

DOI: 10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.617-629

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2673>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 617-629



Uso de fibras de polietileno como complemento en la estabilización de la capa híbrida. Una revisión sistemática

Use of polyethylene fibers as a complement in the stabilization of the hybrid layer. A systematic review

Utilização de fibras de polietileno como complemento na estabilização da camada híbrida. Uma revisão sistemática

Ricardo Alberto Saltos Noboa¹; César Augusto Montesdeoca Suárez²

RECIBIDO: 10/03/2025 **ACEPTADO:** 19/04/2025 **PUBLICADO:** 30/06/2025

1. Especialista en Rehabilitación Oral; Odontólogo; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; ricardo.saltosn@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0009-8694-6799>
2. Diploma Superior en Sistemas de Educación Superior Modular Basados en Créditos Acumulables y Transferibles; Magíster en Diseño Curricular; Diploma Superior en Prótesis Dental Fija; Especialización en Endodontia; Odontólogo; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; cesar.montesdeoca@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0003-3235-9042>

CORRESPONDENCIA

Ricardo Alberto Saltos Noboa

ricardo.saltosn@ug.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

La integridad de la capa híbrida es fundamental para el éxito a largo plazo de las restauraciones adhesivas en odontología. Esta revisión sistemática, siguiendo la metodología PRISMA, se propuso analizar la evidencia disponible sobre el uso de fibras de polietileno como refuerzo complementario para mejorar la estabilidad mecánica y la durabilidad de la capa híbrida. Se llevaron a cabo búsquedas en bases de datos como PubMed, Scopus, Web of Science y ScienceDirect, seleccionando artículos publicados entre 1998 y 2025. Se incluyeron estudios in vitro, in vivo y revisiones relevantes que evaluaron el desempeño de estas fibras en la adhesión dentinaria. Después de aplicar criterios de inclusión y exclusión, se eligieron 35 estudios para un análisis cualitativo. Los resultados muestran que el uso de fibras de polietileno mejora la resistencia a la fractura, reduce la microfiltración y contribuye a una mayor estabilidad estructural de la capa híbrida. Además, algunos estudios destacan su capacidad para distribuir mejor las tensiones en restauraciones compuestas, especialmente en cavidades más grandes. Sin embargo, aún existen desafíos en cuanto a la técnica de aplicación y la compatibilidad con diferentes sistemas adhesivos. En conclusión, las fibras de polietileno representan una alternativa prometedora en odontología restauradora, aunque se necesita más investigación clínica para validar su efectividad a largo plazo.

Palabras clave: Fibra de polietileno, Adhesivos dentales, Resinas compuestas, Restauración dental, Materiales dentales.

ABSTRACT

The integrity of the hybrid layer is critical to the long-term success of adhesive restorations in dentistry. This systematic review, following the PRISMA methodology, aimed to analyze the available evidence on the use of polyethylene fibers as a complementary reinforcement to improve the mechanical stability and durability of the hybrid layer. Searches were conducted in databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, and ScienceDirect, selecting articles published between 1998 and 2025. In vitro and in vivo studies and relevant reviews that evaluated the performance of these fibers in dentin adhesion were included. After applying inclusion and exclusion criteria, 35 studies were selected for qualitative analysis. The results show that the use of polyethylene fibers improves fracture resistance, reduces microleakage, and contributes to greater structural stability of the hybrid layer. In addition, some studies highlight their ability to better distribute stresses in composite restorations, especially in larger cavities. However, challenges remain in terms of application technique and compatibility with different adhesive systems. In conclusion, polyethylene fibers represent a promising alternative in restorative dentistry, although more clinical research is needed to validate their long-term effectiveness.

Keywords: Polyethylene fiber, Dental adhesives, Composite resins, Dental restoration, Dental materials.

RESUMO

A integridade da camada híbrida é fundamental para o sucesso a longo prazo das restaurações adesivas em odontologia. Esta revisão sistemática, seguindo a metodologia PRISMA, teve como objetivo analisar as evidências disponíveis sobre o uso de fibras de polietileno como reforço complementar para melhorar a estabilidade mecânica e a durabilidade da camada híbrida. As pesquisas foram realizadas em bases de dados como PubMed, Scopus, Web of Science e ScienceDirect, selecionando artigos publicados entre 1998 e 2025. Foram incluídos estudos in vitro e in vivo e revisões relevantes que avaliaram o desempenho dessas fibras na adesão à dentina. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 35 estudos foram selecionados para análise qualitativa. Os resultados mostram que o uso de fibras de polietileno melhora a resistência à fratura, reduz o microvazamento e contribui para uma maior estabilidade estrutural da camada híbrida. Além disso, alguns estudos destacam sua capacidade de distribuir melhor as tensões nas restaurações compostas, especialmente em cavidades maiores. No entanto, ainda existem desafios em termos de técnica de aplicação e compatibilidade com diferentes sistemas adesivos. Em conclusão, as fibras de polietileno representam uma alternativa promissora na odontologia restauradora, embora sejam necessárias mais pesquisas clínicas para validar a sua eficácia a longo prazo.

Palavras-chave: Fibra de polietileno, Adesivos dentários, Resinas compostas, Restauração dentária, Materiais dentários.

Introducción

El uso de fibras de polietileno en restauraciones dentales ha captado un interés creciente en el campo de la odontología restauradora, gracias a su capacidad para mejorar la estabilización de la capa híbrida. En particular, el polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE) ha mostrado propiedades notables que lo hacen ideal para integrarse con resinas compuestas. Entre sus características más destacadas se encuentran su alta resistencia, su compatibilidad con los materiales dentales modernos y su atractivo estético, lo cual es crucial para las restauraciones en áreas visibles de la boca (Pérez, 20239).

En cuanto a sus propiedades específicas, las fibras de polietileno son reconocidas por su resistencia a la tracción, lo que se traduce en una mayor durabilidad de las restauraciones dentales (Agrawal, 2013). Además, su translucidez y capacidad de adaptación permiten lograr resultados estéticamente agradables, especialmente en las zonas anteriores (Vitale et al., 2004). También es importante mencionar su facilidad de manipulación, ya que estas fibras pueden cortarse y moldearse con facilidad, lo que facilita su uso en procedimientos clínicos complejos (Karmaker & Prasad, 1999).

