

# Ribbon® como fibras de refuerzo en la rehabilitación post endodóntica

## Ribbon® as reinforcing fibers in post endodontic rehabilitation

Paola Alexandra Durán Neira<sup>1</sup>. Neyder Katherine Valdivieso Tocto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Odontóloga General. Especialista en Rehabilitación Oral e Implantología. Docente Unidad Académica de Salud y Bienestar. Universidad Católica de Cuenca.  
<https://orcid.org/0000-0001-7030-2221>

<sup>2</sup> Estudiante carrera de Odontología. Unidad Académica de Salud y Bienestar. Universidad Católica de Cuenca.  
<https://orcid.org/0009-0004-5771-9662>

Correspondencia:

[neyder.valdivieso@est.ucacue.edu.ec](mailto:neyder.valdivieso@est.ucacue.edu.ec)

Recibido: 28-05-2023

Aceptado: 30-06-2023

Publicado: 04-07-2023

### RESUMEN

En los tratamientos odontológicos clásicos o convencionales se optaba por colocar un perno o un poste cuando una pieza dental ha sufrido gran pérdida de su estructura. Sin embargo, en la actualidad existe una alternativa mucho más innovadora y conservadora que es la aplicación de las fibras de polietileno de ultra alto peso molecular (UHMW) de la casa comercial Ribbon®, las cuales han demostrado ser versátiles puesto que se las puede utilizar en distintas especialidades dentales, brindando múltiples ventajas y tan solo una única desventaja en relación a la técnica ya que requiere mucha precisión. Objetivo: Determinar la composición de las fibras Ribbon®, estableciendo sus ventajas y desventajas e identificando el protocolo de colocación en la rehabilitación post endodóntica. Materiales y métodos: Se llevó a cabo un estudio de nivel exploratorio con enfoque cuantitativo, mediante el cual se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos en relación con el tema seleccionado en bases de datos como: Scielo y Scopus, obteniendo 51 artículos, que luego de ser revisados, se descartó aquellos que no cumplían con nuestros criterios de inclusión, obteniendo un total de 39 artículos. Conclusiones: Gracias al tejido tridimensional y translucidez de las fibras de Ribbon®, la durabilidad estructural aumenta y mejora la estética de las restauraciones, evitando las microfisuras debido a su capacidad de distribuir uniformemente las cargas. Para la aplicación de las fibras (UHMW) en la rehabilitación postendodóntica solo se desobtura hasta donde el conducto se contrae y se las puede colocar en forma de X, en U o en pequeños recortes horizontales o verticales.

Palabras claves: Rehabilitación endodóntica, técnica de perno muñón, efecto férula, ribbon, fibras de vidrio.

### ABSTRACT

In classic or conventional dental treatments, it was decided to place a bolt or a post when a dental piece has suffered great loss of its structure. However, currently there is a much more innovative and conservative alternative that is the application of ultra-high molecular weight (UHMW) polyethylene fibers from the Ribbon® commercial house, which have proven to be versatile since they can be used in different dental specialties, offering multiple advantages and only one disadvantage in relation to the technique since it requires a lot of precision. Objective: To determine the composition of Ribbon® fibers, establishing its advantages and disadvantages and identifying the placement protocol in post-endodontic rehabilitation. Materials and methods: An exploratory study with a quantitative approach was carried out, through which a bibliographic review of scientific articles was carried out in relation to the selected topic in databases such as: Scielo and Scopus, obtaining 51 articles, which were then If reviewed, those that did not meet

our inclusion criteria were discarded, obtaining a total of 39 articles. Conclusions: Thanks to the three-dimensional weave and translucency of Ribbond® fibers, structural durability increases and improves the aesthetics of restorations, avoiding microcracks due to its ability to distribute loads evenly. For the application of the fibers (UHMW) in post-endodontic rehabilitation, it is only unsealed up to where the canal contracts and they can be placed in an X-shape, in a U-shape or in small horizontal or vertical cutouts.

Key words: Rehabilitation endodontic, post and core technique, ferrule effect, ribbond, glass fibers.

## INTRODUCCIÓN

Anteriormente, cuando la estructura de una pieza dental se veía altamente comprometida, con la finalidad de conservarla en boca se usaban los denominados postes, mismos que eran elaborados a base de aleaciones preciosas. No obstante, no se tomaba en consideración la forma particular que tenía cada conducto radicular y, por consiguiente, no se lograba una adaptación perfecta. Además, se ha determinado que estos postes no fortalecen ni aumentan la longevidad del diente, pues su sistema de núcleo está compuesto por elementos con distintos grados de rigidez, lo que puede generar estrés en las estructuras radiculares cuando existe diferencia entre el módulo elástico de la dentina y el del material del poste.<sup>1,2,3,4</sup>

La tecnología avanza y con ella la odontología, es por eso que se crearon los postes reforzados con fibra, mismos que no requieren ampliar el conducto radicular para su instalación, lo cual reduce el riesgo de perforar la raíz del diente. Sus propiedades biomecánicas se asemejan mucho a la dentina, lo cual representa una ventaja a la hora de la manipulación y permite reforzar la corona a base de resina ya que distribuye de mejor manera las fuerzas a lo largo de las raíces.<sup>5,6</sup>

En la actualidad, en el ámbito de la rehabilitación post endodóntica se ha creado una nueva técnica para la confección de muñones, usando fibras de polietileno de ultra alto peso molecular (UHMW), comercialmente conocidas como Ribbond®, el cual ha estado en el mercado desde 1992, ofreciendo un mejor ajuste a los conductos radiculares. Estas fibras son cortas y se encuentran tejidas en forma triaxial. Su función al añadir una capa de fibra es promover la capacidad de

carga de la restauración y evitar que las fisuras de la restauración se extiendan hasta el diente.<sup>1,5,7</sup>

En estudios in vitro, se ha logrado demostrar que las fibras Ribbond® en unión con una resina fluida y una adhesiva, logran un módulo de elasticidad de 23,6 GP y un módulo de flexión relativamente bajo, lo cual permite modificar notoriamente las tensiones que se puedan presentar en la resina esmalte/grabada.<sup>1,7</sup>

Es importante mencionar también que en comparación con los postes colados se obtuvo un menor número de fracturas verticales a nivel radicular debido a que: en el sistema de fibras se llevó la tensión al 1/3 cervical del diente y a la estructura ósea de soporte, en tanto que, en los postes fundidos esta tensión se aplicó sobre el 1/3 apical de la raíz y dentro del poste.<sup>1</sup>

Este tipo de material y su aplicación dentro de la odontología son relativamente nuevos y no existe la suficiente información científica. Sin embargo, Piovesan y Bardwell coincidieron en la idea de que rehabilitar dientes previamente endodonciados mediante la utilización de estas fibras, era una técnica adecuada.<sup>6,8</sup> Los pocos casos que se han llevado a cabo, reportaron buenos resultados, aunque también existieron algunos fracasos, los cuales responderían a fallas en la técnica de adhesión, más no a un problema relacionado con las fibras Ribbond® como lo describe Hornbrook y Behle.<sup>9,10</sup> Es por eso que es necesario que se los continúe evaluando, para determinar su verdadera efectividad.<sup>11</sup>

