



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

FIBRAS REFORZADAS CON POLIETILENO COMO  
ALTERNATIVA PARA LA REHABILITACIÓN DE DIENTES  
ENDODONTICAMENTE TRATADOS

**TESINA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

MARÍA CRISTINA NEVE RAMIREZ WIELLA

TUTOR: Mtro. RICARDO GONZÁLEZ-PLATA RIVERA

MÉXICO, Cd. Mx.

2023

V.B.  
O. C. Rivera  
2/04/23



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

*A mis dos familias: la que Dios me dio y la que el universo me puso en el camino.*

Mis papás que son y serán el pilar más importante de todo lo que soy y la prueba de que el amor incondicional existe.

Mis hermanos Letz, Tata, Grillín y Carlos por estar en las buenas y en las malas, cada uno de la manera en la que siempre los necesito.

Charly y Alex por ser la pizca que alegra mis días.

Mis amigos por escogerme y dejarme escogerlos aún en mis momentos más oscuros y enseñarme a bailar a pesar de que no haya música.

Mis maestros tanto de escuela como de vida, esos los que marcaron un antes y un después y cambiaron mi camino para siempre.

Porque mi verdadera casa no es un solo un grupo de números indicando las coordenadas de un lugar, mi hogar no es solo un conjunto de ladrillos y cemento perfectamente estructurado, mi hogar es el tiempo que compartimos y todo lo que aprendo con ustedes.

Ustedes son mi hogar.

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: CARACTERÍSTICAS DE LOS DIENTES TRATADOS ENDODÓNICAMENTE .....</b>	<b>2</b>
1.1 RESISTENCIA A LA FRACTURA .....	3
1.1.1 Soluciones irrigantes .....	3
1.1.2 Accesos endodónticos .....	4
<b>CAPÍTULO 2: REHABILITACIÓN DE LOS DIENTES TRATADOS ENDODÓNICAMENTE .....</b>	<b>7</b>
2.1 RESTAURACIONES DIRECTAS .....	8
2.2 RESTAURACIONES INDIRECTAS .....	8
2.3 EFECTO FÉRULA “FERRULA” .....	9
<b>CAPÍTULO 3: POSTES INTRARADICULARES .....</b>	<b>11</b>
3.1 PÉRDIDA DE LA ESTRUCTURA .....	13
3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS POSTES .....	15
3.2.1 Módulo de elasticidad .....	15
3.2.2 Postes metálicos .....	16
3.2.3 Postes no metálicos .....	17
3.2.3.1 Postes cerámicos de zirconio .....	18
3.2.3.2 Postes de fibra de vidrio .....	18
<b>CAPÍTULO 4: FIBRAS REFORZADAS EN ODONTOLOGÍA .....</b>	<b>19</b>
4.1 DIFERENCIAS ENTRE POSTES DE VIDRIO Y FIBRAS DE POLIETILENO .....	20
4.2 CLASIFICACIÓN .....	22

4.3	COMPOSICIÓN .....	22
4.3.1	Fibras reforzadas de vidrio .....	24
4.3.2	Fibras reforzadas de carbón .....	24
4.3.3	Fibras reforzadas de polietileno .....	24
4.3.3.1	Uso clinico de Ribbond™ .....	27
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>37</b>

## **INTRODUCCIÓN**

El propósito del tratamiento endodóntico es mantener el diente tratado en función el mayor tiempo posible, a través de los años, las exigencias de los dentistas clínicos tanto como las de los pacientes van más allá de un diente funcional; la estética se ha convertido en un requisito casi indispensable de los dientes con endodoncia. La rehabilitación del diente con tratamiento de conductos es indispensable para esperar un pronóstico favorable ya que, sin este, la microfiltración del medio externo hacia el interior de sistema de conductos puede significar un fracaso endodóntico. Otro de los grandes retos después de un tratamiento de endodoncia es la resistencia a la fractura del diente. Por años se ha tenido como objetivo encontrar el estándar de oro para la restauración definitiva de un diente con endodoncia que cumpla con los requerimientos de la odontología contemporánea: funcionalidad, estética, buena adhesión, alta resistencia a la fractura y resistencia a las fuerzas oclusales normales (sobre todo cuando la pérdida de la estructura es alta). Las fibras de polietileno parecen alcanzar (casi en su totalidad) todos los requerimientos de la rehabilitación deseada.

## **ANTECEDENTES**

La preservación de los dientes ha sido prioridad desde siempre, el registro más antiguo de una restauración protésica data del shogunato Tokugawa (1603 – 1867) en Japón con una corona con poste de madera de color negro. <sup>(1)</sup>

En 1728, Pierre Fauchard propuso la colocación de postes estriados de oro o plata en el interior de la raíz para retener piezas individuales así como puentes fijos de dientes naturales unidos por un hilo en su libro “Le Chirurgien Dentiste on Traité des Dens” <sup>(2)</sup>

En 1746, Claude Mouton diseñó una corona de oro sólidamente unida a un poste con el objetivo de ser colocado dentro del conducto radicular y fue publicado en lo que se conoce como el primer tratado de prostodoncia, “Essay d’Odontotechnie”. <sup>(3)</sup>

Durante el siglo XIX aparecen múltiples diseños de coronas con anclaje radicular, sin embargo, en 1880, Cassius M. Richmond patentó un sistema de tres elementos: poste intrarradicular de oro, el respaldo metálico y la faceta cerámica. <sup>(2)</sup>

En 1905, William H Taggart creó una máquina para llevar a cabo el método de colado con cera con la finalidad de que los postes metálicos entraran con mayor exactitud dentro del conducto lo que daba mayor resistencia y eliminaba los cambios a la humedad. En 1950 los postes colados se empezaron a utilizar como una restauración independiente de la corona. <sup>(2)</sup>

Llegó un momento en que postes metálicos ya no cumplían con las expectativas de la odontología contemporánea debido a sus desventajas como color, corrosión, falta de unión adhesiva, altos módulos de elasticidad que pueden resultar en fracturas radiculares y poca estética ya que por su opacidad impiden el paso de la luz.

En los 90´s un nuevo material no metálico fue introducido en el mundo odontológico, los postes de fibra y ganaron popularidad principalmente por su alta elasticidad, por su similitud en el módulo de elasticidad con la dentina y su alta estética.