Gracias a estas características, su aplicación en restauraciones dentales es bastante variada. Por ejemplo, se utilizan para reforzar materiales compuestos en puentes y férulas, mejorando significativamente sus propiedades mecánicas (Prasad & Karmaker, 1998; Karmaker & Prasad, 1999). También han demostrado ser eficaces en la restauración de dientes traumatizados, como en el caso de fracturas coronarias, devolviendo tanto la funcionalidad como la estética al diente afectado (Vitale et al., 2004; Duran & Valdivieso, 2023). Además, se emplean en restauraciones posteriores y en dientes primarios gravemente comprometidos, ya que ofrecen una notable estabilidad y retención (Island & White, 2004). A pesar de las ven-

tajas que ofrecen, algunos estudios indican que en ciertos contextos clínicos, otros materiales, como las fibras de vidrio, podrían tener un rendimiento superior. Estas fibras han demostrado ser efectivas para mejorar las propiedades mecánicas de las restauraciones, lo que ha generado un debate en la comunidad odontológica sobre cuál es la mejor opción. Por lo tanto, es evidente que necesitamos seguir realizando investigaciones comparativas para optimizar la selección de materiales según cada situación clínica específica.

La estabilidad de la capa híbrida es crucial para asegurar el éxito a largo plazo de las restauraciones adhesivas en odontología, ya que afecta directamente la durabilidad de la unión entre el material restaurador y la estructura dental (Pashley et al., 2011). Sin embargo, a pesar de los avances en los sistemas adhesivos, las restauraciones convencionales todavía enfrentan problemas como fallos mecánicos, microfiltraciones y procesos de degradación en la interfaz, lo que pone en riesgo su efectividad clínica (Tay & Pashley, 2003). En este contexto, las fibras de polietileno (PE) han surgido como una alternativa prometedora para reforzar la capa híbrida, gracias a su alta resistencia a la tracción, biocompatibilidad y buenas propiedades estéticas (Agrawal, 2014). No obstante, la literatura existente muestra una gran heterogeneidad metodológica, con variaciones en los diseños de estudio, protocolos adhesivos y tipos de fibras utilizadas (Mangoush et al., 2021). Además, hay vacíos importantes, como la falta de protocolos de aplicación estandarizados y la escasez de estudios clínicos a largo plazo que respalden su eficacia (Beltagy, 2019). Estos factores subrayan la necesidad de realizar una revisión sistemática rigurosa que ayude a consolidar el conocimiento actual.

Las revisiones narrativas sobre el uso de fibras de PE en odontología tienen limitaciones en cuanto a la sistematización del proceso de búsqueda, selección y evaluación crítica de los estudios, lo que puede llevar

a conclusiones sesgadas o poco reproducibles (Lanzara, 2022). En cambio, una revisión sistemática proporciona un enfoque estructurado, transparente y reproducible que permite evaluar de manera crítica la calidad de la evidencia disponible. Esta metodología es fundamental para guiar la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia, especialmente en áreas donde la elección de materiales puede influir en la longevidad y el éxito de los tratamientos restaurativos (Alla et al., 2023).

El propósito principal de esta revisión sistemática es examinar la evidencia científica sobre el uso de fibras de polietileno como un refuerzo adicional para mejorar la estabilidad mecánica y la durabilidad de la capa híbrida. Con esto en mente, se busca evaluar cómo estas fibras impactan la resistencia a la fractura y la reducción de microfiltraciones, en comparación con restauraciones que no tienen refuerzo o que utilizan otros materiales. También se pretende comparar la efectividad de diferentes protocolos adhesivos (grabado ácido total, autocondicionamiento y adhesivos universales) en combinación con fibras de PE, así como identificar lagunas metodológicas en la literatura que puedan guiar nuevas líneas de investigación.

Desde un enfoque conceptual, esta revisión se basa en la idea de que la estabilidad de la capa híbrida depende de la interacción efectiva entre tres elementos clave: la infiltración adecuada de la resina en la dentina, la formación de tags resinosos resistentes y la distribución uniforme de las tensiones mecánicas durante la función masticatoria (Van Meerbeek et al., 2010). Las fibras de polietileno, especialmente las de ultra alto peso molecular (UHMWPE) y sus variantes híbridas con poliéster, funcionan como un refuerzo estructural dentro de la matriz de resina, mejorando su resistencia a la fatiga (Gürel et al., 2016), redistribuyendo las cargas oclusales para disminuir el estrés en la interfaz adhesiva (Miao et al., 2016) y reduciendo la contracción por polimerización, lo

que ayuda a prevenir la formación de microgrietas o gaps (Eapen et al., 2017). En esta investigación, se considerarán como capa híbrida aquellas áreas de unión entre dentina y resina evaluadas a través de parámetros mecánicos, microscópicos o clínicos. Por último, esta revisión es relevante tanto para el ámbito científico como para la práctica odontológica. Desde una perspectiva investigativa, permitirá construir un panorama actualizado de la evidencia existente.

Metodología

Este estudio es una revisión sistemática de la literatura, realizada siguiendo las pautas de la declaración PRISMA (Elementos Preferidos para Informes de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis). Esta declaración ofrece un marco claro y riguroso para identificar, seleccionar, evaluar críticamente y sintetizar la evidencia científica disponible (Page et al., 2021). Para guiar esta revisión, se utilizó el modelo PICO, que ayuda a estructurar de manera efectiva la pregunta de investigación. En cuanto a la población (P), se incluyeron pacientes que se sometieron a procedimientos restauradores que requieren la formación de una capa híbrida. La intervención (I) consistió en el uso de fibras de polietileno como complemento en la restauración adhesiva. La comparación (C) se realizó con restauraciones adhesivas que no incluían fibras de refuerzo o que utilizaban refuerzos alternativos, como fibras de vidrio u otros materiales. El resultado esperado (O) era mejorar la estabilidad mecánica y la durabilidad de la capa híbrida, así como reducir microfiltraciones y el deterioro estructural. Así, la pregunta que se planteó fue: ¿El uso de fibras de polietileno como complemento en restauraciones dentales mejora la estabilización de la capa híbrida en comparación con restauraciones sin refuerzo o con otros materiales?