Por lo tanto, el objetivo de esta revisión bibliográfica fue determinar la composición de las fibras Ribbond®, estableciendo sus ventajas y desventajas e identificando el protocolo de colocación en la

rehabilitación post endodóntica, aportando información a la comunidad científica que nos permita ser críticos y determinar si es conveniente o no la aplicación de este tipo de material.<sup>12,13</sup>

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha llevado a cabo un estudio de nivel exploratorio con enfoque cuantitativo, en el cual se busca realizar una extensa búsqueda bibliográfica acerca del uso de Ribbond® en la rehabilitación post endodóntica. Para la búsqueda de estos artículos se utilizaron las bases de datos Scielo y Scopus, así como las siguientes palabras clave: rehabilitación, endodoncia, técnica de perno muñón, ferrul interno, biobase, ribbond y fibras de vidrio y operadores booleanos (and – in). Los criterios de inclusión fueron artículos actualizados o literatura clásica que hable sobre el uso de las fibras de vidrio de Ribbond® en la rehabilitación post endodóntica. En tanto que, los criterios de exclusión fueron artículos que mencionan el uso de las fibras de vidrio, pero como componente de los postes usados habitualmente en la rehabilitación post endodóntica. Por lo tanto, se obtuvo como resultado un total de 51 artículos, que luego de ser revisados, se descartó aquellos que no cumplían con nuestros criterios de inclusión, obteniendo un total de 39 artículos.

## REVISION DE LITERATURA

### DEFINICIÓN

Ribbond® es una fibra tipo E de refuerzo que promueve la capacidad de carga de la restauración y evita que las fisuras de la restauración se extiendan hasta el diente. Son fibras cortas que miden de 12 a 17 µm de diámetro y de 0,3 a 1,9 mm de longitud, mismas que, se encuentran trenzadas triaxialmente, lo que les otorga una estructura tridimensional. Existen disponibles distintos tipos en el mercado: Ribbond® original, Ribbond® THM y Ribbond® Triaxial. Además, según menciona Rudo en su “Manual de Aplicaciones de Ribbond®” están aquellas que son específicas para la rehabilitación postendodóntica, las cuales son “Ultra-Narrow Ribbond®” de 1 mm o “Extra-Narrow Ribbond®” de 2 mm, mismas que deben ser elegidas

según las características que presente el conducto radicular.<sup>1,2,7,14,15,16</sup>

Estas fibras presentan un coeficiente alto de elasticidad de aproximadamente 117 Gpa, lo que le permite ser resistente al estiramiento y a la deformación. Además, su resistencia a la tracción es de 3 Gpa, lo cual les da la facilidad de adaptarse de manera más sencilla a la morfología de los dientes y al contorno de la arcada dentaria.<sup>17</sup>

### COMPOSICIÓN

Ribbond® se encuentra compuesto por fibras de polietileno de ultra alto peso molecular (UHMW) que son un homopolímero lineal de etileno con una densidad de 0,97 g/cm<sup>3</sup> y un peso molecular entre 3x10<sup>6</sup>u a 6x10<sup>6</sup>u. Estas se encuentran silanizadas, preimpregnadas y manipuladas con plasma, para que se puedan integrar sobre la matriz de resina de dimetacrilato fotopolimerizable de tipo convencional que se encuentran tejidas de forma triaxial.<sup>1,2,7,14,15,18,19</sup>

### USO CLÍNICO

Ferulización periodontal: Se creó fibras de polietileno reforzadas con resina compuesta para desarrollar férulas que sean delgadas pero resistentes. El hecho de que estas fibras sean tratadas con plasma, mejora la capacidad de unión entre ambos sustratos.<sup>1,19,20</sup>

Restauraciones con resina compuesta.

Este tipo de resina es rígida y no tiene tenacidad, por eso se las combina con fibras de polietileno para que la restauración tenga mayor durabilidad debido a la adecuada distribución de las fuerzas a lo largo de las fibras. Además, estas fibras refuerzan el margen de las restauraciones, aumentando la resistencia a sufrir deformaciones a causa de la carga térmica y mecánica, mejorando así su adaptación marginal.<sup>19,21,22</sup>

Estabilización de traumatismos: Anteriormente, para llevar a cabo este procedimiento, se usaban alambres o rejillas de mallas adheridas a una resina. Sin embargo, era un método que generaba mucha tensión,

pudiendo fracturar el material y por consiguiente existir un fallo prematuro. Por lo que, surgen las UHNW como alternativa, ya que, su adhesión a los distintos materiales de restauración sintéticos es mayor por ser tratada con plasma de gas frío y debido a su estructura tridimensional, permite una difusión correcta de las fuerzas. <sup>1,20,22</sup>

Ortodoncia (mantenedores de espacio o retenedores linguales fijos): Los retenedores de resina compuesta reforzado con fibra son translúcidos, no producen corrosión, son económicos, su fabricación es rápida, altamente estéticos, con buena adhesión y alta relación resistencia–peso en comparación con otras aleaciones. <sup>1,18,22,23</sup>

Postes y muñones endodónticos adheridos directamente: Las fibras de Ribbond® son diseñadas con la función de punto de bloqueo, lo que transfiere las fuerzas a lo largo del tejido sin llegar a la resina y debido a que son tratadas con plasma, pueden absorber agua, reduciendo la tensión superficial y asegurando la correcta unión química a los materiales. <sup>1,14,22</sup>

Cuando una pieza dental ha perdido gran parte de su corona clínica, es imprescindible que se realice una preparación de férula casi circunferencial (>75 % de la circunferencia) de 1,5 a 2,0 mm, consiguiendo aumentar en un 5% la tasa de supervivencia. <sup>24,25</sup>

Prótesis parciales fijas (Maryland): La rehabilitación con este tipo de fibras es conservadora y accesible, pero su vida útil es del 73,4% a los 4 o 5 años, teniendo que mejorar notoriamente su arquitectura. <sup>19,26</sup>

#### VENTAJAS

- El hecho de que Ribbond® presente un tejido triaxial le permite mantener su orientación cuando son cortadas. Además, incrementa la estabilidad y durabilidad de las fibras y evita a la vez la formación de microfisuras durante la fase de polimerización de la resina. <sup>1,5,11,18,19,24</sup>
- Reducción de la contracción de polimerización. <sup>1</sup>

- Desgaste mínimo de la estructura dentaria. <sup>5,6,18,24</sup>
- Por su mayor módulo de elasticidad y menor módulo de flexión, la fibra tiene un efecto regulador sobre las tensiones interfaciales. <sup>18,19</sup>
- No existe riesgo de corrosión. <sup>24</sup>
- Integridad estructural. <sup>19</sup>
- Procedimiento que se puede desarrollar en una cita. <sup>24</sup>
- Buena adhesión, evitando microfiltraciones. <sup>6</sup>
- Es un material con una buena adaptabilidad, biocompatible, gran tenacidad, resistencia a la tracción y al impacto cinco veces mayor a la del hierro. <sup>17,19,22,24,27,28</sup>
- No necesita la intervención del laboratorio. <sup>18,20,24</sup>
- Debido a su translucidez, se puede realizar restauraciones estéticas y puede curarse con composites fotopolimerizables. <sup>1,12,17,20,22,24</sup>

