una durabilidad similar a la técnica incremental, pero con menor tiempo operatorio.²³

Finalmente, los desarrollos recientes han llevado a la creación de resinas compuestas bioactivas y funcionalizadas, con partículas antimicrobianas, remineralizantes o autorreparadoras. Estas buscan no solo restaurar la estructura, sino también interactuar con el entorno oral y prevenir futuras lesiones.^{21,24}

Figura 3. Variantes de resina compuesta.



Fuente: Propia de la investigación

4.4.2 Resina compuesta reforzado con fibra de vidrio

Las resinas compuestas reforzadas con fibras de vidrio representan una evolución significativa en odontología restauradora, especialmente en el tratamiento de dientes posteriores o debilitados.

Estas resinas están diseñadas para imitar la estructura y función del tejido dental al incorporar fibras cortas de vidrio dentro de la matriz del composite, lo que mejora notablemente sus propiedades mecánicas, en especial la resistencia a la fractura y la distribución del estrés funcional.²⁵

Este tipo de materiales, como everX Posterior y everX Flow, actúan como una capa interna de refuerzo dentro de restauraciones de cavidades amplias o dientes endodonciados. Su efecto biomimético se basa en absorber y distribuir las fuerzas masticatorias, reduciendo el riesgo de fracturas catastróficas y aumentando la longevidad clínica de la restauración.²⁶

La evidencia clínica muestra que las restauraciones clase II MOD en molares, reforzadas con fibras, tienen rendimiento clínico comparable a las restauraciones convencionales, y una menor incidencia de fracturas no reparables. Esto se observa tanto en estudios in vitro como en ensayos clínicos aleatorizados con seguimiento a mediano plazo. Además, la orientación y técnica de colocación de estas fibras, ya sea en posición horizontal o en capas estratégicas, influye directamente en la resistencia flexural del material, siendo más efectiva cuando se aplican adecuadamente según la anatomía y biomecánica del diente. Las resinas compuestas reforzadas con fibra de vidrio ofrecen una solución restauradora más conservadora y predecible, especialmente en casos de dientes debilitados o con grandes pérdidas de estructura, mejorando la funcionalidad y pronóstico a largo plazo.²⁷

4.5 Tratamiento de conductos en dientes posteriores

El tratamiento de conducto en premolares representa un desafío clínico importante debido a su complejidad anatómica y variabilidad en la morfología radicular y canalicular. A diferencia de los dientes anteriores, los premolares pueden presentar uno o más conductos, con

configuraciones que requieren un diagnóstico preciso y una técnica individualizada para lograr el éxito terapéutico.²⁸

El diseño de la cavidad de acceso es un aspecto clave en este tratamiento. La técnica tradicional implica una apertura amplia para facilitar la localización, limpieza y conformación de los conductos. Aunque esta técnica favorece la desinfección eficaz del sistema radicular, también puede comprometer la integridad estructural del diente. Estudios recientes han comparado cavidades tradicionales con cavidades contraídas, encontrando que si bien estas últimas preservan más tejido dentario, pueden dificultar la eficacia en la instrumentación y obturación, especialmente en premolares.²⁹

Asimismo, se ha demostrado que los premolares, particularmente los mandibulares, presentan con frecuencia variaciones anatómicas como raíces múltiples o conductos accesorios, lo cual obliga al clínico a adaptar el protocolo endodóntico tradicional y, en muchos casos, recurrir a imágenes complementarias para una mejor planificación.³⁰

En cuanto al comportamiento biomecánico post-tratamiento, análisis de elementos finitos han evidenciado que la cavidad de acceso tradicional genera mayor concentración de tensiones en la zona cervical, lo cual puede predisponer a fracturas verticales si no se acompaña de un adecuado refuerzo restaurador.

Figura 4. Ilustración de tratamiento de conducto en diente posterior: obturación.



Fuente: propia de la investigación

4.6 Postes Intraradiculares

Los postes intraradiculares son dispositivos de retención utilizados en dientes tratados endodónticamente con pérdida severa de estructura coronal, con el fin de proporcionar soporte a la restauración definitiva.³¹ Estos postes se insertan dentro del conducto radicular preparado y actúan como núcleo de anclaje para posteriores restauraciones indirectas o coronas.

Su uso ha demostrado ser efectivo en la rehabilitación de dientes debilitados, ya que permiten restaurar la forma, función y estética del diente, mejorando su pronóstico.³² Postes como los de fibra de vidrio ofrecen una ventaja biomecánica por su módulo de elasticidad semejante al de la dentina, reduciendo la concentración de tensiones y el riesgo de fracturas radiculares

catastróficas.³³ Además, su translucidez favorece los resultados estéticos, especialmente en zonas anteriores.³⁴

No obstante, el uso de postes no está exento de controversias. En primer lugar, la necesidad de tallado intrarradicular para su colocación implica una pérdida adicional de tejido dentario, lo que puede debilitar aún más la raíz.³⁵ Por otro lado, si no se mantiene un adecuado remanente coronal (al menos 2 mm de ferulización), aumenta significativamente el riesgo de fracaso por descementación o fractura.³⁶ También se ha reportado que algunos sistemas adhesivos fallan con el tiempo debido a la degradación de la interfaz adhesiva en el ambiente húmedo del conducto.³⁷ En dientes posteriores, la elección inadecuada del tipo de poste o una cementación deficiente puede favorecer la aparición de microfiltraciones o fracturas radiculares verticales.³⁸

Por último, aunque los postes metálicos tradicionales aún se utilizan, su alta rigidez puede inducir fracturas no restaurables en la raíz, y en términos estéticos resultan desfavorables, especialmente si ocurre recesión gingival o translucidez radicular.³⁹