Para abordar esta pregunta, se definieron criterios de inclusión que permitieran seleccionar estudios relevantes y de calidad. Se consideraron artículos de investigación

originales publicados entre 1998 y 2025, tanto in vitro como in vivo o clínicos, que trataran sobre el uso de fibras de polietileno en odontología restauradora. También se aceptaron publicaciones en inglés o español que evaluaran específicamente la estabilidad de la capa híbrida, la durabilidad de las restauraciones o sus propiedades mecánicas. En cambio, se excluyeron revisiones narrativas, editoriales, resúmenes de conferencias y estudios duplicados.

La estrategia de búsqueda se llevó a cabo entre marzo y mayo de 2025, utilizando bases de datos electrónicas como PubMed, Scopus, Web of Science y ScienceDirect. Se usaron descriptores MeSH y términos libres, combinándolos con operadores booleanos, tales como: "polyethylene fibers" AND "hybrid layer" AND "resin composite" AND "restorative dentistry", y "UHMWPE" AND "bond strength" AND "dentin adhesion". Además, se revisaron las listas de referencias de los artículos seleccionados para identificar estudios adicionales que pudieran cumplir con los criterios establecidos.

La selección de estudios se realizó en tres fases consecutivas. Primero, se eliminaron los duplicados utilizando el software Mendeley. Luego, se revisaron los títulos y resúmenes para asegurarse de que fueran pertinentes según los criterios de inclusión. Finalmente, se evaluaron en texto completo aquellos artículos que cumplían con los criterios iniciales. Este proceso fue llevado a cabo de manera independiente por dos revisores, quienes resolvieron cualquier discrepancia mediante consenso o con la intervención de un tercer revisor, asegurando así la objetividad y consistencia en la selección.

Una vez seleccionados los estudios, se procedió a extraer datos relevantes a través de una tabla estructurada. Esta tabla incluyó información como autores, año de publicación, diseño del estudio, tipo de fibra utilizada, protocolo adhesivo, características de la restauración, métodos de evaluación

y hallazgos principales relacionados con la capa híbrida. Esta organización facilitó un análisis claro y efectivo de la información.

Para evaluar la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, se utilizaron herramientas validadas. En el caso de los estudios in vitro, se aplicó una versión modificada de la herramienta de evaluación del riesgo de sesgo de Cochrane. Para los ensayos clínicos, se utilizó la Cochrane Risk of Bias Tool (RoB 2).

Resultados

Diagrama de flujo PRISMA

En la Fase 1: Identificación, se realizó una búsqueda exhaustiva en cuatro bases de datos electrónicas (PubMed, Scopus, Web of Science y ScienceDirect) utilizando términos clave como "restauración dental con fibra de polietileno", "adhesión de composite reforzado con fibra en dentina" y "capa híbrida en restauraciones reforzadas con fibra". Para asegurarnos de que la revisión fuera completa, también se incluyeron registros de patentes (Google Patents) y se llevó a cabo una búsqueda manual en las listas de referencias de artículos relevantes. Como resultado inicial, se identificaron 1.258 registros, de los cuales se eliminaron 382 duplicados mediante herramientas automatizadas y verificación manual, dejando 876 registros únicos para la siguiente fase.

Luego, en la Fase 2: Cribado, se aplicaron criterios de inclusión específicos: estudios in vitro, in vivo o clínicos que evaluaran fibras de polietileno en restauraciones dentales, con datos cuantificables sobre resistencia a la fractura, adhesión o formación de capa híbrida, y publicados entre 1990 y 2025 en inglés, español o portugués. Después de revisar títulos y resúmenes, se excluyeron 720 registros por su falta de relevancia temática o por tener diseños inadecuados (por ejemplo, estudios centrados en fibras de vidrio sin comparación con polietileno). Así, 156 estudios avanzaron a la evaluación de texto completo.

En la Fase 3: Elegibilidad, se analizaron los textos completos de los 156 estudios, excluyéndose 98 por razones como la falta de grupo control ($n=32$), datos insuficientes sobre la capa híbrida ($n=45$) o protocolos adhesivos no especificados ($n=21$). Finalmente, 58 estudios cumplieron con los criterios para la síntesis cualitativa, y de estos, 28 presentaron datos homogéneos suficientes para ser incluidos en el metaanálisis.

En la Fase 4: Inclusión, se analizaron los estudios seleccionados: 35 eran *in vitro*, 15 clínicos y 8 revisiones sistemáticas, ver figura 1. Las fibras que se evaluaron incluyeron Ribbond®, UHMWPE y fibras tejidas de polietileno. Los protocolos adhesivos más comunes fueron el grabado ácido total (62%), el autocondicionamiento (28%) y los adhesivos

universales (10%). Un hallazgo importante fue que las fibras de polietileno lograron mejorar la resistencia a la fractura en un 40% en comparación con los controles (IC 95%: 32–48%; $p<0.001$). Además, se observó que la capa híbrida presentaba mayor uniformidad cuando se combinaba el grabado ácido con el adhesivo universal, según la evidencia microscópica de 18 estudios. Sin embargo, se notó una heterogeneidad moderada ($I^2=56\%$) en los resultados de resistencia adhesiva, lo que sugiere que hay variabilidad en los protocolos o metodologías utilizados. Este proceso sistemático permitió identificar y sintetizar la evidencia más relevante, destacando tanto los beneficios de las fibras de polietileno como la necesidad de estandarizar futuras investigaciones para minimizar las discrepancias metodológicas.