#### DESVENTAJAS

La técnica no es tan sencilla ya que necesita de un estricto y minucioso protocolo adhesivo. Además, se debe mantener un inventario de los materiales de refuerzo que se utilizaron. <sup>24</sup>

#### CAPA HIBRIDA

Se define como una superficie transicional donde se une la resina con los componentes de la dentina acondicionada. La génesis de una capa que sea híbrida, insoluble, duradera y resistente a los ácidos, es de vital importancia para el proceso de adhesión a la estructura dental. Esta capa cumple con sellar la interface de manera adecuada y evitar las microfiltraciones. <sup>29</sup>

- Tratamiento de la superficie dentinaria: Los pasos indispensables para la formación de la capa híbrida son: <sup>29</sup>
  - Remover el detritus dentinario mediante agentes ácidos. <sup>29</sup>
  - Preparar las fibras colágenas de la dentina a través de primers (monómeros hidrofílicos). <sup>29</sup>
  - La dentina es muy sensible a estos procedimientos, pues existe la posibilidad de debilitarse al existir una gran desmineralización a

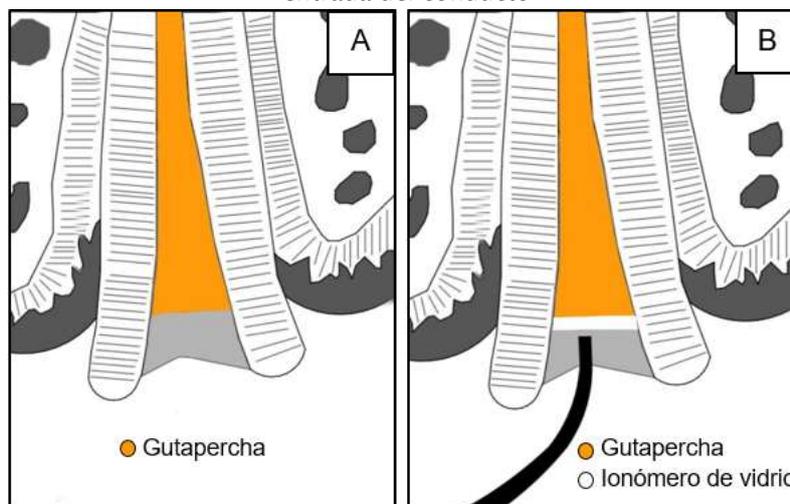
causa de ácidos en altas concentraciones o por permanecer durante mucho tiempo en contacto con la estructura dentinaria.<sup>29</sup>

- Mecanismos de la formación de la capa híbrida:
  - Es importante colocar primer luego del acondicionamiento de la dentina y antes de la aplicación de la resina adhesiva.<sup>29</sup>
  - De no aplicarse un monómero hidrofílico, las fibras colágenas cuentan con un arreglo con patrón muy denso, mismo que, dificulta la penetración de la resina adhesiva.<sup>29</sup>
  - Las fibras colágenas de la dentina, suelen colapsar al perder su soporte inorgánico debido a que las fuerzas de la tensión superficial en la interface aire-líquido liberan una fuerza que provoca que la matriz colágena se aplane y colapse con su propio peso. Esto se puede revertir cubriendo la superficie con resina hidrofílica o manteniendo el sustrato dentinario húmedo.<sup>29</sup>

*PROTOCOLO DE COLOCACIÓN DE FIBRAS RIBBOND® EN DIENTES TRATADOS ENDODODÓNICAMENTE*

1. Aislamiento absoluto.<sup>1,6,7,11,12,27</sup>
2. Retiro de la gutapercha del interior del conducto: Se realiza con instrumentos rotatorios (Peso, Dentsply Maillefer) y/o con instrumentos calientes o disolventes. Cuando existe suficiente remanente coronario, se remueve el material obturador del tercio coronal hasta donde el conducto se contrae, es decir, unos 2 mm más debajo de los tejidos blandos. En el caso de que la estructura coronaria residual sea mínima, se remueve lo necesario hasta coincidir con la longitud de la corona que se va a colocar. No importa si existen socavaduras, ya que, estas ofrecerán una adhesión adicional. No hace falta realizar preparación biomecánica, solamente limpiar el cemento de las paredes del conducto radicular. Para finalizar con este paso, se debe colocar cemento de ionómero de vidrio modificado con resina fotopolimerizable para sellar la entrada de los conductos<sup>1,6,7,11,24,27,30-32</sup> (Figura 1).

Figura 1. A. Retiro de la gutapercha, B. Cemento de ionómero de vidrio modificado con resina fotopolimerizable a la entrada del conducto

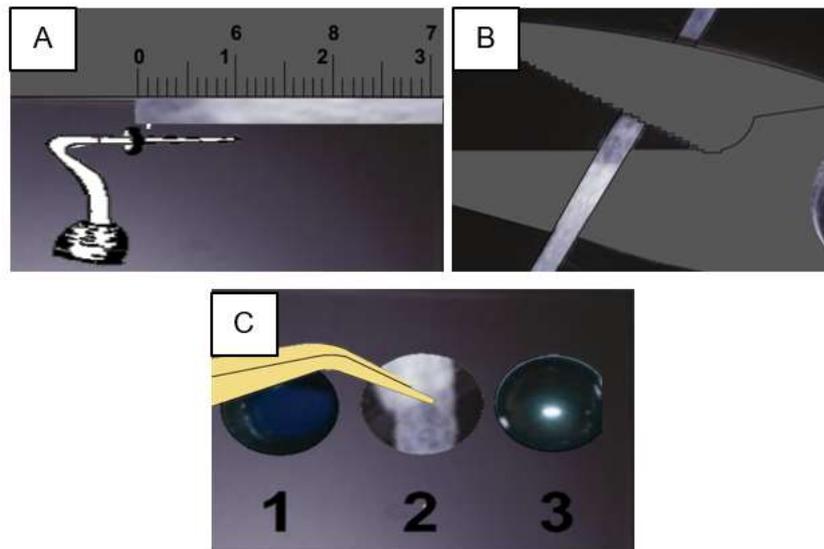


Fuente: Elaboración propia

En el caso de molares, existe una gran variedad de opiniones de acuerdo a que conducto desobturar para la posterior colocación de las fibras Ribbond®. La literatura menciona que puede ser el mesiovestibular o el palatino. En los premolares maxilares se retira la gutapercha tanto del conducto vestibular como del palatino y en premolares mandibulares se retira el material del único conducto.<sup>5,8</sup>

3. Selección de fibra y determinación de longitud: La longitud se debe medir con una sonda periodontal, duplicando la profundidad del poste y a 3 o 4 veces la altura de la reconstrucción del muñón. Es importante recortar 2 trozos de estas fibras con las tijeras especiales que vienen con el KIT de Ribbond® y hacerlo como recomienda el fabricante, es decir, cortándolo en sentido opuesto de forma que las fibras estén contra el margen sellado de la bolsa. Posteriormente, se debe colocarlas en una resina adhesiva de polimerización dual y que se conserven en un recipiente protegido de la luz <sup>1,6,11,16,23,26</sup> (Figura 2).