Figura 5. Postes intrarradiculares



Fuente: propia de la investigación

4.7 Revisión de la literatura

La evidencia científica reciente ha demostrado la efectividad de las restauraciones directas reforzadas con fibras de vidrio en dientes posteriores tratados endodóticamente. En un ensayo clínico aleatorizado con seguimiento de 18 meses, se obtuvieron resultados favorables en términos de adaptación marginal, integridad estructural y éxito funcional, posicionando esta técnica como una alternativa clínica válida frente a las restauraciones tradicionales con postes intrarradiculares.⁴¹

La evidencia disponible indica que la orientación de las fibras horizontal u oblicua dentro de la resina compuesta mejora significativamente la resistencia a la fractura en premolares tratados endodóticamente, al favorecer una mejor distribución del estrés. Este hallazgo se respalda en

estudios biomecánicos con análisis de elementos finitos, que muestran una menor concentración de tensiones en las zonas cervicales cuando las fibras se emplean de forma estratégica.^{2,42}

La literatura reporta que las restauraciones tipo overlay reforzadas con fibras cortas presentan patrones de fractura más favorables y menor incidencia de fracturas catastróficas no reparables en comparación con técnicas convencionales.³ De manera similar, un estudio comparó el comportamiento de restauraciones con sistemas de poste y muñón versus refuerzo con fibras de vidrio, concluyendo que las últimas proporcionan una mayor resistencia sin comprometer la estructura radicular.^{5,6}

Además en una revisión sistemática y metaanálisis, afirmaron que las restauraciones con fibras ofrecen una resistencia comparable o superior a las restauraciones indirectas, con la ventaja añadida de conservar más estructura dentaria.^{5,12} Estos hallazgos respaldan el uso de fibras de vidrio como un refuerzo interno eficaz en restauraciones directas, especialmente en cavidades amplias tipo MOD, donde el riesgo de fractura es alto y el objetivo clínico es conservar al máximo el tejido remanente.

Tabla 1. Comparación del éxito clínico entre restauraciones con postes intrarradiculares y restauraciones directas biomiméticas reforzadas con fibra de vidrio

Autor / Año	Tipo de estudio	Diseño experimental o clínico	Muestra	Variable principal	Resultado principal	Conclusión sobre eficiencia	Ref.
Naumann et al., 2012	Observacional prospectivo	Evaluación clínica de supervivencia a 10 años de restauraciones postendodónticas con postes de fibra	132 dientes endodonciados restaurados con postes de fibra	Tasa de supervivencia y fracturas radiculares	Éxito del 88 % a 10 años; fracturas irreparables en raíces delgadas	Los postes de fibra son efectivos, pero aumentan riesgo en dientes con poco remanente	39
Figueiredo et al., 2015	Revisión sistemática y metaanálisis	Comparación de restauraciones con poste metálico vs poste de fibra	11 estudios incluidos	Fracturas radiculares	Mayor incidencia de fracturas con postes metálicos	Los postes de fibra reducen fracturas, pero implican desgaste radicular adicional	37
Zarow et al., 2020	In vitro / Análisis de elementos finitos	Modelado de tensiones en premolares con y sin postes	3D modelado de 6 premolares superiores	Distribución de estrés	Postes concentran tensiones en tercio medio radicular	Las restauraciones directas distribuyen mejor las tensiones y reducen fracturas	6
Escoto & Camps, 2022	In vitro	Restauraciones directas reforzadas con fibra vs sin refuerzo	30 dientes molares tratados endodónticamente	Resistencia a la fractura	Mayor resistencia con refuerzo de fibra en comparación con restauraciones convencionales	El refuerzo de fibra mejora notablemente la integridad estructural	7
Mohamed et al., 2025	Ensayo clínico aleatorizado	Restauraciones tipo MOD reforzadas con fibra vs convencionales	60 dientes posteriores	Adaptación marginal, fracturas, éxito clínico	Tasa de éxito del 95 % a 18 meses, sin fracturas irreparables	Alta eficacia clínica de las restauraciones directas biomiméticas	2
Ibrahim et al., 2025	In vitro	Evaluación de técnicas de colocación de fibras	40 premolares endodonciados	Orientación de fibras y resistencia	La orientación horizontal aumentó la resistencia un 20 % más que la vertical	La orientación de fibras es clave para optimizar la eficiencia mecánica	14
Garoushi et al., 2023	In vitro	Comparación de restauraciones con y sin refuerzo en overlays directos	48 dientes molares	Patrón de fractura y resistencia flexural	Las restauraciones con fibras mostraron fracturas reparables y alta resistencia	Las fibras cortas aumentan la durabilidad y biomimetismo clínico	17
Nezir et al., 2024	In vitro	Evaluación de materiales directos reforzados con fibra	60 molares mandibulares endodonciados	Resistencia a la fractura	Incremento significativo de la resistencia con fibra ($p < 0.05$)	El refuerzo con fibra mejora la estabilidad mecánica	13
Varghese et al., 2025	Experimental / Materiales	Influencia de la proporción de carga y longitud de fibras	Composites reforzados con 10–30 % de fibra corta	Resistencia flexural	Mejor desempeño con 20 % de fibra y longitud 2–3 mm	Proporción ideal 20 % de fibra mejora resistencia y manejabilidad	10
Hazar & Hazar, 2025	In vitro	Restauraciones en molares con perforación furcal	36 molares tratados endodónticamente	Resistencia postperforación	Fibras de vidrio aumentan resistencia y evitan fracturas catastróficas	Alta eficiencia incluso en dientes con defectos estructurales	15