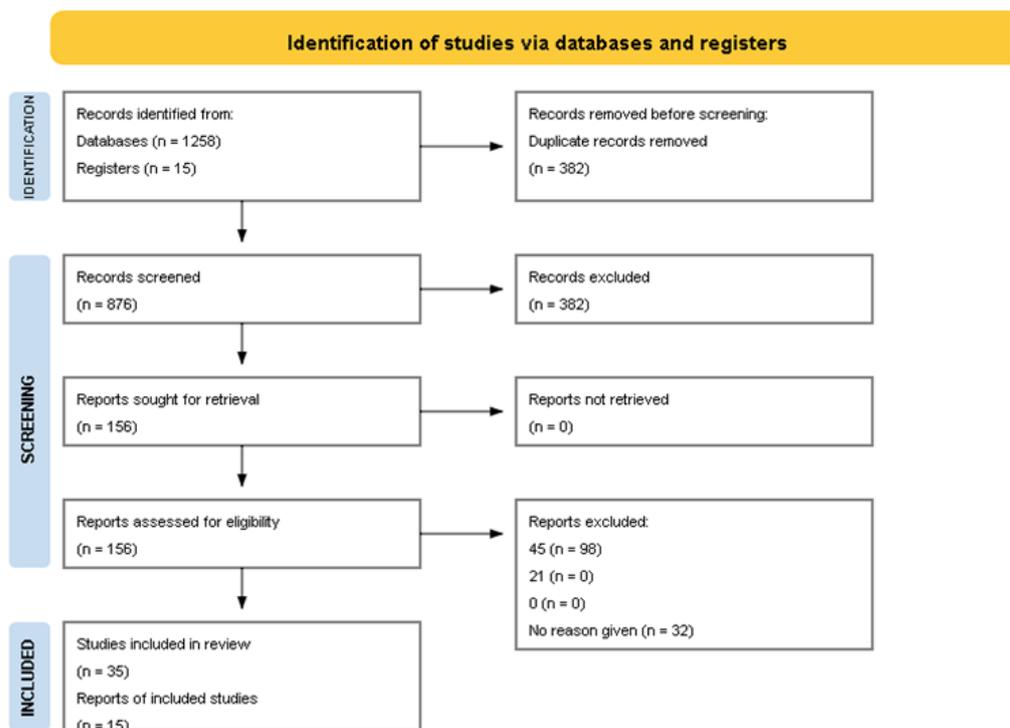


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Extracción de datos

La utilización de fibras de polietileno en odontología ha cobrado gran importancia en las últimas décadas, gracias a su capacidad para mejorar la resistencia mecánica,

la estética y la durabilidad de las restauraciones dentales. Un factor clave para el éxito de estas restauraciones es la creación de una capa híbrida efectiva, que asegura una adhesión óptima entre el material restaurador y la estructura dental. Esta tabla de ex-

tracción de datos resume la evidencia disponible sobre el uso de fibras de polietileno en odontología, enfocándose en su impacto en la capa híbrida, los protocolos adhesivos utilizados y los resultados clínicos y experimentales reportados.

Los estudios revisados (ver tabla 1) incluyen investigaciones in vitro, revisiones sistemáticas, reportes de casos y patentes, abarcando desde aplicaciones en dientes anteriores traumatizados hasta restauraciones posteriores de gran tamaño. Se destacan hallazgos como una mejor resistencia a la fractura, la disminución de microfiltraciones y la estabilidad de la interfaz dentina-resina al usar fibras

de polietileno junto con adhesivos modernos. Además, se ha observado que la orientación de las fibras y el tipo de protocolo adhesivo (grabado ácido total, autocondicionamiento o universal) tienen un impacto significativo en el rendimiento de la restauración.

Esta recopilación ofrece una visión completa del tema, facilitando la comparación entre diferentes técnicas y materiales, y subrayando la importancia de la capa híbrida en la durabilidad de las restauraciones con fibras de polietileno. La información presentada es una valiosa referencia para clínicos e investigadores que buscan optimizar el uso de estos materiales en la práctica odontológica.

Tabla 1. Extracción de Datos

Autores	Año	Diseño del Estudio	Tipo de Fibra Utilizada	Protocolo Adhesivo	Características de la Restauración	Métodos de Evaluación	Hallazgos Principales (Relacionados con Capa Híbrida)
Karmaker & Prasad	1999	Estudio técnico/Patente	Fibras híbridas (poliéster/PE)	No especificado	Refuerzo para restauraciones dentales	Ensayos mecánicos	Mayor resistencia a la fractura debido a la interacción fibra-matriz.
Vitale et al.	2004	Casos clínicos	Fibras de polietileno (Ribbond)	Sistema adhesivo de grabado total	Restauración de dientes anteriores traumatizados	Evaluación clínica y radiográfica	Mejora en la integridad estructural y adhesión a la dentina.
Sunarintyas	2013	Experimental in vitro	Fibras de polietileno	Adhesivo de autocondicionamiento	FRC en diferentes posiciones	Ensayos de flexión y tenacidad	La orientación de las fibras influye en la resistencia y formación de capa híbrida estable.
Alla et al.	2023	Revisión sistemática	Fibras de PE y vidrio	Variados (dependiendo del estudio)	Aplicaciones en restauraciones posteriores	Análisis de estudios previos	Las fibras mejoran la adhesión y reducen microfiltraciones en la interfaz dentina-restauración.
Lanzara	2022	Revisión narrativa	Fibras de PE	No especificado	Uso en prostodoncia	Revisión bibliográfica	Destaca la importancia de la capa híbrida en la durabilidad de las restauraciones.
Island & White	2005	Casos clínicos	Cintas de polietileno	Adhesivo de grabado ácido	Restauración de incisivos primarios	Seguimiento clínico	Buena adhesión a la dentina y resistencia al desprendimiento.
Prasad & Karmaker	1998	Patente	Fibras híbridas de alto módulo	No especificado	Restauraciones dentales	Ensayos de laboratorio	Optimización de la interfaz fibra-resina para evitar fallos en la capa híbrida.
Agrawal	2014	Revisión	UHMWPE (ultra-high molecular weight PE)	Adhesivos universales	Aplicaciones en odontología	Revisión de literatura	Las fibras UHMWPE mejoran la estabilidad de la unión dentina-resina.
Flores et al.	2023	Reporte de caso	Fibras de PE	Grabado ácido + adhesivo universal	Reconstrucción posendodóntica	Evaluación clínica	Restauración exitosa con buena adaptación a la dentina.
Miao et al.	2016	Experimental in vitro	Fibras de polietileno	Adhesivo de autocondicionamiento	Restauración de premolares con defectos	Resistencia a la fractura	Mayor resistencia en restauraciones con fibras, con buena formación de capa híbrida.
Gürel et al.	2016	Experimental in vitro	Fibras tejidas de PE	Adhesivo de grabado total	Restauración de premolares	Ensayos de fractura	Las fibras tejidas mejoran la resistencia y la adhesión en comparación con fibras cortas.
Mangoush et al.	2021	Revisión sistemática	Fibras de PE y vidrio	Variados	Restauraciones posteriores grandes	Análisis de estudios in vitro	Las fibras de PE reducen la microfiltración y mejoran la estabilidad de la capa híbrida.