En 1992 salieron al mercado las fibras reforzadas con polietileno, este material de refuerzo está compuesto de fibras de polietileno de peso molecular ultraalto tratadas con plasma tejidas en una estructura tridimensional, onda de gasa o trenza triaxial. <sup>(4)</sup> Este material ha ganado popularidad gracias a su alta versatilidad en todas las áreas de odontología: en prostodoncia, ortodoncia, periodoncia y en endodoncia como material intraconducto para la rehabilitación de dientes endodónticamente tratados.

## **1. CARACTERÍSTICAS DE LOS DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE**

Cuando se realiza un tratamiento de conductos a un diente el último paso para poder concluir el tratamiento es la rehabilitación de este. Su composición, estructura, propiedades y resistencia, así como su estética cambian y es de vital importancia

tener estos cambios en cuenta cuando queremos rehabilitarlo para evitar el fracaso del tratamiento y cumplir con el objetivo de este que es conservar el diente. <sup>(5)</sup>

Estos cambios implican un aumento en la fragilidad del diente, menor retención o estabilidad en caso de que exista una prótesis y una menor adhesión del sustrato. <sup>(5)</sup>

## 1.1 RESISTENCIA A LA FRACTURA

Uno de los retos más grandes a los que nos enfrentamos al rehabilitar un diente endodónticamente tratado es la resistencia a la fractura (que depende en gran parte de la estructura dental sana remanente), tipo de diente, anatomía del diente y su posición, sin embargo, existen factores que son pasos necesarios en el tratamiento de conductos que pueden resultar contraproducentes como las soluciones irrigantes y la cavidad de acceso endodóntico. <sup>(5)</sup>

### 1.1.1 Soluciones irrigantes.

El éxito del tratamiento depende de una desinfección químico-mecánica. <sup>(6)</sup> Para que un tratamiento de conductos sea exitoso es necesaria una correcta conformación y limpieza de los conductos radiculares sin embargo el trabajo mecánico no es suficiente para asegurar la eficacia del tratamiento debido a la compleja anatomía de los conductos radiculares ya que existen espacios que no pueden ser trabajados por los instrumentos por lo que el uso de sustancias químicas es importante durante el procedimiento. <sup>(7)</sup>

La irrigación tiene como objetivo eliminar todos los tejidos y materiales sueltos y necróticos o contaminados del conducto y también proporciona lubricación, desbridamiento, destrucción bacteriana y disolución de los tejidos. <sup>(7)</sup> Está documentado que entre el 35 y 53% de las paredes de los canales permanecen sin instrumentar y ese es el mayor reto de la irrigación; la instrumentación mecánica no llega a zonas como el istmo, los conductos laterales, los delta apicales, las porciones más externas de los conductos ovales, etc.; aquí entra la importancia de la preparación química con irrigantes. <sup>(6)</sup>



El uso de sustancias como el hipoclorito de sodio (NaOCl) y quelantes como el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) reducen la fortaleza mecánica de los tejidos dentales y provocan mayor susceptibilidad a la fractura ya que deshidratan y producen porosidades en la dentina. <sup>(8)</sup> El hipoclorito de sodio (NaOCl) se utiliza de manera rutinaria para el tratamiento de conductos radiculares debido a su capacidad antimicrobiana y de disolución de restos de tejido orgánico. <sup>(9)</sup>

Igualmente existen estudios que señalan alteraciones en la composición química y estructura de la dentina, estos cambios reducen las propiedades mecánicas de la dentina como la microdureza, la resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad. También puede afectar la capacidad adhesiva de la dentina lo que indica que la exposición prolongada del NaOCl en la dentina puede predisponer a los dientes a fracturarse bajo cargas masticatorias normales. <sup>(9)</sup>

El efecto nocivo del NaOCl sobre la dentina es un fenómeno inexorable que a pesar de que sus efectos son deseables para la desintegración de tejido necrótico y contaminado puede afectar la integridad de la estructura dentinaria. <sup>(9)</sup>

Sin embargo, las diferencias entre la dentina vital y la no vital revelan diferencias poco importantes y se concluye que las alteraciones que provocan los irrigantes endodónticos no es significativa y la reducción de la fuerza se concede al envejecimiento de la dentina más que a estos. <sup>(5)</sup>

### 1.1.2 Accesos endodónticos

Los cambios relevantes en la biomecánica de los dientes se atribuyen a caries, fracturas, preparación de cavidades (incluido el acceso endodóntico) y la pérdida de estructura sana que estos provocan. <sup>(5)</sup> Un diente endodónticamente tratado pierde un 5 % de su resistencia estructural Y esto se debe a la eliminación de tejido durante la apertura cameral pero un diente sin crestas marginales pierde el 63% de su resistencia. <sup>(10)</sup>

El acceso endodóntico es simplemente necesario para la preparación de los conductos radiculares; la eliminación de estructura dental necesaria para la preparación de la cavidad de acceso puede debilitar la resistencia a la fractura sobre

cargas funcionales, por lo tanto, un acceso amplio reduce la cantidad de dentina sana comprometiendo la resistencia a la fractura del diente. <sup>(11)</sup>

Los accesos mayormente utilizados son 3, cavidad de acceso conservador (CAC), cavidad de acceso tradicional (CAT) cavidad de acceso ultraconservador o “ninja” (CAUC). <sup>(11)</sup> (Figura 1) La CAT es el diseño tradicional de acceso a la cámara pulpar, este promueve la eliminación controlada de tejido sano para facilitar limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares para evitar complicaciones durante el procedimiento. <sup>(12)</sup> Esta eliminación de tejido dental puede debilitar las propiedades biomecánicas aumentando el riesgo a la fractura. Bajo esta premisa se ha impulsado el desarrollo a nuevas técnicas de acceso como el acceso “ninja” que tiene como objetivo aumentar la resistencia a la fractura de los dientes tratados con endodoncia.