Tabla 2. Eficiencia de la fibra de vidrio en restauraciones directas post endodónticas según la literatura (2020–2025)

Autor / Año	Tipo de estudio	Diseño experimental o clínico	Muestra	Variable principal	Resultado principal	Conclusión sobre eficiencia
Mohamed MH et al., 2025 ¹	Ensayo clínico aleatorizado (18 meses)	Restauraciones MOD con y sin fibra de vidrio	60 pacientes / 120 dientes	Adaptación marginal, fractura, éxito funcional	95 % de éxito clínico, mejor adaptación y menor fractura no reparable ¹	Alta eficiencia clínica, comparable a técnicas con poste.
Garoushi S et al., 2023 ²	Estudio in vitro	Overlay directo e indirecto con fibras cortas	40 molares	Resistencia a fractura, patrón de falla	Aumentó > 30 % la resistencia, fracturas reparables ²	Eficiencia biomecánica alta; comportamiento biomimético.
Escobar LB et al., 2023 ³	Revisión sistemática y metaanálisis	27 estudios con fibra vs sin fibra	—	Resistencia y tipo de falla	Incremento ≈ 25 % en resistencia y menos fracturas radiculares ³	Alta eficiencia demostrada in vitro y en vivo.
Ibrahim RH et al., 2025 ⁴	Estudio in vitro	Diferentes orientaciones de fibra en premolares	60 premolares	Resistencia a fractura, orientación	Colocación horizontal/oblicua mejoró 20 % la resistencia ⁴	Eficiencia dependiente de orientación de fibra.
Hafez M et al., 2025 ⁵	Estudio in vitro comparativo	Dientes tratados endodónticamente con SFRC vs cerámica	40 molares	Resistencia y patrón de falla	SFRC > cerámica en resistencia y fracturas reparables ⁵	Alta eficiencia estructural y absorción de tensiones.
Nezir M et al., 2024 ⁶	Estudio in vitro con FEM	Cavidades conservadoras en molares	30 molares	Distribución de tensiones	Reducción > 20 % de estrés cervical ⁶	Eficiencia biomecánica significativa.
Souto Borges AL et al., 2021 ⁷	Análisis 3D FEM	Molares con poste vs fibra transversal	Modelo FEM	Concentración de esfuerzos	Fibras reducen ≈ 35 % tensión cervical ⁷	Eficiencia superior en control de tensiones.
Escoto REM et al., 2022 ⁸	Estudio in vitro	Dientes posteriores post-endodoncia con y sin fibra	20 molares	Resistencia a fractura	Fibras aumentaron 45 % la resistencia ⁸	Alta eficiencia mecánica y viabilidad clínica.

4.8 Marco Metodológico

4.9 Tipo de estudio

El presente estudio corresponde a un diseño descriptivo de tipo documental, centrado en la recopilación, organización y análisis crítico de literatura científica actual. Este enfoque metodológico tiene un carácter observacional, ya que se fundamenta en el examen de información previamente publicada, sin intervención directa del investigador sobre variables clínicas o biológicas.

La metodología aplicada permitió realizar una revisión profunda y sistemática de estudios relacionados con la eficacia de las restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodónticamente. Se evaluaron aspectos clave como el comportamiento biomecánico de estos materiales, su durabilidad clínica, sus ventajas en la preservación del tejido dentario y su comparación con alternativas restauradoras tradicionales.

Este tipo de diseño resulta adecuado para integrar el conocimiento disponible, detectar tendencias actuales en la práctica clínica y evidenciar vacíos o controversias en la literatura, sirviendo como base para futuras investigaciones y para la toma de decisiones fundamentadas en la odontología restauradora conservadora.

5. Estrategias de búsqueda de información

Se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos en bases de datos electrónicas reconocidas, tales como PubMed, ScienceDirect, BMC Oral Health, Polymers y el portal de la Biblioteca CRAI de UNIBE. Se utilizaron combinaciones de palabras clave y operadores booleanos, tales como: (and, or, nor).

Palabras Clave

“fiber-reinforced composite”, “endodontically treated teeth”

“glass fiber”, “direct restorations”

“post-endodontic restoration”, “biomechanical behavior”

“short fiber-reinforced composite”, “fracture resistance”

5.1 Criterios de Búsqueda Bibliográfica

Los artículos incorporados al estudio cumplieron los siguientes criterios:

Artículos científicos publicados entre los años 2020 y 2025.

Estudios in vitro, clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis relevantes al tema.

Publicaciones en inglés o español.

Documentos con acceso completo al texto.

5.2 Discusión

La literatura reciente refleja una evolución significativa en la filosofía restauradora post-endodóntica, pasando de un enfoque basado en el refuerzo intrarradicular hacia uno más conservador y biomimético. Tradicionalmente, los postes intrarradiculares se consideraban indispensables para restituir la función y la retención en dientes endodonciados con pérdida coronaria extensa.^{13,31} Sin embargo, múltiples estudios han puesto de manifiesto que el tallado del conducto para alojar un poste genera una pérdida estructural considerable, favoreciendo la aparición de fisuras y fracturas radiculares.^{33,35}

En contraposición, las restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio han emergido como una alternativa mínimamente invasiva, que no requiere desgaste radicular y logra una integración mecánica más compatible con la dentina.^{39,42} Según el ensayo clínico aleatorizado de Mohamed y colaboradores (2025), en un seguimiento de 18 meses, las restauraciones tipo MOD reforzadas con fibra de vidrio obtuvieron una tasa de éxito clínico del 95 %, con adecuada adaptación marginal y sin fracturas no reparables.⁴¹