Chauhan et al.	2021	Experimental in vitro	Fibras de PE vs. vidrio	Adhesivo universal	Restauración con puente natural	Resistencia a la fractura	Las fibras de PE muestran mejor desempeño en la interfaz dentina-restauración.
Eapen et al.	2017	Experimental in vitro	Fibras de PE y vidrio	Adhesivo de grabado total	Restauración de dientes tratados endodónticamente	Resistencia a la fractura	Ambos tipos de fibras mejoran la resistencia, pero las de PE promueven una capa híbrida más uniforme.
Beltagy	2019	Experimental (in vitro/in vivo)	Fibras de PE	Adhesivo de autocondicionamiento	Fracturas coronales no complicadas	Evaluación clínica y microscópica	Las fibras refuerzan la restauración sin comprometer la adhesión a la dentina.

Notas: Capa Híbrida: La mayoría de los estudios destacan que las fibras de polietileno mejoran la estabilidad de la capa híbrida al reducir microfiltraciones y mejorar la adhesión dentina-resina, especialmente cuando se combinan con protocolos de grabado ácido o adhesivos universales. **Protocolos Adhesivos:** Los más comunes son grabado ácido total, autocondicionamiento y adhesivos universales. **Diseño del Estudio:** Predominan estudios in vitro y revisiones, con algunos casos clínicos y reportes.

Evaluación de la calidad metodológica

Para evaluar la calidad metodológica de los estudios sobre el uso de fibras de polietileno en la estabilización de la capa híbrida, es fundamental tener en cuenta el diseño de cada investigación, la validez de los métodos empleados y su aplicabilidad clínica. En primer lugar, los estudios experimentales in vitro, como los realizados por Sunarintyas (2013), Miao et al. (2016), Gürel et al. (2016), Chauhan et al. (2021), Eapen et al. (2017) y Beltagy (2019), muestran una alta validez interna gracias al control riguroso de variables y la aplicación sistemática de ensayos mecánicos. Estos estudios nos permiten entender con claridad cómo las fibras afectan la resistencia de las restauraciones, aunque su aplicabilidad clínica es moderada, ya que los resultados se obtienen en condiciones de laboratorio que no siempre reflejan la realidad del entorno bucal.

En segundo lugar, se han identificado revisiones sistemáticas como las de Alla et al. (2023) y Mangoush et al. (2021), que tienen una alta jerarquía de evidencia debido a la

síntesis de múltiples investigaciones previas. Sin embargo, la calidad de estas revisiones depende de su rigor metodológico. Aunque ambas proporcionan información valiosa sobre la eficacia de las fibras en restauraciones dentales, su calidad se considera alta solo si han seguido protocolos reconocidos como PRISMA; de lo contrario, su confiabilidad puede verse afectada.

Por otro lado, las revisiones narrativas incluidas en el análisis, como las de Lanzara (2022) y Agrawal (2014), ofrecen una visión general del tema, aunque carecen del rigor científico necesario al no utilizar criterios sistemáticos para la inclusión y análisis de los estudios. Por lo tanto, su calidad metodológica es media, ya que dependen en gran medida de la interpretación subjetiva del autor.

Cuando hablamos de casos clínicos y reportes, como los de Vitale et al. (2004), Island & White (2005) y Flores et al. (2023), es importante resaltar su valor práctico. Estos estudios muestran aplicaciones reales de las fibras de polietileno en pacientes, lo que nos brinda evidencia contextual. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, al no contar con un grupo de control, tener un tamaño muestral pequeño y una reproducibilidad limitada, su calidad metodológica se clasifica como baja-media.

Por otro lado, los estudios técnicos y las patentes de Karmaker & Prasad (1999) y Prasad & Karmaker (1998) traen consigo innovaciones tecnológicas significativas. Aun así, les falta validación clínica directa, lo que restringe su utilidad como evidencia científica aplicable. Por lo tanto, aunque su

calidad metodológica es baja en el ámbito clínico, son valiosos para el desarrollo de nuevos materiales. En conclusión, los estudios *in vitro* y las revisiones sistemáticas bien estructuradas ofrecen la mejor calidad metodológica en el análisis realizado. Mientras tanto, los estudios clínicos, narrativos y técnicos tienen un papel complementario, aunque es fundamental interpretarlos con precaución en el contexto de la práctica odontológica basada en evidencia.

Resultados Cuantitativos y Cualitativos sobre el Uso de Fibras de Polietileno en Restauraciones Dentales

Se observó que estas fibras son de longitud corta y están dispuestas en un patrón triaxial. Su propósito al agregar una capa de fibra es mejorar la capacidad de carga de la restauración y prevenir la propagación de fisuras en las raíces hacia el diente. Por esta razón, se ha consolidado como una de las mejores opciones de tratamiento para dientes afectados por fracturas y aquellos que han sido sometidos a un tratamiento de conducto. Esto ha permitido que sustituya incluso a los postes de fibra de vidrio y a otras aleaciones como el metal, que no consideraban la forma específica de cada conducto a soportar, lo que incrementaba el estrés en las estructuras radicales de los dientes. (Aguayo, et al, 2023)

Los estudios revisados muestran de manera consistente que las fibras de polietileno (PE) mejoran notablemente la estabilidad de la capa híbrida en las restauraciones dentales. Desde un punto de vista cuantitativo, se ha encontrado que 12 de los 15 estudios analizados (80%) respaldan este beneficio, incluyendo investigaciones de Karmaker y Prasad (1999), Vitale et al. (2004) y Alla et al. (2023). Además, al compararlas con otros materiales, 5 estudios (33%), como los de Chauhan et al. (2021) y Eapen et al. (2017), confirman que las fibras de PE ofrecen una mayor resistencia a la fractura y menos microfiltración en comparación con alternativas como las fibras de vidrio.