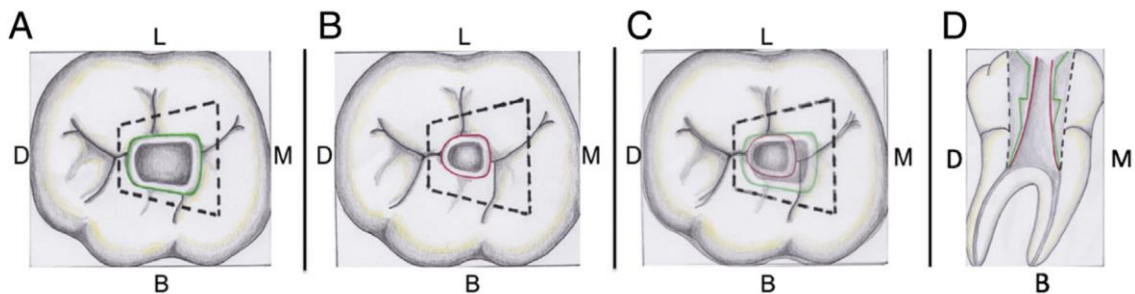


Figura 1. Esquema que representa los tipos de accesos. <sup>(12)</sup>

A-D vista oclusal y D una vista sagital. Línea punteada: cavidad de acceso tradicional (CAT), verde: cavidad de acceso conservador (CAC), rojo: cavidad de acceso ultraconservador o “ninja” (CAUC).

La CAC y la CAUC fueron introducidos para disminuir el riesgo a la fractura, pero son técnicas que solo pueden realizarse en dientes intactos y solo 8% de los dientes que terminan en un tratamiento endodóntico llegan intactos. <sup>(11)</sup> A pesar de que no se ha investigado suficiente la diferencia en la resistencia a la fractura en estos tres tipos de accesos, en un estudio se encontró que no hay diferencias significativas

entre los dientes con la CAC y la CAUC, siendo la CAT el tipo de acceso con resultados de fracturas que no pueden ser restauradas. <sup>(11)</sup>

Otros tipos de acceso que son considerados actualmente son la cavidad de acceso conservador con paredes divergentes (CACPD), que es un tipo de acceso conservador, pero con paredes divergentes. La cavidad de acceso “truss” (CATruss) que tiene como objetivo preservar el puente dentinario entre dos o más cavidades pequeñas para acceder al canal o canales radiculares individualmente. La cavidad de acceso impulsada por caries (CAIC) es un acceso a la cámara pulpar eliminando la caries y preservando todas las estructuras dentales restantes incluyendo el techo pulpar. Por último, la cavidad de acceso impulsada por la restauración (CAIR) que se realiza en dientes con restauraciones previas sin caries, eliminando total o parcialmente las restauraciones existentes y preservando todas las posibles estructuras dentales. <sup>(13)</sup> (Figura 2)

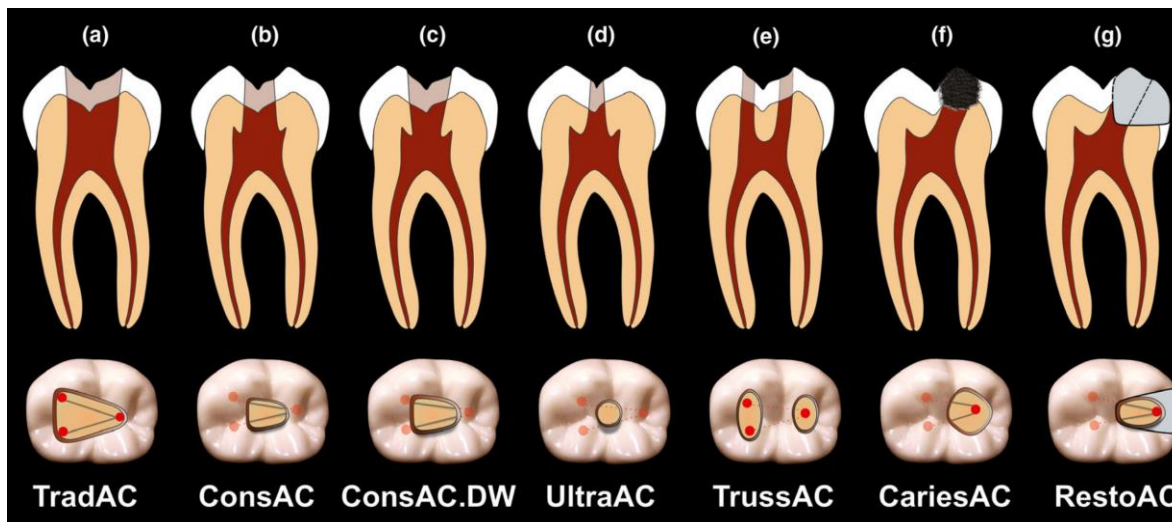


Figura 2. Esquema que representa los tipos de accesos en una vista sagital y una vista oclusal. <sup>(13)</sup>

A - cavidad de acceso tradicional (CAT), B - cavidad de acceso conservador (CAC), C - cavidad de acceso conservador con paredes divergentes (CACPD), D - cavidad de acceso ultraconservador o “ninja” (CAUC), E - cavidad de acceso “truss” (CATruss), F - cavidad de

acceso impulsada por caries (CAIC) y cavidad de acceso impulsada por la restauración (CAIR).

Por otra parte, las características y propiedades de los dientes vitales y de los dientes sin pulpa no son significativamente diferentes. La disminución en la resistencia a la fractura es el resultado de la reducción de estructuras dentales de refuerzo como las crestas marginales, grandes accesos a la cámara y conductos pulpares y la eliminación de tejido cariado o restauraciones pasadas y no a los cambios químicos y biomecánicos que sufre el tejido dental durante el tratamiento endodóntico. <sup>(14)</sup>

Se concluye que el mayor predisponente a fracturas dentales después de un tratamiento endodóntico se atribuyen a la pérdida de estructura dental ya sea por la cavidad de acceso, caries, restauraciones previas y fracturas coronales.

## **2. REHABILITACIÓN DE DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE**

Como se mencionó anteriormente, una de las características más importantes es la estructura coronal remanente ya que con base en el tejido sano se escoge la técnica de rehabilitación. Las variantes más grandes que pueden llevar al fracaso del tratamiento endodóntico son la microfiltración coronal y la infiltración bacteriana que ocurre cuando el diente no es restaurado rápidamente después de la obturación. <sup>(15)</sup>

El tratamiento de conductos y una preparación excesiva del acceso causa una pérdida inminente de estructura lo que aumenta la fragilidad del diente lo que desemboca en una mayor probabilidad de fractura de la corona y las fuerzas mecánicas de fatiga aumentan la probabilidad de una fractura radicular.