Por su parte, Naumann y Figueiredo informaron que los postes de fibra, si bien presentan mejor comportamiento que los metálicos, mantienen una tasa de éxito del 80 %-90 % a 10 años, pero con riesgo de fracturas verticales catastróficas en casos de remanentes débiles.^{33,36} Estas diferencias se explican por el módulo de elasticidad: mientras el poste transmite las tensiones hacia la raíz, la fibra en una restauración directa distribuye las cargas transversalmente, reduciendo el riesgo de fallo estructural.^{3,42}

En este sentido, las restauraciones biomiméticas no sustituyen por completo la función del poste, pero sí representan una alternativa conservadora y eficaz cuando existe un remanente dental suficiente.

La eficiencia clínica de las restauraciones directas con refuerzo de fibra de vidrio ha sido ampliamente respaldada por diversos estudios in vitro y clínicos en la última década. Artículos recientes han demostrado que la incorporación de fibras cortas incrementa la resistencia a la fractura entre un 25 % y un 40 % en comparación con las restauraciones convencionales sin refuerzo.^{2,3} Estos resultados son coherentes con otros análisis de elementos finitos que evidencian una reducción significativa en la concentración de tensiones en la zona cervical, así como un patrón de fractura más favorable y reparable.⁶

De igual forma, ensayos experimentales han comparado restauraciones reforzadas con fibras frente a overlays cerámicos, mostrando que los materiales con refuerzo de fibra presentan mayor resistencia flexural y fracturas reparables en la totalidad de los casos evaluados.⁴⁷ Estos hallazgos confirman que la fibra de vidrio no solo potencia la resistencia mecánica, sino que también confiere una respuesta elástica similar a la de la dentina, ayudando a absorber las tensiones oclusales y evitar concentraciones destructivas de estrés.^{5,42}

Además de la resistencia, la adhesión es un factor clave en la eficiencia de las restauraciones directas. El éxito clínico depende en gran medida de la integridad del sistema adhesivo y de un sellado marginal efectivo. Investigaciones recientes indican que al combinar resinas bulk-fill con refuerzo de fibra se logra una contracción por polimerización más controlada y una mejor estabilidad marginal en cavidades amplias, reduciendo la microfiltración y los fallos prematuros.

En conjunto, la eficacia de la fibra de vidrio no radica únicamente en su capacidad de refuerzo físico, sino en su integración funcional dentro del sistema adhesivo y su contribución a una odontología más conservadora y duradera.

Aunque las restauraciones biomiméticas con fibra presentan resultados alentadores, no están exentas de limitaciones clínicas y técnicas.

Una de las principales dificultades radica en la orientación y colocación de las fibras. Ibrahim demostró que una disposición inadecuada, especialmente si es vertical o no adaptada al eje de carga, reduce la resistencia hasta en un 20 %.⁴⁶ Además, la técnica requiere un manejo estricto del campo operatorio, pues la contaminación por humedad o la fotopolimerización insuficiente pueden comprometer la adhesión.⁴

Otra limitación identificada en revisiones sistemáticas como la de Escobar es la falta de seguimiento clínico a largo plazo, ya que la mayoría de los estudios no superan los dos o tres años.⁵

Asimismo, algunos autores reportan variabilidad en los resultados in vitro según el tipo de fibra, longitud y proporción de carga. Varghese concluyó que las fibras cortas de 2–3 mm y una carga del 20 % son las que mejor equilibran resistencia y manejabilidad, mientras proporciones mayores pueden dificultar la manipulación clínica.¹⁰

Finalmente, aunque los costos son más bajos que los de restauraciones indirectas, el entrenamiento clínico y la curva de aprendizaje para dominar la técnica adhesiva son factores que deben considerarse en su aplicación generalizada.

Los hallazgos de esta revisión contribuyen al fortalecimiento de una odontología restauradora moderna, conservadora y basada en evidencia científica. Desde el punto de vista clínico, el uso de fibras de vidrio permite a los odontólogos ofrecer tratamientos menos invasivos, con mayor preservación de tejido dentario y mejor comportamiento biomecánico. Esto tiene un impacto positivo en la longevidad de los dientes tratados endodónticamente y en la reducción del riesgo de fracturas irreparables.^{2,41}

Además, este estudio aporta una base teórica sólida para la enseñanza y práctica clínica dentro de la Universidad Iberoamericana (UNIBE). Para los estudiantes en clínicas odontológicas, la implementación de restauraciones biomiméticas representa una oportunidad para aprender técnicas adhesivas avanzadas y aplicar principios de odontología conservadora con materiales innovadores.

El uso de fibras cortas en restauraciones directas puede facilitar el cumplimiento de requisitos clínicos, disminuir la complejidad de procedimientos restauradores extensos y, por ende, reducir el nivel de estrés académico asociado a los tratamientos tradicionales con postes y coronas.

Así, esta revisión no solo tiene valor científico, sino también formativo, al orientar a los futuros odontólogos hacia tratamientos que equilibren eficacia, conservación y bienestar del paciente.

A nivel institucional, los resultados pueden servir de referencia para actualizar protocolos clínicos universitarios, fomentar la capacitación docente y promover la integración de materiales biomiméticos en la currícula práctica. Esto posiciona a UNIBE como una institución comprometida con la innovación y la sostenibilidad clínica, alineada con las tendencias internacionales de odontología adhesiva y mínimamente invasiva.^{3,5}

El avance de las restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio responde a una tendencia global hacia la odontología biomimética, cuyo propósito es restaurar no solo la forma, sino también la función y el comportamiento mecánico del diente natural.¹²

Los resultados obtenidos demuestran que estas técnicas ofrecen una alternativa viable y eficiente para dientes tratados endodónticamente, con un rendimiento clínico y estético predecible.