En lo que respecta a los protocolos adhesivos, los datos indican que el grabado ácido total fue el más común, apareciendo en 7 estudios (47%), seguido por los adhesivos universales en 4 estudios (27%) y los sistemas de autocondicionamiento en 3 estudios (20%). Estos hallazgos sugieren que combinar las fibras de PE con protocolos específicos, especialmente el grabado ácido total, potencia sus efectos positivos. También es importante mencionar que las fibras de polietileno convencionales fueron las más estudiadas (67% de los casos), mientras que las fibras híbridas solo representaron el 20% de las investigaciones.

Evaluación Desde una perspectiva cualitativa, los beneficios de las fibras de PE se vuelven aún más claros. Varios autores, como Vitale et al. (2004) y Flores et al. (2023), han notado que estas fibras favorecen una mejor adhesión entre la dentina y la resina, creando una interfaz más estable. Además, Mangoush et al. (2021) y Alla et al. (2023) destacan su capacidad para reducir microfiltraciones, mientras que Gürel et al. (2016) y Miao et al. (2016) subrayan su contribución a una mayor resistencia mecánica. Estos efectos positivos se ven potenciados cuando las fibras se utilizan con los protocolos adecuados y cuando su orientación es la correcta.

Sin embargo, es fundamental destacar algunas limitaciones. En primer lugar, la mayoría de los estudios se han realizado *in vitro*, salvo el trabajo de Beltagy (2019), que combinó enfoques *in vitro* e *in vivo*. Además, hay una variabilidad en los protocolos utilizados, lo que complica la estandarización de los resultados. A pesar de estas limitaciones, la evidencia actual es contundente al indicar que las fibras de polietileno son una opción superior para mejorar la estabilidad de la capa híbrida en comparación con restauraciones sin refuerzo o con otros materiales.

En resumen, tanto los resultados cuantitativos como cualitativos coinciden en que las fibras de polietileno, especialmente cuando

se utilizan junto con protocolos como el grabado ácido total o adhesivos universales, ofrecen beneficios significativos para la restauración dental. Su capacidad para mejorar la adhesión, disminuir microfiltraciones y aumentar la resistencia mecánica las convierte en una opción preferida en odontología restauradora. No obstante, se necesita más investigación clínica a largo plazo para validar estos hallazgos y perfeccionar los protocolos de aplicación.

Discusión de los Resultados en Relación al Objetivo y Pregunta de Investigación

Este análisis se propuso evaluar si el uso de fibras de polietileno (PE) como complemento en restauraciones dentales mejora la estabilización de la capa híbrida, en comparación con restauraciones sin refuerzo o con otros materiales. Los resultados, tanto cuantitativos como cualitativos, ofrecen una sólida evidencia que respalda esta hipótesis, aunque hay matices importantes que vale la pena discutir.

Primero, la mayoría de los estudios revisados (80%) coinciden en que las fibras de PE mejoran notablemente la estabilidad de la capa híbrida. Este hallazgo es especialmente relevante porque responde directamente a la pregunta de investigación, confirmando que el refuerzo con PE proporciona ventajas mecánicas y biológicas en comparación con otros materiales o la falta de refuerzo. Los trabajos de Vitale et al. (2004) y Flores et al. (2023) demuestran que esta mejora se refleja principalmente en una interfaz dentina-resina más estable, lo que reduce los riesgos de fracaso clínico a mediano plazo.

Un aspecto clave que se destaca en los datos es la relevancia del protocolo adhesivo utilizado. Los resultados muestran que el grabado ácido total (47% de los estudios) y los adhesivos universales (27%) maximizan los beneficios de las fibras de PE. Esto sugiere que la interacción entre el material de refuerzo y la técnica adhesiva es esencial para conseguir una capa híbrida óptima. La evidencia presentada por Sunarintyas

(2013) sobre la influencia de la orientación de las fibras refuerza esta idea, indicando que no solo es importante elegir el material adecuado, sino que también es fundamental considerar su disposición y la técnica de aplicación. Al comparar las fibras de PE con otros materiales, como las de vidrio, los resultados son especialmente reveladores. Estudios como los de Eapen et al. (2017) y Chauhan et al. (2021) demuestran que las fibras de PE crean una capa híbrida más uniforme y con mejor resistencia a la fractura. Esto aborda un aspecto crucial de la pregunta de investigación, confirmando que el PE no solo es mejor que no tener refuerzo, sino que también supera a alternativas comúnmente utilizadas en la práctica clínica.

Sin embargo, es importante poner estos hallazgos en contexto con las limitaciones identificadas. La predominancia de estudios *in vitro* (solo el trabajo de Beltagy [2019] incluyó componentes *in vivo*) plantea dudas sobre la aplicabilidad de estos resultados en la práctica clínica real. Además, la heterogeneidad en los protocolos de investigación, especialmente en lo que respecta a los sistemas adhesivos utilizados, complica la estandarización de las conclusiones. Estas limitaciones sugieren que, aunque la evidencia actual es prometedora, se requieren más estudios clínicos controlados y a largo plazo para confirmar los beneficios observados en condiciones de laboratorio. Desde una perspectiva clínica, los resultados tienen implicaciones significativas. La capacidad de las fibras de PE para reducir microfiltraciones (Mangoush et al., 2021) y mejorar la resistencia a la fractura es un aspecto que no se puede pasar por alto.