La restauración de dientes con tratamiento de conductos tiene 3 objetivos principales:

1. Proteger el diente remanente ante la fractura.
2. Prevenir la infección del sistema de conductos.
3. Reemplazar la estructura perdida del diente. <sup>(5)</sup>

Se han utilizado diferentes materiales y procedimientos clínicos para la restauración final después de tratamiento de conductos a lo largo de tiempo. Muchas técnicas se consideran en desuso y otras técnicas están ganando popularidad debido a que han probado tener buenos resultados a largo plazo.

Según la extensión de la pérdida coronal, la función y posición del diente, las opciones de materiales y procedimientos clínicos son: restauraciones directas y restauraciones indirectas (inlays, onlays, overlays, endocoronas y coronas).

## 2.1 RESTAURACIONES DIRECTAS

Las restauraciones directas con resina compuesta se utilizan normalmente cuando la pérdida coronal es mínima. Cuando su protocolo de adhesión y de polimerización se sigue correctamente y se utiliza una técnica de obturación progresiva tienen propiedades mecánicas excelentes y ofrecen un resultado altamente estético, así como una alta resistencia a la fractura. <sup>(5)</sup>

Este tipo de restauración directa está indicada principalmente en dientes anteriores con pérdida de tejido coronal no mayor a la de la apertura de acceso y en restauraciones pequeñas de dientes posteriores. En caso de que la pérdida sea mayor se pueden utilizar resinas reforzadas con fibras para aumentar su resistencia mecánica. Sin embargo, se ha reportado que los dientes posteriores con cavidades MOD sufren una reducción del 63% de su resistencia a la fractura. <sup>(8)</sup>

## 2.2 RESTAURACIONES INDIRECTAS

Están indicadas cuando la pérdida del diente es mayor. Las restauraciones indirectas que mayormente se colocan en dientes endodónticamente tratados pueden dividirse en inlays, onlays, overlays, endocoronas y coronas; cada una está indicada para diferentes circunstancias.

Las restauraciones tipo inlay no cubren ninguna cúspide y son restauraciones intracoronarias, en cambio las onlays son restauraciones que incorporan una o varias cúspides para recuperar el tejido perdido.

Las restauraciones tipo overlay son restauraciones consideradas con protección cuspeada porque abarcan las cúspides del molar o premolar que se trata, en la cámara pulpar se construye un muñón y la restauración es colocada sobre el mismo; mientras que la endocorona es una corona con una extensión central dentro de la cámara pulpar. <sup>(14)</sup> (Figura 3)

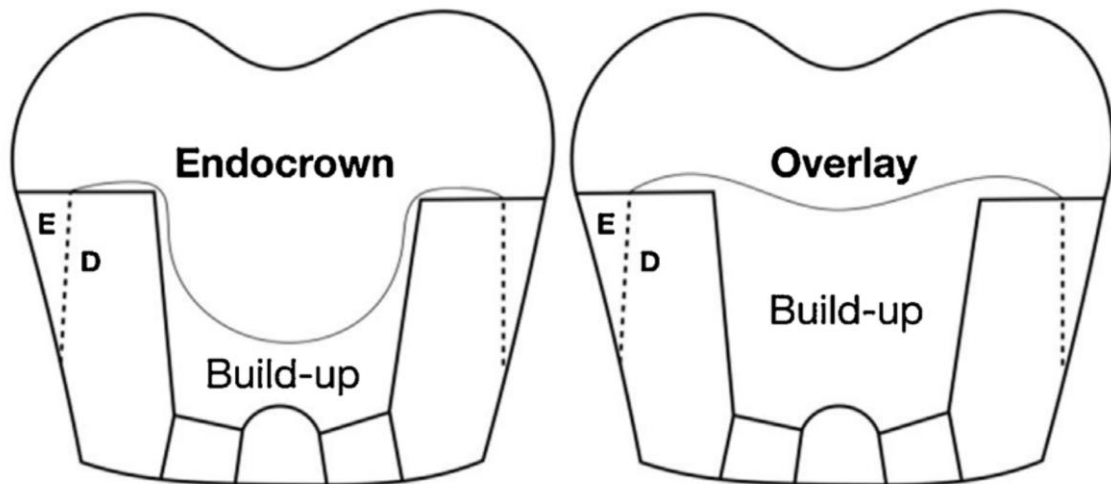


Figura 3. Esquema de una endocorona y una restauración overlay sobre un diente endodónticamente tratado. <sup>(16)</sup>

Build-up - muñón, E – esmalte, D – dentina.

### 2.3 EFECTO FÉRULA “FERRULE”

Las paredes paralelas de dentina que se extienden coronalmente desde el margen de la corona proporcionan una "férula", que después de ser rodeada por una corona proporcionando un efecto protector al reducir las tensiones dentro del diente llamado "efecto ferrule". <sup>(17)</sup> Consiste en un collar de tejido dental sano de al menos 1.5 a 2 mm de altura desde la unión amelocementaria y de 360 grados de .5 mm a 1mm de ancho mínimo. (Figura 4) Si alguna fractura, la extensión de una lesión cariosa o restauraciones previas no permiten la circunferencia total de 360 grados, una férula incompleta sigue siendo considerada una mejor opción a la ausencia total de una férula de tejido dentinario. <sup>(17)</sup>

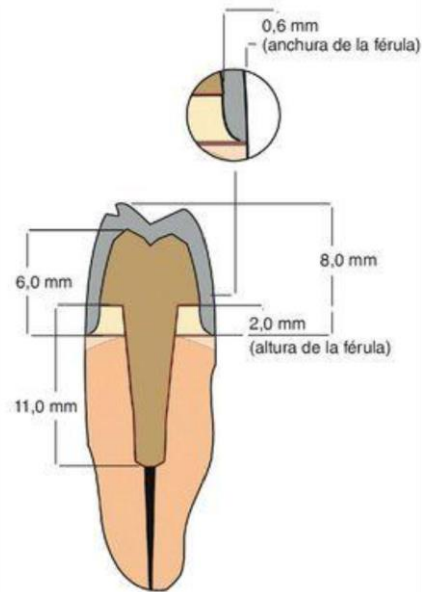


Figura 4. Esquema que representa las medidas del efecto ferrule de un diente restaurado con poste y corona. <sup>(18)</sup>