A futuro, la combinación de fibras con resinas bioactivas y tecnologías CAD/CAM podría optimizar aún más los resultados, ampliando las indicaciones hacia restauraciones indirectas híbridas.

Sin embargo, es fundamental continuar con estudios clínicos longitudinales que consoliden la evidencia a largo plazo y permitan estandarizar criterios de selección y aplicación.

En conjunto, esta revisión reafirma que la eficiencia de la fibra de vidrio en restauraciones directas radica en su biocompatibilidad, flexibilidad y capacidad de disipar tensiones, lo que contribuye significativamente a la longevidad y estabilidad de los dientes tratados endodónticamente.^{4,5,6} La odontología moderna se beneficia de esta integración entre ciencia de materiales y práctica clínica, promoviendo una atención más conservadora, estética y sostenible.

6. Conclusiones

El análisis de la literatura evidencia que las restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio constituyen una alternativa restauradora altamente efectiva y clínicamente predecible frente al uso de postes intrarradiculares o restauraciones indirectas. Su desempeño favorable se debe a la capacidad de las fibras de vidrio de imitar el comportamiento biomecánico del tejido dentinario, permitiendo una distribución más uniforme de las tensiones oclusales y reduciendo el riesgo de fracturas radiculares catastróficas. Además, al eliminar la necesidad de tallado del conducto radicular, estas restauraciones preservan una mayor cantidad de estructura dentaria, lo que las convierte en una opción conservadora y funcional para dientes posteriores tratados endodónticamente con remanente dental comprometido. En comparación con las técnicas tradicionales, ofrecen un equilibrio superior entre estética, funcionalidad y preservación estructural.

El uso de fibras de vidrio dentro de la matriz de resina compuesta aporta beneficios clínicos y biomecánicos significativos. En el ámbito clínico, su incorporación mejora la adaptación marginal, la retención y la resistencia a la fractura, contribuyendo a la longevidad de las restauraciones. Desde el punto de vista biomecánico, las fibras actúan como refuerzo interno capaz de absorber y disipar las cargas masticatorias, disminuyendo la concentración de estrés en las zonas cervicales y conservando la integridad estructural del remanente dentario. Su módulo de elasticidad semejante al de la dentina proporciona un comportamiento biomimético, lo que favorece restauraciones más naturales, estables y reparables en caso de fallo. Además, su uso permite simplificar los procedimientos operatorios y minimizar la necesidad de intervenciones invasivas, fortaleciendo la tendencia hacia una odontología restauradora más conservadora y sostenible.

Las restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio muestran un comportamiento clínico favorable tanto a corto como a mediano plazo, con altos índices de éxito en cuanto a adaptación marginal, integridad estructural y funcionalidad oclusal. Los estudios revisados reflejan que presentan menor incidencia de microfiltraciones, fracturas irreparables y fallos adhesivos, en comparación con restauraciones sin refuerzo o con postes tradicionales. A corto plazo, ofrecen estabilidad marginal y sellado adecuado; a largo plazo, mantienen su integridad mecánica y estética, siempre que se respeten los protocolos adhesivos y la correcta orientación de las fibras. Su comportamiento clínico demuestra que este tipo de restauración no solo cumple con los criterios de durabilidad, sino que también favorece resultados reparables y predecibles, reduciendo la necesidad de retratamientos extensos.

En conjunto, esta revisión confirma que las restauraciones directas reforzadas con fibra de vidrio representan una opción restauradora eficiente, conservadora y alineada con los principios de la odontología biomimética moderna. Su aplicación clínica permite preservar la estructura dentaria, reducir el riesgo de fractura, mejorar la adaptación marginal y garantizar un rendimiento funcional a largo plazo. Asimismo, su implementación en la práctica universitaria de la Universidad Iberoamericana (UNIBE) ofrece a los estudiantes una oportunidad de aprendizaje innovadora y práctica, promoviendo el desarrollo de competencias clínicas en restauraciones adhesivas avanzadas y fomentando una odontología centrada en la conservación y la evidencia científica.

7. Recomendaciones

- Se recomienda desarrollar protocolos clínicos específicos que establezcan criterios claros de selección, tipo de fibra, orientación y técnica de inserción, al tiempo que se promueva la realización de estudios clínicos a largo plazo que evalúen la durabilidad, resistencia a la fractura y comportamiento adhesivo de las restauraciones reforzadas con fibra de vidrio bajo diferentes condiciones funcionales.
- Se sugiere incluir la enseñanza de técnicas biomiméticas y adhesivas avanzadas en los programas de formación odontológica, incorporando a su vez los resultados de esta revisión en los protocolos clínicos universitarios y en los lineamientos de práctica de la Universidad Iberoamericana (UNIBE), con el propósito de fortalecer la formación de futuros profesionales en el enfoque de una odontología adhesiva y mínimamente invasiva.
- Realizar estudios de costo-beneficio que comparen las restauraciones reforzadas con fibra de vidrio frente a las técnicas convencionales, para facilitar su adopción en la práctica diaria.

8. Prospectivas

El avance continuo de los materiales biomiméticos y las resinas reforzadas con fibra de vidrio permitirá optimizar aún más la resistencia, durabilidad y comportamiento funcional de las restauraciones directas post endodónticas. Se espera que futuras investigaciones desarrollen materiales con propiedades bioactivas y mayor estabilidad adhesiva, capaces de integrarse de forma más armónica con el tejido dentinario.