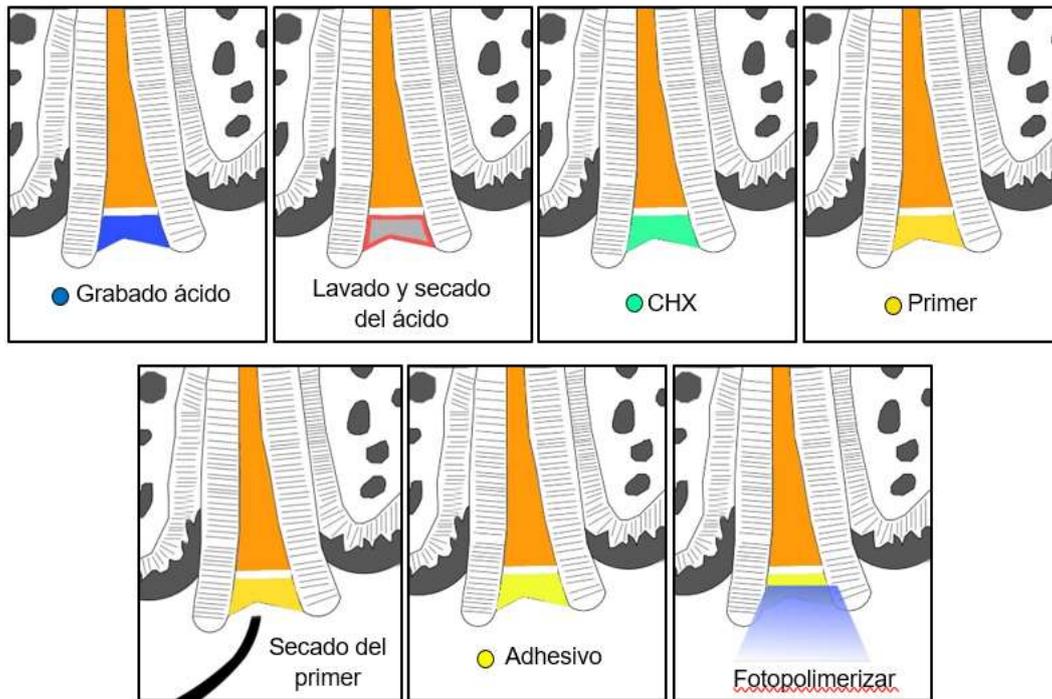
Figura 2. A. Medir la longitud de la fibra, B. Recorte de la fibra con las tijeras especiales, C. Colocación de resina adhesiva de polimerización dual en la fibra



Fuente: A. Elaboración propia, B. Adaptado de Terry D. Design principles for direct fiber reinforced composite core and post system resin. (Figura). Private Dentistry, 2003., C. Adaptado de Acharya S, Tandon S. Fibre reinforced composite: Post and core material in a pediatric patient – an alternative to usual.

4. Protocolo de adhesión dentro del conducto radicular:
- A. Sistema adhesivo de 4ta generación: Se aplica ácido fosfórico al 35% durante 15 segundos, se lava y se seca con puntas de papel. A continuación, se añade un agente antimicrobiano tópico (clorhexidina al 2%), el cual se seca para colocar varias capas de primer durante 20 segundos. Se seca la cavidad para eliminar el solvente que deja el primer y finalmente con otra punta de papel se aplica resina adhesiva de curado dual, misma que hay que secar por 5 segundos y polimerizar durante 20 segundos <sup>1,6,7,11,12,18,24,27</sup> (Figura 3).

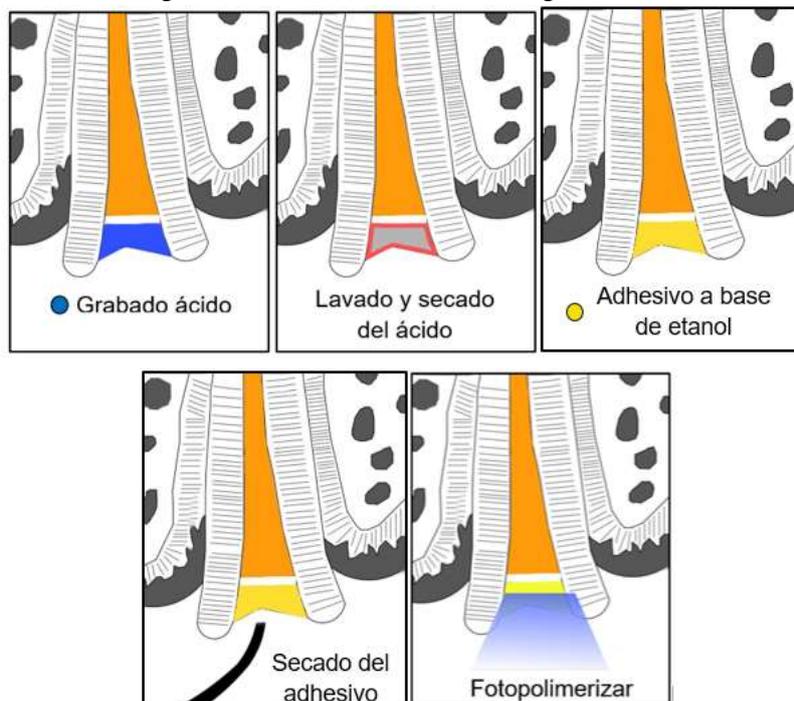
Figura 3. Sistema adhesivo de 4ta generación



Fuente: Elaboración propia

- B. Sistema adhesivo de 5ta generación: Posterior a la colocación de ácido fosfórico al 35% durante 30 segundos, se lava, se seca con puntas de papel, se añade clorhexidina al 2% y se vuelve a secar. Se aplica un sistema a base de etanol relleno al 40%, el cual se seca para evaporar el solvente y finalmente se fotopolimeriza durante 20 segundos <sup>5</sup> (Figura 4).

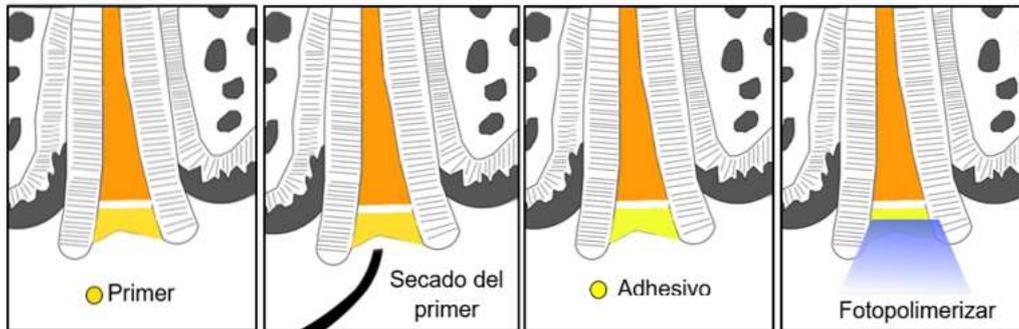
Figura 4. Sistema adhesivo de 5ta generación



Fuente: Elaboración propia

- C. Sistema adhesivo de 6ta generación: Se aplica primer durante 20 segundos y se seca para eliminar el solvente. A continuación, se aplica bonding o adhesivo y se polimeriza durante 10 segundos <sup>32</sup> (Figura 5).