El efecto ferrule es el mínimo de estructura dental remanente que se necesita para esperar un pronóstico favorable; al haber mayor efecto ferrule, las fuerzas masticatorias son distribuidas uniformemente, la incidencia de fractura se ve disminuida y mejora la resistencia y retención coronal. <sup>(17)</sup> (Figura 5)

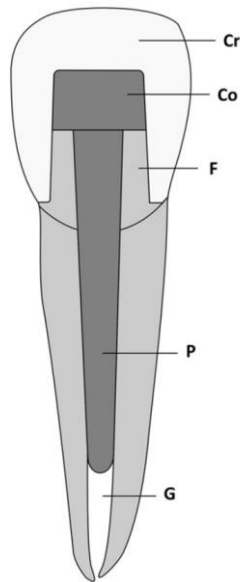


Figura 5. *Esquema de un diente tratado endodónticamente restaurado con un sistema de poste, muñón y corona.* <sup>(17)</sup>

Cr – Corona  
 Co – Muñón  
 F – Extensión de dentina coronal que provee el efecto ferrule  
 P – Poste  
 G - Gutapercha

Cuando los dientes no cuentan con suficiente tejido coronal para crear una férula, se consideran tratamientos como la extrusión quirúrgica u ortodóncica del órgano dentario y no tratamientos de alargamientos de corona

El alargamiento de corona causa un aumento en la relación corona-raíz por la reducción de la longitud efectiva de la raíz, un aumento de la longitud efectiva de la corona y una reducción del volumen de dentina radicular. En cambio, en una extrusión, el soporte óseo disminuye 2 mm, pero el brazo de palanca se mantiene; <sup>(17)</sup> lo que desde el punto de vista biomecánico es muy valioso a mediano y largo plazo.

### **3. POSTES INTRARADICULARES.**

Cuando planeamos la rehabilitación de un diente endodónticamente tratado con poco remanente coronal solemos apuntar hacia los postes intraradicales, no todos los dientes con tratamiento de conductos deben o pueden ser rehabilitados con postes radiculares, sin embargo, hay situaciones clínicas que lo requieren e históricamente el poste, la construcción de un muñón y la colocación de una corona ha sido el tratamiento de elección.



Como se mencionó anteriormente, la situación clínica es la que define el plan de tratamiento y está relacionada con el remanente dental. Cuando la pérdida del tejido es mayor al 50% se considera que los postes son la mejor opción para la retención del muñón y la distribución de fuerzas. <sup>(15)</sup> Los postes intrarradiculares están indicados en casos en donde la estructura coronal remanente sea insuficiente para soportar una restauración coronal por sí sola. <sup>(21)</sup>

El objetivo principal de los postes intrarradiculares es reemplazar la estructura dental perdida para dar soporte a una restauración coronal permanente. Los postes intrarradiculares no aportan resistencia, aportan retención a la restauración final. <sup>(14, 22)</sup>

La mayoría de los dientes que resultan en un tratamiento de endodoncia son dientes con grandes cavidades por caries, dientes con trauma o dientes con restauraciones previas. <sup>(5, 23)</sup>

Para su colocación hay muchos aspectos que debemos tener en cuenta las condiciones en el momento de la rehabilitación, es decir, el grado de destrucción de la corona (fracturas, caries, restauraciones previas, etc.) y de la raíz (preparación excesiva del conducto, fracturas, caries, etc); <sup>(22)</sup>

Por otro lado, existen otras condiciones a tomar en cuenta como:

- Morfología dental
- Soporte periodontal
- Estructura coronal y radicular sana remanente
- Valor estético
- Estado endodóntico
- Posición del diente
- Valor oclusal <sup>(10)</sup>

La posición del diente que vamos a restaurar es importante por los requerimientos funcionales que son considerados dependiendo si el diente a rehabilitar se encuentra en región anterior o en la región posterior. Se han reportado 2 veces mayor incidencia de fracturas en molares mandibulares que en molares maxilares

lo que se le atribuye a que la alta fuerza oclusal y a que las raíces son más delgadas. (15) Los dientes con menor cantidad de fracturas son los caninos; y los incisivos son más susceptibles a fracturas después de un tratamiento de endodoncia. Los dientes anteriores sufren fuerzas laterales y de corte, en cambio los dientes posteriores sufren fuerzas verticales. (15)

Existen diferentes tipos de postes intrarradiculares, que a lo largo de la historia han evolucionado en todos los aspectos como la forma, tamaño, longitud, así como el material del que están hechos.

### 3.1 PÉRDIDA DE LA ESTRUCTURA

El pronóstico de un diente tratado endodónticamente depende no solo de un buen tratamiento de conductos sino de la restauración post tratamiento de conductos y el sellado del canal radicular para evitar microfiltración hacia los espacios periapicales y perirradiculares. Como se mencionó antes, la restauración a elegir depende de la cantidad de estructura remanente de tejido dental sano; este remanente se puede clasificar en 5 tipos según el número de paredes de la cavidad axial sobrantes.

-La clase I o cavidad de acceso, describe el acceso de preparación con cuatro paredes axiales.

-La clase II describe la pérdida de una pared, por ejemplo, una cavidad MO (mesio-oclusal).

-La clase III representa una cavidad MOD (mesio-ocluso-distal) con dos paredes remanentes. (Figura 6)

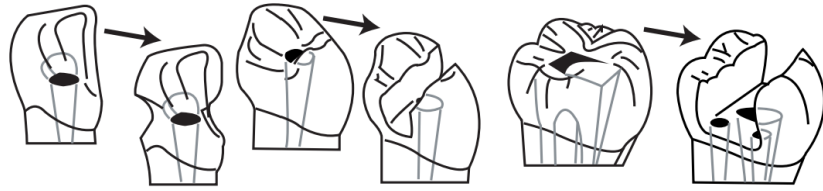
-La clase IV describe las cavidades con una pared remanente, suele ser la pared vestibular o lingual. (Figura 7)

-Finalmente, la clase V hace referencia a un diente sin tejido coronal remanente. (Figura 8) (25)

No es necesaria la colocación de poste intrarradicular en casos de que existan al menos dos paredes de la cavidad axial con al menos 1 mm de espesor de la pared de la cavidad y 2 mm de altura. (Figura 6)

Class I– III

Two to 4  
cavity walls  
remaining



Post  
Core  
Definitive restoration

No  
Adhesive  
Any

Figura 6. Esquema que representa las clases I – III. (24)

Estas clases no requieren de la colocación de postes intrarradiculares.