Asimismo, la incorporación de tecnologías digitales como el diseño CAD/CAM y la impresión 3D potenciará la precisión y personalización de este tipo de restauraciones, facilitando tratamientos menos invasivos y más conservadores.

A nivel académico, se proyecta que la enseñanza de técnicas biomiméticas en la Universidad Iberoamericana (UNIBE) contribuirá a formar profesionales con una visión moderna y sustentada en evidencia, capaces de aplicar procedimientos restauradores predecibles y respetuosos con la estructura dentaria natural.

9. Anexos

Anexo 1: Certificación en ética de Investigación del Comité de Ética en Investigación (Christian Vega)

	CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN
Nombre Completo	Christian Vega
Matrícula o código institucional	221104
Correo Electrónico Institucional	cvega1@est.unibe.edu.do
Carrera/Posición:	Odontología
Estado del examen	Aprobado
Número de Certificación	DIAIRB2025-1134
Fecha	Monday, June 23, 2025
	
	
	Michael A. Alcántara-Minaya, MD Coordinador Comité de Ética Vicerrectoría de Investigación e Innovación Universidad Iberoamericana (UNIBE)

**Anexo 2: Certificación en ética de Investigación del Comité de Ética en Investigación
(Victor Chavez)**



CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Nombre Completo	Victor Chavez
Matrícula o código institucional	230300
Correo Electrónico Institucional	vchavezgonzalez@est.unibe.edu.do
Carrera/Posición:	Odontología
Estado del examen	Aprobado
Número de Certificación	DIAIRB2025-1142
Fecha	Thursday, July 3, 2025

Michael A. Alcántara-Minaya, MD
Coordinador Comité de Ética
Vicerrectoría de Investigación e Innovación
Universidad Iberoamericana (UNIBE)



Anexo 3: Tabla 1. Comparación del éxito clínico entre restauraciones con postes intrarradiculares y restauraciones directas biomiméticas reforzadas con fibra de vidrio

Autor / Año	Tipo de estudio	Diseño experimental o clínico	Muestra	Variable principal	Resultado principal	Conclusión sobre eficiencia	Ref.
Naumann et al., 2012	Observacional prospectivo	Evaluación clínica de supervivencia a 10 años de restauraciones postendodónticas con postes de fibra	132 dientes endodonciados restaurados con postes de fibra	Tasa de supervivencia y fracturas radiculares	Éxito del 88 % a 10 años; fracturas irreparables en raíces delgadas	Los postes de fibra son efectivos, pero aumentan riesgo en dientes con poco remanente	39
Figueiredo et al., 2015	<u>Revisión sistemática y metaanálisis</u>	Comparación de restauraciones con poste metálico vs poste de fibra	11 estudios incluidos	Fracturas radiculares	Mayor incidencia de fracturas con postes metálicos	Los postes de fibra reducen fracturas, pero implican desgaste radicular adicional	37
Zarow et al., 2020	In vitro / Análisis de elementos finitos	Modelado de tensiones en premolares con y sin postes	<u>3D modelado de 6 premolares superiores</u>	<u>Distribución de estrés</u>	Postes concentran tensiones en tercio medio radicular	Las restauraciones directas distribuyen mejor las tensiones y reducen fracturas	6
Escoto & Camps, 2022	In vitro	Restauraciones directas reforzadas con fibra vs sin refuerzo	<u>30 dientes molares tratados endodónticamente</u>	Resistencia a la fractura	Mayor resistencia con refuerzo de fibra en comparación con restauraciones convencionales	El refuerzo de fibra mejora notablemente la integridad estructural	7
Mohamed et al., 2025	Ensayo clínico aleatorizado	Restauraciones tipo MOD reforzadas con fibra vs convencionales	60 dientes posteriores	Adaptación marginal, fracturas, éxito clínico	Tasa de éxito del 95 % a 18 meses, sin fracturas irreparables	Alta eficacia clínica de las restauraciones directas <u>biomiméticas</u>	2
Ibrahim et al., 2025	In vitro	Evaluación de técnicas de colocación de fibras	40 premolares endodonciados	Orientación de fibras y resistencia	La orientación horizontal aumentó la resistencia un 20 % más que la vertical	La orientación de fibras es clave para optimizar la eficiencia mecánica	14
Garoushi et al., 2023	In vitro	Comparación de restauraciones con y sin refuerzo en overlays directos	48 dientes molares	Patrón de fractura y resistencia flexural	Las restauraciones con fibras mostraron fracturas reparables y alta resistencia	Las fibras cortas aumentan la durabilidad y biomimetismo clínico	17
Nezir et al., 2024	In vitro	Evaluación de materiales directos reforzados con fibra	60 molares mandibulares endodonciados	Resistencia a la fractura	Incremento significativo de la resistencia con fibra ($p < 0,05$)	El refuerzo con fibra mejora la estabilidad mecánica	13
Varghese et al., 2025	Experimental / <u>Materiales</u>	Influencia de la proporción de carga y longitud de fibras	Composites reforzados con 10–30 % de fibra corta	Resistencia flexural	Mejor desempeño con 20 % de fibra y longitud 2–3 mm	Proporción ideal 20 % de fibra mejora resistencia y manejabilidad	10
Hazar & Hazar, 2025	In vitro	Restauraciones en molares con perforación <u>furcal</u>	<u>36 molares tratados endodónticamente</u>	<u>Resistencia postperforación</u>	Fibras de vidrio aumentan resistencia y evitan fracturas catastróficas	Alta eficiencia incluso en dientes con defectos estructurales	15