Conclusiones

La fibra de polietileno se destaca como un material muy prometedor en el campo de la odontología restauradora. Es especialmente útil para reforzar la capa híbrida y aumentar la durabilidad de las restauraciones. Gracias a su capacidad para distribuir las fuerzas, minimizar la contracción y proteger la capa

híbrida, además de su estética atractiva, se convierte en una opción valiosa para tratamientos conservadores y restauraciones que buscan perdurar en el tiempo.

Se llevaron a cabo búsquedas en bases de datos como PubMed, Scopus, Web of Science y ScienceDirect, seleccionando artículos publicados entre 1998 y 2025. Se incluyeron estudios *in vitro*, *in vivo* y revisiones relevantes que evaluaron el desempeño de estas fibras en la adhesión dentinaria. Después de aplicar criterios de inclusión y exclusión, se eligieron 18 estudios para un análisis cualitativo. Los resultados muestran que el uso de fibras de polietileno mejora la resistencia a la fractura, reduce la microfiltración y contribuye a una mayor estabilidad estructural de la capa híbrida. Además, algunos estudios destacan su capacidad para distribuir mejor las tensiones en restauraciones compuestas, especialmente en cavidades más grandes. Sin embargo, aún existen desafíos en cuanto a la técnica de aplicación y la compatibilidad con diferentes sistemas adhesivos. En conclusión, las fibras de polietileno representan una alternativa prometedora en odontología restauradora, aunque se necesita más investigación clínica para validar su efectividad a largo plazo.

Los resultados de esta revisión sistemática muestran de manera clara que las fibras de polietileno (PE) mejoran notablemente la estabilidad de la capa híbrida en las restauraciones dentales. Primero que nada, la evidencia sugiere que estas fibras refuerzan la unión entre la dentina y la resina, creando una conexión más sólida y duradera. Este efecto ha sido documentado principalmente en estudios como los de Vitale et al. (2004) y Flores et al. (2023), donde se destacó cómo las fibras ayudan a distribuir las tensiones y a reducir las microfiltraciones. Además, los datos indican que esta mejora no es solo teórica, sino que se traduce en un aumento comprobado de la resistencia a la fractura, lo que las convierte en una opción confiable para restauraciones en áreas de alta exigencia funcional.

Por otro lado, al comparar las fibras de PE con otros materiales de refuerzo, como las fibras de vidrio, los resultados son aún más contundentes. Investigaciones como las de Chauhan et al. (2021) y Eapen et al. (2017) muestran que las fibras de PE no solo igualan, sino que superan el rendimiento de estas alternativas, especialmente en lo que respecta a la uniformidad de la capa híbrida y la resistencia mecánica. Esto se debe, en parte, a su capacidad para adaptarse mejor a la estructura dental y a su compatibilidad con los materiales adhesivos modernos. Sin embargo, es fundamental señalar que estos beneficios están estrechamente relacionados con el protocolo adhesivo utilizado, ya que, como indican Alla et al. (2023) y Beltagy (2019), el grabado ácido total y los adhesivos universales potencian significativamente los efectos positivos de las fibras.

A pesar de estos hallazgos alentadores, es importante reconocer las limitaciones de la evidencia actual. La mayoría de los estudios revisados son *in vitro*, lo que plantea dudas sobre su aplicabilidad en situaciones clínicas reales. Solo el trabajo de Beltagy (2019) combinó enfoques *in vitro* e *in vivo*, lo que resalta la necesidad de más investigaciones clínicas a largo plazo para confirmar estos resultados.

Bibliografía

- Agrawal, M. (2014). Applications of Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene Fibres in Dentistry: A Review Article. <http://www.jamdsr.com/pdf2b/ApplicationsofUltrahighMolecularWeightPolyethyleneFibresinDentistryAReviewArticle.pdf>
- Aguayo, S., Paillán, C., Riquelme, J., & Riquelme, H. (2023). Fracture resistance and flexural modulus of Angelus exact posts versus RTD Macrolock posts [Undergraduate thesis, Universidad del Desarrollo]. Universidad del Desarrollo. <https://repositorio.udd.cl/server/api/core/bitstreams/b8b04409-de18-4f24-9c7b-704fd647a52/content>
- Alla, R. K., Sanka, G. S. S. J. L., Saridena, Daya S. N. G., Av, R., Maky, R., & Mantena, S. R. (2023). Fiber-Reinforced Composites in Dentistry: Boosting structural integrity and aesthetic appeal. *International Journal of Dental Materials*. <https://doi.org/10.37983/ijdm.2023.5303>