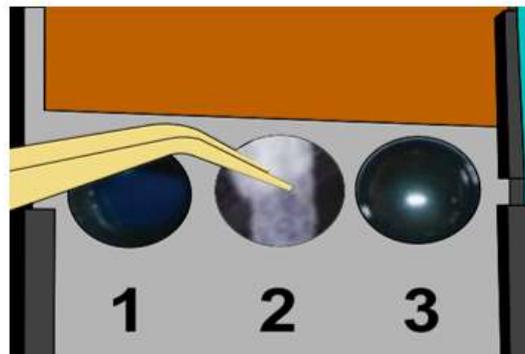
Figura 5. Sistema adhesivo de 6ta generación



Fuente: Elaboración propia

5. Preparación del Ribbond® recubierto de resina y creación posterior: Es recomendable humedecer la fibra en la resina adhesiva de curado dual antes de realizar la restauración, eliminando los excesos que pudieran existir con un instrumento manual (gasa) que siga la dirección de las fibras. El fabricante menciona que no se debe embeber las fibras en adhesivo autograbante o imprimadores dentinarios <sup>1,5,7,8,17,18,24</sup> (Figura 6).

Figura 6. Colocar resina adhesiva de curado dual en la fibra.



Fuente: Adaptado de Acharya S, Tandon S. Fibre reinforced composite: Post and core material in a pediatric patient – an alternative to usual.

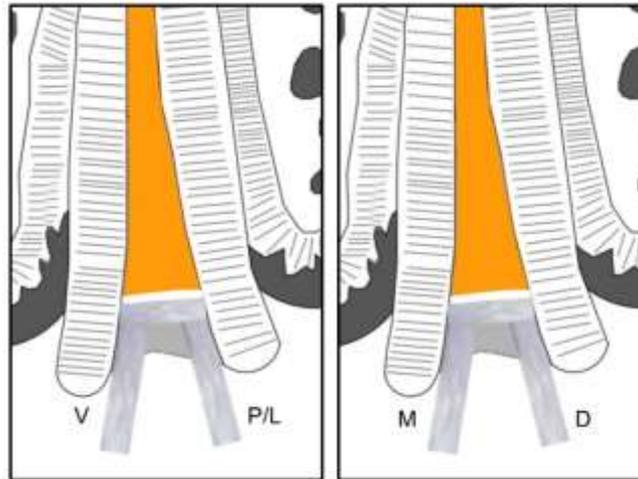
Durante este procedimiento, es necesario que el operador use guantes especiales de algodón hasta que la resina haya sido aplicada y polimerizada, ya que, el aceite de los dedos o los compuestos de los guantes de látex o vinilo pueden alterar el recubrimiento de plasma y afectar la unión. Sin embargo, si se utiliza las fibras de Construct de la Kerr, que están impregnadas de resina, se las puede manipular sin el uso de guantes.<sup>24</sup>

Con la ayuda de una jeringa de tubo de aguja se debe inyectar lentamente un composite de polimerización dual o un cemento de resina en el conducto, con el fin de evitar la formación de burbujas, asegurando una adaptación óptima. Además, para la condensación de las fibras es necesario utilizar un condensador de gutapercha de Luk modificado <sup>17,24</sup>.

Se empieza colocando la fibra en el extremo del instrumento, se la empuja hacia apical y luego se realiza 1/4 de vuelta para desprender la fibra. El primer segmento de Ribbond® se dobla en forma de V y se lo introduce en sentido

buco lingual. A continuación, se condensa la segunda fibra en ángulo recto en relación a la primera pieza <sup>1,6,7,17,27,33</sup> (Figura 7)

Figura 7. Colocación de la fibra en forma de X



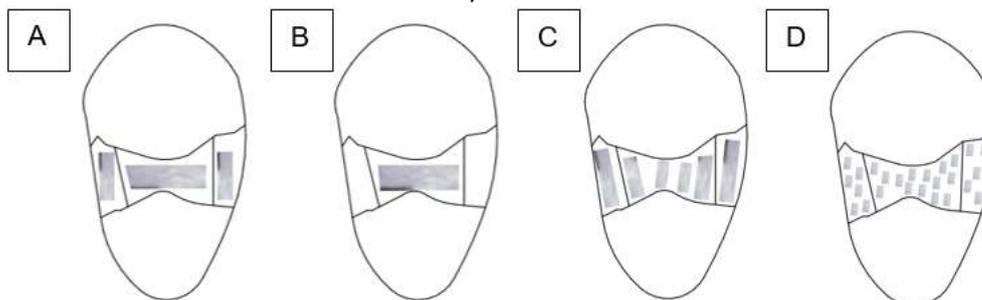
Fuente: Elaboración propia

En cavidades Clase I o II, para la colocación de las fibras es primero incrustar resina fluida en las paredes de la cavidad, luego, ubicar una pieza de Ribbond® en cada zona y polimerizar durante 20s. En el caso de que exista debilidad estructural a nivel del piso de la cámara pulpar, es recomendable preparar una fibra más y adherirla estrechamente contra el piso <sup>18,31,32,34</sup>.

Las fibras se pueden colocar: <sup>8</sup>

1. En tiras de casi 1 mm menos que la dimensión bucolingual <sup>35</sup> (Figura 8).
  - A. Horizontalmente: Solo en la pared pulpar o en la pared gingival y pulpar. <sup>35</sup>
  - B. Verticalmente: En la pared gingival y pulpar. <sup>35</sup>
2. En pequeños recortes en todo el suelo gingival y pulpar <sup>35</sup> (Figura 8).
3. De ser necesario se puede colocar una segunda fibra, previa aplicación en la cavidad de composite de relleno en bloque sin curar y finalmente, polimerizar durante 20 segundos <sup>31,32</sup>

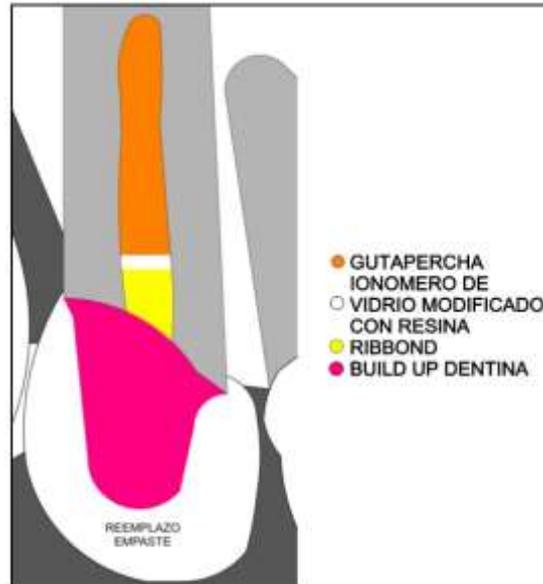
Figura 8. Colocación de la Fibra Ribbond en premolares. A. Horizontalmente en todas las paredes, B. Horizontalmente en la pared pulpar. C. Verticalmente en todas las paredes, D. En pequeños recortes en todas las paredes



Fuente: Adaptado de Agrawal SV, Shah A, Kapoor S. Effect of fiber orientation and placement on fracture resistance of large class II mesio-occluso-distal cavities in maxillary premolars: An in vitro study.