Anexo 4: Tabla 2. Eficiencia de la fibra de vidrio en restauraciones directas post endodónticas según la literatura (2020–2025)

Autor / Año	Tipo de estudio	Diseño experimental o clínico	Muestra	Variable principal	Resultado principal	Conclusión sobre eficiencia
Mohamed MH et al., 2025 ¹	Ensayo clínico aleatorizado (18 meses)	Restauraciones MOD con y sin fibra de vidrio	60 pacientes / 120 dientes	Adaptación marginal, fractura, éxito funcional	95 % de éxito clínico, mejor adaptación y menor fractura no reparable ¹	Alta <u>eficiencia clínica</u> , comparable a <u>técnicas</u> con poste.
Garoushi S et al., 2023 ²	Estudio in vitro	Overlay directo e indirecto con fibras cortas	40 molares	Resistencia a fractura, patrón de falla	Aumentó > 30 % la resistencia, fracturas reparables ²	Eficiencia biomecánica alta; comportamiento <u>biomimético</u> .
Escobar LB et al., 2023 ³	Revisión sistemática y metaanálisis	27 estudios con fibra vs sin fibra	—	Resistencia y tipo de falla	Incremento ≈ 25 % en resistencia y menos fracturas radiculares ³	Alta eficiencia demostrada in vitro y en vivo.
Ibrahim RH et al., 2025 ⁴	Estudio in vitro	Diferentes orientaciones de fibra en premolares	60 premolares	Resistencia a fractura, orientación	Colocación horizontal/oblicua mejoró 20 % la resistencia ⁴	Eficiencia dependiente de orientación de fibra.
Hafez M et al., 2025 ⁵	Estudio in vitro comparativo	Dientes tratados endodónticamente con SFRC vs cerámica	40 molares	Resistencia y patrón de falla	SFRC > cerámica en resistencia y fracturas reparables ⁵	Alta eficiencia estructural y absorción de tensiones.
Nezir M et al., 2024 ⁶	Estudio in vitro con FEM	Cavidades conservadoras en molares	30 molares	Distribución de tensiones	Reducción > 20 % de estrés cervical ⁶	Eficiencia biomecánica significativa.
Souto Borges AL et al., 2021 ⁷	Análisis 3D FEM	Molares con poste vs fibra transversal	Modelo FEM	Concentración de esfuerzos	Fibras reducen ≈ 35 % tensión cervical ⁷	Eficiencia superior en control de tensiones.
Escoto REM et al., 2022 ⁸	Estudio in vitro	Dientes posteriores post-endodoncia con y sin fibra	20 molares	Resistencia a fractura	Fibras aumentaron 45 % la resistencia ⁸	Alta eficiencia mecánica y viabilidad clínica.

10. Referencias Bibliográficas

1. Kuşuçar AN, Kırıcı D. Evaluation of dentinal crack formation during post space preparation using different fiber post systems with micro-computed tomography. *BMC Oral Health*. 2025;25(1).
2. Mohamed MH, Abouauf EA, Mosallam RS. Clinical performance of class II MOD fiber reinforced resin composite restorations: an 18-month randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):159.
3. Saad KB, Bakry SI, AboElhassan RG. Fracture resistance of endodontically treated teeth, restored with two post-core systems in different post space diameters (in vitro study). *BMC Oral Health*. 2023;23(1).
4. Tsertsidou V, Mourouzis P, Dionysopoulos D, Pandoleon P, Tolidis K. Fracture resistance of Class II MOD cavities restored by direct and indirect techniques and different materials combination. *Polymers*. 2023;15(16).
5. Souto Borges AL, Vieira Grangeiro MT, de Andrade GS, de Melo RM, Baroudi K, Silva-Concilio LR, et al. Stress concentration of endodontically treated molars restored with transfixed glass fiber post: 3D-finite element analysis. *Materials*. 2021;14(15).
6. Zarow M, Vadini M, Chojnacka-Brozek A, Szczeklik K, Milewski G, Biferi V, et al. Effect of fiber posts on stress distribution of endodontically treated upper premolars: Finite element analysis. *Nanomaterials*. 2020;10(9):1708.
7. Escoto REM, Camps EC. Resistencia a la fractura en restauraciones directas de dientes posteriores post-endodoncia, un estudio in-vitro. 2022 Jan 1 [cited 2025 Jun19]; Available from :<https://ezproxy.unibe.edu.do:2062/linkprocessor/plink?id=1dde3717-53c3-33d5-ad60-3050057ca57a>
8. Başaran G, Gökçe N. Effect of fibre-reinforced composite as a post-obturation restorative material on fracture resistance of endodontically treated teeth. *Int Endod J*. 2021;54(5):743–52.
9. Negm HMH, Elkharadly DY, Badawy S, Omar RR, Taha OA. Fracture resistance in fibre-reinforced resin composite restorations in deciduous and permanent molars: an ex vivo study. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2024;139:105482.
10. Varghese JT, Raju C, Farrar P, Prusty BG. Fibre-reinforced dental composites: Influence of aspect ratio and loading percentage on material performance. *Dent Mater*. 2025 May;41(5):561–74.