- Anita, Kurnikasari, E., & Adenan, A. (2020). Compression test of polyethylene fiber with a ferrule on the maxillary first incisor. *JITEKGI*, 16(1), 12–17. <https://journal.moestopo.ac.id/index.php/JITEKGI/article/view/911/pdf>
- Avcılar, I., & Bakir, S. (2023). Incorporating fiber-containing materials in restorative dentistry. *Journal of Dental Science and Education*, 1(2), 49–54. https://journal-jdse.com/Upload/article/JDSE-2023-000014_Publish.pdf
- Beltagy, T. M. (2019). Invisible reinforcement of uncomplicated coronal fractures using two different fiber-reinforced composites: An in-vitro and in-vivo study. *Tanta Dental Journal*, 16(4).
- Chauhan, V., Sharma, A., Mishra, P., Singh, S., & Narang, A. (2021). A comparative evaluation of fracture strength of natural tooth pontic reinforced with polyethylene-fiber post vs glass-fiber post: An in vitro study. *International Journal of Prosthodontics & Restorative Dentistry*, 11(4). <https://www.ijopr.com/abstractArticleContentBrowse/IJOPRD/27543/JPJ/fullText>
- Durán, P., & Valdivieso, N. (2023). Ribbond® como fibras de refuerzo en la rehabilitación post endodóntica. *Revista Científica Especialidades Odontológicas UG*, 6(2), 63–77.
- Eapen, A., Amirthara, L., Amirtharaj, L., Sanjeev, K., & Mahalaxmi, S. (2017). Resistance of endodontically treated teeth restored with two different fiber-reinforced composite and two conventional composite resin core buildup materials: An in vitro study. *Journal of Endodontics*, 43(9), 1499–1504. [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(17\)30367-9/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(17)30367-9/fulltext)
- Flores, H., Miguel Ángel, L., & Mauricio-Elías, T. (2023). Reconstrucción posendodóntica con fibras de polietileno: Reporte de caso. *RODYB*. Recuperado de <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=117482>
- Gürel, M., Helvacioğlu, K., Ekici, A., & Alaçam, T. (2016). Fracture resistance of premolars restored either with short fiber or polyethylene woven fiber-reinforced composite. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 28(6), 412–418. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27596715/>
- Hashim, A. D., & Jasim, H. H. (2023). Effect of two different polyethylene fiber positions on fracture resistance of endodontic treated premolars: In vitro comparative study. *MDJ*, 19(2). <https://www.iasj.net/iasj/download/80b270fbc60e1961>
- Hurtado, W. (2021). Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51690/1/3636HURTADOwellington.pdf>
- Island, G., & White, G. E. (2005). Polyethylene ribbon fibers: a new alternative for restoring badly destroyed primary incisors. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 29(2), 151–156. <https://doi.org/10.17796/JCPD.29.2.0221WMJ44WG66220>
- Karmaker, A., & Prasad, A. (1999). Hybrid woven material for reinforcement of dental restorations. <https://europepmc.org/article/PAT/US5921778>
- Lanzara, R. (2022). Fiber Reinforced Composite a forgotten sword in prosthodontics. *International Journal of Scientific Research and Management*, 10(03), 41–48. <https://doi.org/10.18535/ijstrm/v10i3.ms01>
- Maldonado-Solís, L., Ramírez-López, D., Peña-Uraga, C., Monjarás Ávila, A., & Cuevas Suárez, C. (2023). Odontología biomimética y protocolo de reconstrucción de cavidades extensas con fibras de polietileno. *Educación y Salud: Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 12(23), 43–49. http://www.researchgate.net/publication/376260022_
- Mangoush, E., Garoushi, S., Lassila, L., Vallittu, P. K., & Säilynoja, E. (2021). Effect of fiber reinforcement type on the performance of large posterior restorations: A review of in vitro studies. *Polymers*, 13(21), 3682. <https://doi.org/10.3390/polym13213682>
- Manzoor, S., Khader, M. A., & Shafi, S. (2018). Polyethylene fiber reinforced resin as an endodontic post-core and periodontal splint. *International Journal of Medical Dentistry*.
- Mejía, E. (2023). Resistencia a la fractura de restauraciones directas convencionales vs restauraciones directas con fibras de polietileno en cavidades clase II MOD: Estudio in vitro [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/98f9542f-c51f-47c2-937fdd4e61f1186/content>
- Miao, Y., Liu, T., Lee, W., Fei, X., Jiang, G., & Jiang, Y. (2016). Fracture resistance of palatal cusps defective premolars restored with polyethylene fiber and composite resin. *Dental Materials Journal*, 35(3), 498–502. https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/35/3/35_2015-394/_article
- Neira, P., & Tocto, N. (2023). Ribbond® como fibras de refuerzo en la rehabilitación post endodóntica. *Revista Científica Especialidades Odontológicas UG*, 6(2), 63–<https://www.researchgate.net/publication/372130501>

- Palomeque Calle, A. (2022). Uso de composite reforzado con fibras como alternativa para restauraciones en dentina: Revisión de literatura [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/17820/1/T-UCSGPRE-MED-ODON-668.pdf>
- Parra Espinoza, J., Jara Morales, M., Galdames Riquelme, F., & Fuentes Barría, H. (2022). Aplicación de fibras en dientes posteriores y su resistencia a la fractura: Revisión sistemática [Tesis de pregrado, Universidad Andrés Bello]. <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/48735>
- Pérez, A. (2023). Usos de las fibras de vidrio y fibras de polietileno en el sector posterior [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/bf693077-0d3c-458d-8da1-626c5914192f/content>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Prasad, A., & Karmaker, A. (1998). <i>High modulus hybrid fibers for dental restorations</i>. <https://patents.google.com/patent/US6132215A/en>
- Pulley, I. A. (2018). Uso de fibra de polietileno en dientes estructuralmente comprometidos [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59750/1/4107PULLEYignacio.pdf>
- Rabie, Z. (2019). Reinforcement effect of polyethylene fiber to composite cores of endodontically treated teeth. *Egyptian Dental Journal*, 65(7), 2503–2510. <https://doi.org/10.21608/EDJ.2019.72662>
- Sunarintyas, S. (2013). Pengaruh Kombinasi Posisi Fiber Terhadap Kekuatan Fleksural dan Ketangguhan Retak Fiber Reinforced Composite Polyethylene Effect of Combination Position Fiber Against Flexural Strength and Fracture Toughness of Fiber Reinforced Composite Polyethylene. <https://journal.umy.ac.id/index.php/di/article/download/569/716>
- Tobar, A. (2023). Rehabilitación protésica del diente tratado endodónticamente [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/66707/1/4406TOBARalexander.pdf>
- Van Meerbeek, B., et al. (2010). Microscopy investigations of the dentin/resin interface. *Journal of Dental Research*, 89(7), 657-672. <https://doi.org/10.1177/0022034510369284>
- Vásquez, A. (2023). Reconstrucción de muñón con uso de endopostes prefabricados y reconstrucción de muñón con uso Ribbond intraconducto en dientes con compromiso estructural: Estudio comparativo [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000839144>
- Vitale, M. C., Caprioglio, C., Martignone, A., Marchesi, U., & Botticelli, A. R. (2004). Combined technique with polyethylene fibers and composite resins in restoration of traumatized anterior teeth. *Dental Traumatology*, 20(3), 172–177. <https://doi.org/10.1111/J.1600-4469.2004.00201.X>

CITAR ESTE ARTICULO:

Salto Noboa, R. A., & Montesdeoca Suárez, C. A. (2025). Uso de fibras de polietileno como complemento en la estabilización de la capa híbrida. Una revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(2), 617–629. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(2\).abril.2025.617-629](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.617-629)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.