Se requiere la colocación de un poste intrarradicular si solo queda una pared de la cavidad. Se recomienda que el muñón sea de resina compuesta y que la restauración definitiva sean coronas en dientes anteriores y coronas, onlays y overlays en dientes posteriores. (Figura 7)

Class IV

One cavity  
wall remaining



Post  
Core  
Definitive  
restoration

Fiber  
Adhesive  
Core

Fiber/metal  
Adhesive/cast  
Onlay/crown

Figura 7. Esquema que representa la clase IV. (25)

Esta clase requiere la colocación de un poste intrarradicular.

## Class IV

One cavity wall remaining



Post  
Core  
Definitive  
restoration

Fiber  
Adhesive  
Crown

Fiber/metal  
Adhesive/cast  
Onlay/crown

Figura 8. Esquema que representa la clase IV. <sup>(25)</sup>

Esta clase requiere la colocación de un poste intrarradicular.

## 3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS POSTES

Los postes intrarradiculares se pueden clasificar de diferentes maneras, por ejemplo, según la técnica de uso clínico, su módulo de elasticidad, el modo de confección, su formato y por su composición.

### 3.2.1 Módulo de Elasticidad.

Según su módulo de elasticidad, los postes pueden ser rígidos o flexibles. Es importante porque el módulo de elasticidad ayuda a determinar la resistencia del material restaurador a las diferentes fuerzas a la que es sometido el diente. (Figura 9)

El módulo de elasticidad o también conocido como el módulo de Young es un parámetro que tiene como objetivo conocer la elasticidad de un material. Tiene el mismo valor para una tracción que para una compresión; sin embargo, el parámetro

puede variar según la dirección de la fuerza que se le aplica a un material anisotrópico. <sup>(26)</sup>

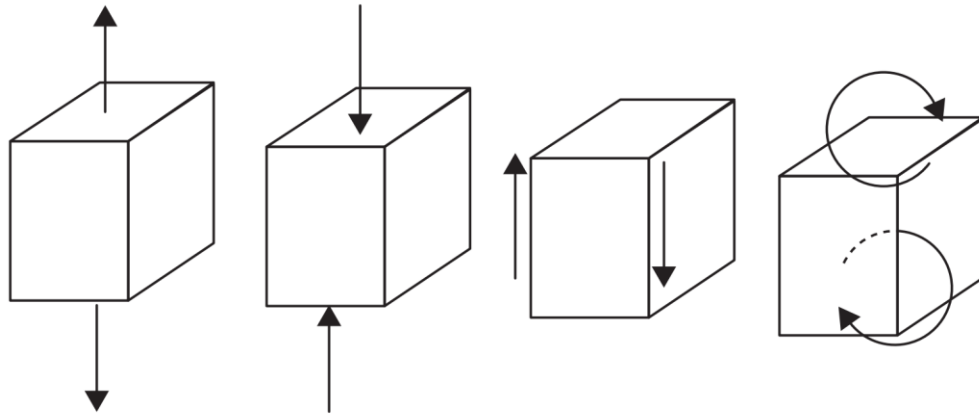


Figura 9. Esquema que representa los tipos de estrés sobre un material. <sup>(21)</sup>

De izquierda a derecha: tensión de tracción, tensión de compresión, tensión de corte y tensión de torsión. Las flechas representan la dirección de las fuerzas externas aplicadas.

Es el cociente de la tensión aplicada a un material y la deformación elástica producida. Entre mayor sea el módulo de elasticidad, más rígido es el material y entre menor sea el módulo de elasticidad, más flexible es.

El módulo de elasticidad de la dentina varía entre 16.5 y 18.5 GPA. Los postes de fibra de vidrio tienen un módulo de elasticidad que varía entre 18 y 24 GPA. <sup>(5)</sup>

Según su módulo de elasticidad o de Young, los postes pueden dividirse en:

-Rígidos: los postes metálicos y cerámicos entran en esta clasificación y tienen un alto módulo de elasticidad.

-Flexibles: presentan un módulo de elasticidad menor y más cercano al diente como los postes de fibra de vidrio.

### 3.2.2 Postes metálicos

Los postes metálicos pueden ser de acero inoxidable y de titanio.

Los postes metálicos pueden ser divididos en pasivos (Figura 10 - 4) o activos (Figura 10 - 2, 3, 5, 6). Los pasivos a su vez pueden ser cónicos o cilíndricos, los cónicos tienen mayor capacidad retentiva que los cilíndricos, pero requieren de mayor desgaste. Los activos se fijan en el conducto radicular por medio de enroscamiento y por eso son considerados retentivos sin embargo eso puede crear mayor tensión.

Los postes de titanio tienen un módulo de elasticidad de 110 GPA y los de acero inoxidable de 200 GPA lo que es muy superior al módulo de elasticidad de la dentina. (14)

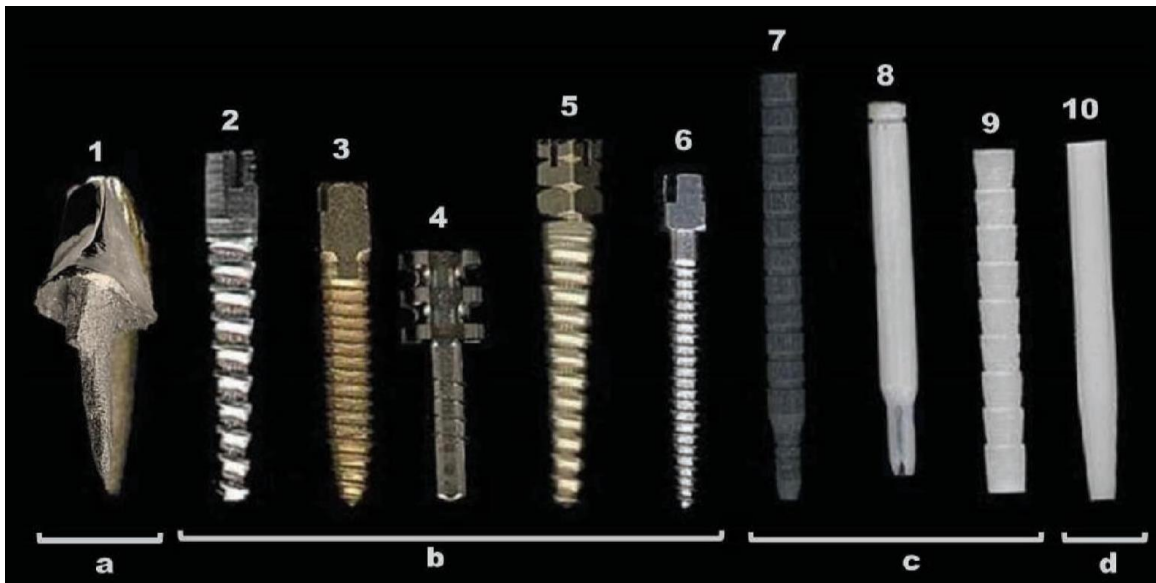


Figura 10. Fotografía de los tipos de postes. (20)