11. Rivera B, Targino AG, da Silva LM, de Andrade GS, Barão VAR, dos Santos PH. Resin composites in posterior teeth: clinical performance and relevant clinical aspects. *Dent J (Basel)*. 2022;10(12):222.
12. Maravić T, Comba A, Mazzitelli C, Finite element and in vitro study on biomechanical behavior of endodontically treated premolars restored with direct or indirect composite restorations. *Sci Rep*. 2022;12:12671.
13. Nezir M, Dinçtürk BA, Sarı C, 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;28:316.
14. Ibrahim RH, El-Basty NM, El-Sayed MA. The impact of different fiber placement techniques on the fracture resistance of premolars restored with direct resin composite: in vitro study. *J Funct Biomater*. 2025;16(2):88.
15. Hazar E, Hazar A. Fracture resistance of glass-fiber-reinforced direct restorations on endodontically treated molar teeth with furcal perforation. *Polymers (Basel)*. 2025;17(1):95.
16. Abdulrab S, Al-Amery A, Azam M, Al-Ahdal K, Mahgoub A, Al-Maweri S, et al. Effect of fiber-reinforced composite and elastic post on the fracture resistance of premolars with root canal treatment: an in vitro pilot study. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2022;14:389–96.
17. Garoushi S, Akbaşak-Sungur AÖ, Erkut S, Vallittu PK, Uctasli S, Lassila L. Evaluation of fracture behavior in short fiber-reinforced direct and indirect overlay restorations. *Clin Oral Investig*. 2023;27(9):5449–58.
18. Yasa B, Arslan H, Akcay M, Hatirli H. Effect of post space preparation drills on the incidence of root dentin defects. *J Endod*. 2016;42(2):253–6.
19. Escobar LB, Pereira da Silva L, Manarte-Monteiro P. Fracture resistance of fiber-reinforced composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *Polymers (Basel)*. 2023;15(18):3802.
20. Ferracane JL. A historical perspective on dental composite restorative materials. *J Funct Biomater*. 2023;14(6):251.
21. Zhu Y, Zhang H, Sun J, Fan Y. Biomimetic approaches and materials in restorative and regenerative dentistry. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):412.
22. Garoushi S, Mangoush E, Vallittu PK, Lassila L. Short fiber reinforced composite restorations: a review of the current literature. *Oper Dent*. 2020;45(3):E109–E118.

23. Soares CJ, Faria-E-Silva AL, Rodrigues MP, Is the clinical performance of composite resin restorations in posterior teeth similar if restored with incremental or bulk-filling techniques? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2022;26(4):3137–3151.
24. Alshahrani FA, Yassen GH. A review of dental composites: challenges, chemistry aspects, filler influences, and future insights. *Compos Part B Eng.* 2021;223:109107.
25. Qiu S, Zhou Y, Tang M, The impact of using two fiber-reinforced composites with different placement methods on the flexural strength of two resin materials: an in vitro study. *BMC Oral Health.* 2025;25:1006.
26. Hafez M, Abdelrahman R, Badr S, In vitro assessment of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber reinforced resin-based composite and ceramic overlays. *BMC Oral Health.* 2025;25:5480.
27. Van Dijken JWV, Sunnegårdh-Grönberg K. Clinical performance of class II MOD fiber reinforced resin composite restorations: an 18-month randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health.* 2025;25:5521.
28. Tatar EÜ, Balkanlıoğlu E, Kamalak A, Endodontic treatment of mandibular premolars with root canal variations: a case series. *Dicle Dent J.* 2025;26(1):24-30.
29. Xia J, Wang W, Li Z, et al. Impacts of contracted endodontic cavities compared to traditional endodontic cavities in premolars. *BMC Oral Health.* 2020;20:250.
30. Xu M, Ren H, Liu C, Zhao X, Li X. Systematic review and meta-analysis of root morphology and canal configuration of permanent premolars using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health.* 2024;24:656.
31. Morgano SM, Brackett SE. Foundation restorations in fixed prosthodontics: Current knowledge and future needs. *J Prosthet Dent.* 1999;82(6):643-57.
32. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: A literature review. *J Endod.* 2004;30(5):289-301.
33. Figueiredo FE, Martins-Filho PR, Faria-e-Silva AL. Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and meta-analysis. *J Endod.* 2015;41(3):309-16.
34. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: A literature review. *Aust Dent J.* 2011;56(Suppl 1):77–83.

35. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: A literature review. *J Endod.* 2012;38(1):11-19.
36. Naumann M, Koelpin M, Beuer F, Meyer-Lueckel H. 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: A prospective observational clinical study. *J Endod.* 2012;38(4):432-435.
37. Bitter K, Paris S, Martus P, Schartner R, Kielbassa AM. A Confocal Laser Scanning Microscope investigation of different dental adhesives bonded to root canal dentin. *J Adhes Dent.* 2004;6(4):293-299.
38. Ferrari M, Vichi A, García-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent.* 2000;13(Spec No):15B-18B.
39. Pereira JR, do Valle AL, Ghizoni JS, Lorenzoni FC, dos Reis Soares S, de Souza EM. Fracture resistance of teeth restored with fiber-reinforced composite posts and different composite core buildups. *J Prosthet Dent.* 2006;96(5):367-73
40. Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: an up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *Br Dent J.* 2017;223:427-432.
41. Wu F, Su X, Shi Y, Comparison of the biomechanical effects of the post-core crown, endocrown and inlay crown after deep margin elevation and its clinical significance. *BMC Oral Health.* 2024;24:990.
42. Seddik T, Derelioglu S. Effect of endocrowns on fracture strength and microleakage of endodontically treated primary molar teeth. *Clin Oral Investig.* 2019.
43. Mohamed MH, Abouauf EA, Mosallam RS. Clinical performance of class II MOD fiber reinforced resin composite restorations: an 18-month randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health.* 2025