Posteriormente, después de limpiar el área de los excesos de resina, los extremos libres de la fibra se doblan y también se condensan dentro del canal, mismos que sirven para reforzar la creación del muñón. Finalmente, se polimeriza por 20–40 segundos y se completa el muñón con una resina de tipo compuesta e híbrida utilizando la técnica incremental <sup>1,6,7,11,17,27</sup> (Figura 9).

Figura 9. Materiales usados en toda la rehabilitación postendodóntica



Fuente: Elaboración propia

## DISCUSIÓN

La idea de reforzar un diente que ha perdido gran cantidad de estructura coronaria mediante un perno-muñón se ha cuestionado a lo largo de los años, pues varios autores como Gaintantzopoulou, et.al, Piovesan, et.al, Deliperi, et.al y Nauman, et.al, coinciden con el hecho de que este tratamiento en lugar de fortalecer al diente puede llegar a generar fracturas o desplazamiento del perno y perforaciones radiculares. La colocación de un perno no puede llevar a cabo la función de refuerzo ya que se encuentra en una posición central que no recibe una aplicación de fuerza al menos cuando la superficie externa del diente este en perfecto estado. <sup>2,6,8,36</sup>

Sin embargo, según el artículo de investigación de Gaintantzopoulou, et.al y Deliperi S, no solo en los pernos se presentan una serie de desventajas, sino también en los propios postes de fibra de vidrio, mismos que presentan un desfavorable grado de

conversión y una alta contracción de polimerización en comparación a las fibras de UHMW. Además, estas fibras tienen la capacidad de prevenir grietas debido a que permiten una transferencia homogénea de tensión de la matriz polimérica a las fibras. <sup>2,5</sup>

Piovesan, et.al y Deliperi, et. al, manifiestan que dadas estas posibles consecuencias la introducción de un material como estas fibras, ha resultado realmente favorecedor a la hora de conservar estructura dental puesto que las restauraciones con técnicas adhesivas previenen los efectos de cuña y remueven una menor cantidad de dentina, adaptándose de la mejor manera a conductos estrechos y ensanchados. <sup>6,8</sup> Además, Deliperi, menciona que las fibras de UHMW están sobre todo indicados en aquellos conductos que son redondos u ovalados. <sup>5</sup>

Deliperi, previo a la colocación de fibras en piezas multirradiculares recomienda desobturar el conducto mesiovestibular de un molar superior <sup>5</sup> y un año más

tarde, al trabajar en conjunto con Bardwell, remueve la gutapercha del conducto palatino de un molar superior igualmente.<sup>8</sup> Sin embargo, ambos estudios obtuvieron resultados favorables.<sup>5,8</sup> Por otra parte, Hshad, et.al, Eliguzeloglu, et.al y Agrawal coinciden en que las fibras se pueden colocar en la pared pulpar, vestibular y lingual de los premolares.<sup>31,32,35</sup> Así también Hshad, et.al y Eliguzeloglu, et.al mencionan que si es necesario se puede colocar una segunda fibra que actúe a manera de refuerzo en estas piezas dentales.<sup>31,32</sup>

La elección del sistema adhesivo para el empleo de estas fibras es de igual forma un tema controversial. Belli, Piovesan, et.al, Ramesh, et.al, Iñiguez, Fráter, et.al, Deliperi, et.al, Lerry, et.al y Acharya, et.al, eligen los sistemas adhesivos de 4ta generación.<sup>1,6,7,11,12,18,24,27</sup> Deliperi por su parte también es partidario de usar los de 5ta generación a base de etanol.<sup>5</sup> Los sistemas adhesivos de 6ta generación son elegidos únicamente por Eliguzeloglu, et.al.<sup>32</sup>

Para Belli, Piovesan, et.al, Ramesh, et.al, Nayak, et.al, Acharya, et.al, y Eskitaşcioğlu, et.al, se debe colocar las fibras en forma de X.<sup>1,6,7,17,27,33</sup> Deliperi, et.al, Hshah, et.al, Eliguzeloglu, et.al y Belli, et.al, consideran importante primero colocar resina fluida en las paredes y luego ubicar una fibra en cada zona y polimerizar.<sup>18,31,32,34</sup> Es importante mencionar que Ribbond® en comparación a los postes prefabricados, tiene como ventaja facilitar una correcta condensación en los conductos con mínima posibilidad de microfiltración. Autores como Gaintantzopoulou, et.al, Piovesan, et.al y Acharya S, et.al comparten la idea de que agregar una fibra en la restauración evitará la propagación de grietas y aumentará considerablemente la resistencia de la pieza dental.<sup>2,6,27</sup>

Por otro lado, Sadr et al. llevaron a cabo un estudio para determinar los efectos de las fibras de UHMW en la constitución de brechas y la fuerza de unión a la microtracción (MTBS) de un compuesto de relleno en bloque en una cavidad extensa, mediante la técnica de

imagen de tomografía de coherencia óptica OCT. Se dividió en 3 grupos y se colocaron en formas distintas el Surefil SDR flow (SDR): el primero, fue a granel (BLK); el segundo, en dos incrementos desiguales (INC) y el tercero, en un incremento de SDR colocado con Ribbond en el piso de la cavidad (FRC). También existió un grupo de control, en donde, las cavidades se rellenaron a granel con SDR y sin agente adhesivo. Dando como resultado que la fuerza de unión en los grupos 2 y 3 fueron notoriamente mayores que el grupo 1. En el OCT no se evidenció desprendimiento del piso de la cavidad en el grupo 3 y ninguno de los haces de MTBS se separaron en la interfaz de dentina bajo la carga. Esto significa que, las fibras de UHMWPE probablemente mitigaron las tensiones de contracción que, de no ser así, hubiera existido una deformación en el piso pulpar. La fuerza de unión entre la fibra y la resina en un sistema FRC es de vital importancia, puesto que, debe ser débil y a la vez fuerte para permitir que funcione la detención de grietas y para mantener la integridad de la restauración respectivamente.<sup>37</sup>

Sadr et al. también mencionan que la fuerza a la tracción del grupo que incorporo la fibra de Ribbond obtuvo los mejores resultados. La fibra UHMWPE actual es menos gruesa que su predecesora (120 µm frente a 180 µm) y, por lo tanto, parece más inexpugnable y más fácil de adaptar a las paredes de la cavidad. Sin embargo, pese al efecto protector de las fibras, para estos autores la colocación de la fibra requiere mucho tiempo y es sensible a la técnica, por lo que consideran que se debe optimizar el protocolo.<sup>37</sup>