a - poste colado, b – postes metálicos, c- postes de fibra, b – postes de zirconio. 1- poste colado, 2, 3, 5 y 6 – postes metálicos activos, 4- poste metálico pasivo, 7 – poste de fibra de carbono, 8 y 9 -postes de fibra de vidrio, 10 – poste de zirconio.

### 3.2.3 Postes no metálicos

Los postes no metálicos pueden ser divididos en postes cerámicos (zirconio) y postes de fibras reforzadas (vidrio, carbono, cuarzo y polietileno). Sin embargo, los

postes mayormente utilizados son los postes cerámicos de zirconio y los postes de fibra de vidrio.

Los postes no metálicos surgen de la necesidad de una mayor estética, así como la búsqueda de materiales que tengan mayor similitud a la dentina, los postes metálicos ya no cumplen con la alta expectativa que se tiene sobre las restauraciones en dientes tratados endodónticamente.

Entre los postes no metálicos que se utilizan mayormente se encuentran los postes cerámicos (zirconio) y postes de fibra (vidrio o carbono).

### 3.2.3.1 Postes cerámicos de zirconio

Las restauraciones cerámicas comenzaron a ganar popularidad debido a sus altas propiedades estéticas y biocompatibles, así como su capacidad de adhesión. Los postes de zirconio (Figura 10 - 10) fueron introducidos y recomendados como postes intraconductos en los años 1980's debido a su alta elasticidad y resistencia a la fractura. <sup>(22)</sup> Los postes cerámicos son rígidos como los postes metálicos, pero son más estéticos y tienen la capacidad de crear un complejo adhesivo. <sup>(14)</sup>

### 3.2.3.2 Postes de fibra de vidrio

Los postes de fibra de vidrio (Figura 10 - 8 y 9) fueron introducidos en 1992. Estos postes están fabricados de vidrio silanizado preestirado unido a una matriz polimérica y una estructura altamente reticulada que une las fibras. <sup>(22)</sup> (Figura 11)

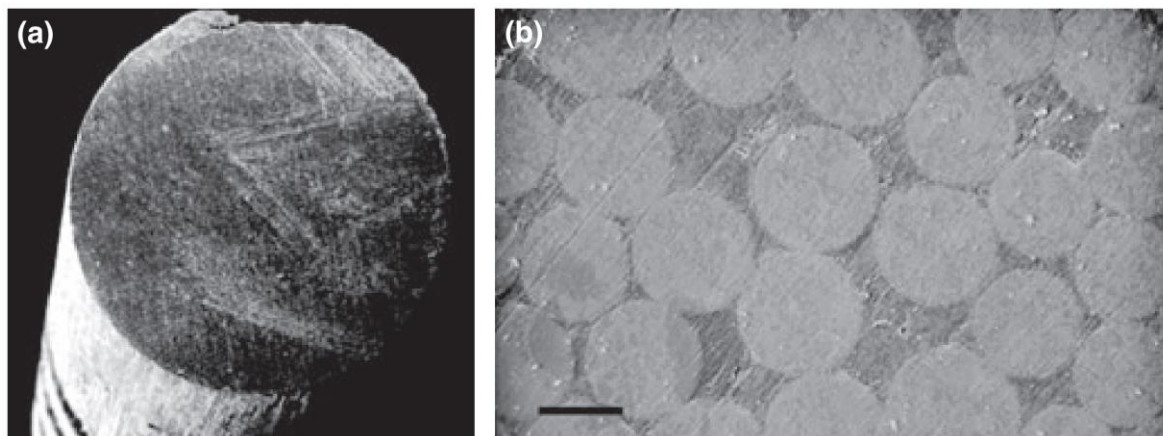


Figura 11. *Imágenes se microscopio electrónico de barrido de un poste de fibra de vidrio.* <sup>(24)</sup>

a) Imagen de microscopio electrónico de barrido a un aumento de x30 de la sección transversal de un poste de fibra de vidrio. b) Ampliación mayor a x1550 de la misma sección que muestra el diámetro y la densidad de las fibras de refuerzo incrustadas en la matriz de la resina.

Las fibras de los postes otorgan resistencia y rigidez, mientras que la matriz polimérica transfiere cargas a las fibras y también las protege de la humedad del ambiente bucal. <sup>(22)</sup>

Su mayor ventaja es su similitud al módulo de elasticidad de la dentina, de 18 a 24 GPA, sus propiedades biomecánicas son mejores y su resistencia a la fractura es mayor. <sup>(22)</sup> Los postes de fibra de vidrio tienen la capacidad de estirarse uniformemente hasta su punto de fractura y cuando el estímulo es retirado puede regresar a su estado original.