En un estudio realizado por Ramesh et al. se comparó la resistencia a la fractura de dos marcas comerciales: el poste de fibra de Reforpost® y el listón de Ribbond®, en donde se logró evidenciar que la primera de ellas presenta valores mayores, coincidiendo con los resultados de Newman et al. que manifiesta que las fibras de Ribbond® en relación con los postes de FibreKor® y Luscent Anchors® tienen una menor resistencia a la fractura en canales estrechos, pero es mejor en canales ensanchados debido a que aquí se

puede aplicar mayor cantidad de fibras y composite.<sup>7,38</sup> Ramesh et al. también menciona que entre Reforpost® y Ribbond®, esta última tiene 100% de fallas reparables.<sup>7</sup>

Finalmente, en un trabajo investigativo realizado por Belli se evaluó la fuerza de unión en relación al factor C de Everstick® y Ribbond®, el cual concluyó que, Everstick® presentaba fuerzas de unión estables independientes del factor C existente, en tanto que, Ribbond® aumenta de manera significativa la fuerza de adhesión a la dentina en aquellas cavidades en donde hay un factor c elevado.<sup>39</sup>

### CONCLUSIONES

Las fibras de polietileno de ultra alto peso molecular (UHMW) de la casa comercial Ribbond® han demostrado ser realmente versátiles debido a su estructura y composición que les permite ser empleadas fácilmente en distintos tratamientos odontológicos de especialidades como ortodoncia, periodoncia, rehabilitación oral y endodoncia, brindando excelentes resultados a cada uno de ellos.

Al contar Ribbond® con un tejido tridimensional y gran translucidez, aumenta la durabilidad estructural y mejora la estética de las restauraciones, evitando a su vez la creación de microfisuras ya que tiene la capacidad de distribuir uniformemente las cargas. Sin embargo, el único factor en contra que tienen estas fibras es su protocolo de colocación pues la técnica es un tanto compleja.

Anteriormente, para la rehabilitación post endodóntica se dejaba únicamente de 5 a 6mm de gutapercha para la colocación del poste, algo que no sucede con Ribbond®, pues en este caso se desobtura únicamente hasta donde el conducto se contrae y no es necesario una nueva preparación del conducto, solamente se debe sellar la entrada al mismo con cemento de ionómero de vidrio modificado con resina.

Para la preparación del conducto, la elección del proceso adhesivo va a depender del criterio de cada

profesional, pues se puede utilizar sistemas adhesivos de 4ta, 5ta o 6ta generación para posteriormente aplicar un composite de polimerización dual o cemento de resina. En tanto que, para la preparación de la fibra lo único que se debe hacer es colocarla en adhesivo autograbante o imprimador dentinario. Además, las formas de aplicación son variadas, pues se describe técnica en X, en U o en pequeños recortes horizontales o verticales.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Belli S, Eskitascioglu G. BIOMECHANICAL PROPERTIES AND CLINICAL USE OF A POLYETHYLENE FIBRE POST-CORE MATERIAL. *Int Dent SOUTH AFRICA*. 2006;8(3):20–6. Disponible en: [https://ribbond.com/pdf/WebPdfArticles/Biomechanical\\_Properties\\_Clinical\\_Use.pdf](https://ribbond.com/pdf/WebPdfArticles/Biomechanical_Properties_Clinical_Use.pdf)
2. Gaintantzopoulou MD, Farmakis ET, Eliades GC. Effect of Load Cycling on the Fracture Strength/Mode of Teeth Restored with FRC Posts or a FRC Liner and a Resin Composite. *Biomed Res Int*. 2018;1–10. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/9054301/>
3. Aksornmuang J, Nakajima M, Senawongse P, Tagami J. Effects of C-factor and resin volume on the bonding to root canal with and without fibre post insertion. *J Dent*. 2011;39(6):422–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030057121100073X?via%3Dihub>
4. de Carvalho MA, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Braz Oral Res*. 2018;32:147–58. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bor/a/6jhc5VNtXpSTHthDwq5fvpw/?format=pdf&lang=en>
5. Deliperi S. Direct fiber-reinforced composite restoration in an endodontically-treated molar: A three-year case report. *Oper Dent*. 2008;33(2):209–14. Disponible en: <http://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article-pdf/33/2/209/1820457/07-99.pdf>

6. Piovesan EM, Demarco FF, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Survival rates of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced custom posts and cores: a 97-month study. *Int J Prosthodont.* 2007;20(6):633–9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18069374>
7. Ramesh P, Mathew S, Murthy SBV, George J V., Hegde S, Premkumar R. Efficacy of Ribbond and a fibre post on the fracture resistance of reattached maxillary central incisors with two fracture patterns: A comparative in vitro study. *Dent Traumatol.* 2016;32(2):110–5. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/edt.12223>
8. Deliperi S, Bardwell N. Reconstruction of nonvital teeth using direct fiber-reinforced composite resin: a pilot clinical study. *J Adhes Dent.* 2009;11(1):71–8. Disponible en: <https://ribbond.com/pdf/endo/DelipariJAD2008-RibbondPost.pdf>
9. Hornbrook D HHU. Use Of Bondable Fibers for Post and Cores Build-Up an Endodontically Treated Tooth. Maximizing Strength and Aesthetics. *Pract Periodontics Aesthetic Dent.* 1995;7(5):33–42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7548893/>
10. Behle G. Ligth-Transmiting Glass Fiber Reinforced Build-Ups For Endodontic Treated Tecth. Spring AACD. 1997;
11. Iñiguez I. Odontología restaurativa directa. Usos de RIBBOND para restaurar dientes tratados endodónticamente. *Rev ADM.* 2000;57(2):54–8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2000/od002d.pdf>
12. Fráter M, Lassila L, Braunitzer G, Vallittu PK, Garoushi S. Fracture resistance and marginal gap formation of post-core restorations: influence of different fiber-reinforced composites. *Clin Oral Investig.* 2020;24:265–76. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-019-02902-3>
13. Aguirre Segarra AP, Rodríguez León TC, Abad Salinas YR. Dientes posteriores tratados endodónticamente: Alternativas para su rehabilitación basadas en evidencia científica. Revisión de la literatura. *Res Soc Dev.* 2021;10(3):1–12. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/350203850\\_Dientes\\_posteriores\\_tratados\\_endodenticamente\\_Alternativas\\_para\\_su\\_rehabilitacion\\_basadas\\_en\\_evidencia\\_cientifica\\_Revision\\_de\\_la\\_literatura](https://www.researchgate.net/publication/350203850_Dientes_posteriores_tratados_endodenticamente_Alternativas_para_su_rehabilitacion_basadas_en_evidencia_cientifica_Revision_de_la_literatura)
14. Walia R, Kakkar A, Ahuja L, Jasuja P, Verma KG, Juneja S. Rehabilitating grossly decayed primary anterior teeth: how and why???? *Int J Oral Heal Dent.* 2015;1(4):187–9. Disponible en: <https://www.ijohd.org/journal-article-file/1175>
15. Kahler B, Hu JY, Marriot-Smith CS, Heithersay GS. Splinting of teeth following trauma: A review and a new splinting recommendation. *Aust Dent J.* 2016;61(1):59–73. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/adj.12398>
16. Rudo DN. Ribbond Aplicações e Manual de Instruções. 8a ed. Sao Paulo; 1998. p. 64.
17. Nayak U, Kanaparthi A, Mod D, Shetty V, Solanki N, Patel B. Fiber Reinforced Composite Post Systems: A Review. *J Adv Heal Sci Res.* 2020;1(2):116–22. Disponible en: <https://www.kjmt.co.in/wp-content/uploads/2015/08/14-Utsav-Manuscript.pdf>
18. Deliperi S, Alleman D, Rudo D. Stress-reduced direct composites for the restoration of structurally compromised teeth: Fiber design according to the «wallpapering» technique. *Oper Dent.* 2017;42(3):233–43. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/42/3/233/107679/Stress-reduced-Direct-Composites-for-the>
19. Strassler HE. Fiber-Reinforcing Materials for Dental Resins Editorial Categories. *Insid Dent.* 2008;4(5):1–7. Disponible en: <https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2008/05/fiber-reinforcing-materials-for-dental-resins>
20. Singla R, Grover R. Stabilizing Periodontally Compromized Teeth with Polyethylene Fibre Splint: A Case Report. *Int J Clin Prev Dent.* 2015;11(2):125–8. Disponible en:

<http://pdf.medrang.co.kr/ljcpd2/2015/011/ljcpd011-02-12.pdf>

21. Trivedi S, Merchant HA. A Conservative Approach For Esthetic Rehabilitation Of An Endodontically Treated Molar: A Case Report. *Int J Adv Multidiscip Sci Res.* 2018;1(5):1–6. Disponible en: [https://ijamsr.com/issues/6\\_Volume\\_1\\_Issue\\_5/20180809\\_080039\\_1.pdf](https://ijamsr.com/issues/6_Volume_1_Issue_5/20180809_080039_1.pdf)

22. Costa S, Silva–Sousa Y, Curylofo F, Steier L, Sousa–Neto M, Souza–Gabriel A. Fracture resistance of mechanically compromised premolars restored with polyethylene fiber and adhesive materials. *Int J Adhes Adhes.* 2014;50:211–5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143749614000414?via%3DIihub>

23. Alshahrani I, Asiry MA, Altwijry MK, Premanath SN, Ramakrishnaiah R, Durgesh BH. Nanomechanical properties, surface topography, and color stability of fiber–reinforced composite orthodontic retainers. *Polym Polym Compos.* 2019;27(2):92–100. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/0967391118819703>

24. Lerry DA, Triolo PT, Swift EJ. Fabrication of Direct Fiber–Reinforced Posts: A Structural Design Concept. *J Esthet Restor Dent.* 2001;13:228–40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11572507/>

25. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. “Ferrule Comes First. Post Is Second!” Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review. Vol. 44, *Journal of Endodontics.* Elsevier Inc.; 2018. p. 212–9.

26. Tanculescu O, Doloca A, Vieriu RM, Mocanu F, Ifteni G, Vitalariu A, et al. Load–Bearing Capacity of Direct Inlay–Retained Fibre–reinforced Composite Fixed Partial Dentures with Different Cross–Sectional Pontic Design. *Rev Chim.* 2017;68(1):94–100. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/314315692\\_Load-Bearing\\_Capacity\\_of\\_Direct\\_Inlay-Retained\\_Fibre-reinforced\\_Composite\\_Fixed\\_Partial\\_Dentures\\_with\\_Different\\_Cross-Sectional\\_Pontic\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/314315692_Load-Bearing_Capacity_of_Direct_Inlay-Retained_Fibre-reinforced_Composite_Fixed_Partial_Dentures_with_Different_Cross-Sectional_Pontic_Design)

27. Acharya S, Tandon S. Fibre reinforced composite: Post and core material in a pediatric patient – an alternative to usual. *J Clin Diagnostic Res.* 2014;8(11):ZD29–31.

28. Kim MJ, Jung WC, Oh S, Hattori M, Yoshinari M, Kawada E, et al. Flexural properties of three kinds of experimental fiber–reinforced composite posts. *Dent Mater J.* 2011;30(1):38–44.

29. Carrillo C. Capa híbrida. *Asoc Dent Mex [Internet].* 2005;62(5):181–4. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2005/od055e.pdf>

30. Valizadeh S, Ranjbar Omrani L, Deliperi S, Sadeghi Mahounak F. Restoration of a Nonvital Tooth with Fiber Reinforce Composite (Wallpapering Technique). *Case Rep Dent.* 2020;2020.

31. Hshad ME, Dalkiliç EE, Ozturk GC, Dogruer I, Koray F. Influence of different restoration techniques on fracture resistance of root–filled teeth: In vitro investigation. *Oper Dent.* 2018;43(2):162–9.

32. Eliguzeloglu Dalkiliç E, Kazak M, Hisarbeyli D, Fildisi MA, Donmez N, Deniz Arisu H. Can fiber application affect the fracture strength of endodontically treated teeth restored with a low viscosity bulk–fill composite? *Biomed Res Int.* 2019;2019.3126931

33. Eskitaşcioğlu G, Belli S, Kalkan M. Evaluation of two pole systems using two different methods (fracture strength test and finite elemental stress analysis). *J Endod.* 2002;28(9):629–33.

34. Belli S, Yildirim A, Erdemir C. Reinforcement effect of polyethylene fibre in root–filled teeth: comparison of two restoration techniques. *Int Endod J.* 2006;39(2):136–42.

35. Agrawal SV, Shah A, Kapoor S. Effect of fiber orientation and placement on fracture resistance of large class II mesio–occluso–distal cavities in maxillary premolars: An in vitro study. 2022;25(2):122–7.

36. Naumann M, Schmitter M, Krastl G. Restauración postendodóntica: ¿poste y muñón endodóntico o ningún poste? *J Adhes Dent.* 2018;20:19–24. Disponible en: [www.onlinedoctranslator.com](http://www.onlinedoctranslator.com)

37. Sadr A, Bakhtiari B, Hayashi J, Luong MN, Chen YW, Chyz G, et al. Effects of fiber reinforcement on adaptation and bond strength of a bulk–fill composite in deep preparations. *Dent Mater.* 2020;36(4):527–34.
38. Newman MP, Yaman P, Dennison B, Rafter M, Billy E. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with composite posts. *J Prosthet Dent.* 2003;89(4):360–7. Disponible en: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(03\)00007-6/fulltext](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(03)00007-6/fulltext)
39. Belli S, Dönmez N, Eskitaşcioğlu G. The effect of c-factor and flowable resin or fiber use at the interface on microtensile bond strength to dentin. *J Adhes Dent.* 2006;8(4):247–53. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16958290>

#### **Conflictos de intereses**

*Los autores señalan que no existe conflicto de intereses durante la realización del trabajo de investigación, además solo fue sometido a la Revista Científica “Especialidades Odontológicas UG” para su revisión y publicación.*

#### **Financiamiento**

*Los autores indican la utilización de fondos propios para la elaboración del trabajo de investigación.*

#### **Declaración de contribución**

*Todos los autores han contribuido en elaboración del trabajo de investigación, en las diferentes partes del mismo*