La mayor desventaja de los postes de fibra de vidrio es que no tienen capacidad adhesiva por lo que se mantienen en el conducto por retención; cuando el espacio del conducto es mayor a lo que puede ocupar el poste, el resto del espacio es rellenado por cemento y debido a los cambios que el cemento sufre durante la polimerización éste se contrae y puede resultar en una microfiltración lo que puede llevar al fracaso del poste. Igualmente, la incidencia a la fractura de los postes metálicos y los postes de fibra de vidrio no es estadísticamente significativa. <sup>(22)</sup>

Sin embargo, suelen ser la elección número 1 de los odontólogos por sus propiedades estéticas, su biocompatibilidad, su similitud en el módulo de elasticidad a la dentina, su bajo costo y que se pueden colocar en una sola cita. <sup>(4)</sup>

#### **4. FIBRAS REFORZADAS EN ODONTOLOGÍA**

Las fibras de refuerzo son estructuras fibrilares de diversas configuraciones que pueden ser adicionadas en polímeros sintéticos con la finalidad de mejorar las propiedades físicas y mecánicas de las resinas que les son agregadas, en odontología tienen el objetivo de, como su nombre lo indica, reforzar grandes



volúmenes de resinas (principalmente) que actúan con la intención de disminuir y homogenizar el estrés ocasionado por las cargas oclusales. <sup>(26)</sup>

Las fibras reforzadas sirven diferentes funciones en múltiples áreas de la ciencia odontológica como en la rehabilitación dental, prostodoncia, ortodoncia, periodoncia y endodoncia. <sup>(22)</sup>

#### 4.1 DIFERENCIAS ENTRE POSTES DE VIDRIO Y FIBRAS DE POLIETILENO.

Los postes de fibra se introdujeron al mercado en 1980 y rápidamente comenzó a reemplazar al poste metálico con la ventaja de que era más estético y la promesa de que no se rompería dentro del canal radicular. Ambos tienen ventajas y desventajas (Tabla 1) y existen estudios que se contradicen en cuanto a la resistencia a la fractura entre ambos tipos de restauración intraconducto.

Para entender la llegada de las fibras reforzadas con polietileno como un material que quiere sustituir a los postes de fibra de vidrio como base estructural dentro del canal radicular hay que hablar de tres necesidades importantes que los postes de fibra de vidrio no pueden cumplir en las restauraciones finales a largo plazo.

Lo primero es el entendimiento de que la biomecánica del diente debe ser considerada al momento de querer eliminar complicaciones como las fracturas radiculares, el aflojamiento del poste dentro del canal radicular, microfiltraciones y caries secundarias, que son consecuencias negativas a largo plazo de los postes de fibra prefabricados, desde esa premisa se empezó a considerar la idea de un poste radicular específico e individual con el objetivo de que este pueda llenar todos los espacios del canal radicular y proveer una mejor respuesta a las cargas del sistema masticatorio. <sup>(22)</sup>

Segundo, un diente restaurado con un sistema de postes de fibra de vidrio debe ser capaz de soportar ciclos de cargas masticatorias de alta magnitud por largos periodos de tiempo y evitar dos cosas importantes: la fractura del sistema de postes y microfiltración en la unión marginal de la corona lo que predispone al diente a caries secundaria, ambas situaciones son el resultado de la debilitación de la

restauración por el continuo estrés y fatiga a la que los dientes son sometidos causando microfracturas que con el tiempo y el constante estímulo se vuelven más y más grandes hasta ocasionar la fractura. En este caso, un muñón que cumpla con los requisitos del efecto férula y tenga como estructura una fibra reforzada aumenta la cantidad de fibras reforzadas en el cuello del diente y disminuye la probabilidad de fractura. (22, 4)

Por último, los postes prefabricados de fibra de vidrio tienen una desventaja enorme por la composición de su matriz polimérica porque es esta basado en impregnación de fibras con resinas termoestables que forman una superficie que no tiene buenas propiedades adhesivas con los cementos ni con la resina con la que se construye el muñón. Este es tal obstáculo para los postes de fibra de vidrio que a algunos se les han agregado una o varias estrías lo que hace la retención del poste en el canal radicular sea meramente física, en cambio, las fibras reforzadas tienen excelentes capacidades adhesivas hacia el cemento y resinas de relleno. (22, 4)

	Fibras de polietileno	Postes de vidrio
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocompatible</li> <li>- Traslúcido</li> <li>- Óptima adhesión</li> <li>- Alta resistencia a la fractura y elasticidad</li> <li>- Versatilidad en forma y angulación (se adapta bien al canal radicular)</li> <li>- Buenas propiedades estéticas</li> <li>- Adhesión</li> <li>- Fácil de retirar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una sola sesión para reconstruir.</li> <li>- Biocompatible</li> <li>- Buenas propiedades estéticas</li> <li>- Buena retención</li> <li>- Elásticos</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio</li> <li>- Uso de tijeras especiales</li> <li>- No se puede tocar con guantes de látex</li> <li>- Manipulación complicada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remoción del tejido dentinario adicional.</li> <li>- Mayor probabilidad a perforación radicular</li> <li>- Menor resistencia a la fractura</li> </ul>

		- Falta de adhesión
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ortodoncia: Retención y mantenimiento del cierre de diastema</li> <li>- Puente provisional.</li> <li>- Fracturas coronales.</li> <li>- Restauración de dientes tratados endodónticamente</li> <li>- Férula periodontal</li> <li>- Postes y muñones</li> </ul>	- Reconstrucción de diente con tratamiento de conductos.

Tabla 1. *Ventajas, desventajas y aplicaciones de las fibras de polietileno Ribbond™ y los postes de fibra de vidrio.*

En endodoncia, se utilizan los postes reforzados con fibra y las fibras de polietileno por su alta resistencia a la tracción y porque su rigidez y elasticidad es similar a la de la dentina lo que minimiza el riesgo a fractura radicular causada por los picos de tensión que sufren los dientes. <sup>(22)</sup>

El uso de fibras reforzadas como estructura en un sistema de postes de conducto radicular tiene como objetivo eliminar dos de las deficiencias de los postes prefabricados rígidos de fibra de vidrio que son las fracturas y caries secundarias por microfiltraciones.

## 4.2 CLASIFICACIÓN

El propósito de la fibra es determinado por el material del que está compuesta. En odontología se utilizan principalmente tres tipos de fibras reforzadas, vidrio, carbono y polietileno y cada material le ofrece diferentes particularidades físicas y mecánicas al trabajo final. <sup>(22)</sup>

## 4.3 COMPOSICIÓN

Existen factores que afectan las propiedades mecánicas de las fibras y según su composición, disposición, cantidad, orientación y su extensión. Las fibras pueden

disponer de arquitecturas diferentes lo que determina su función, pueden disponerse de forma unidireccional o paralela, bidireccional o de forma aleatoria. (Figura 12)

Las fibras unidireccionales son anisotrópicas, lo que significa que el refuerzo es solo hacia una dirección; las fibras bidireccionales son ortótropas y ofrecen soporte en dos direcciones. En cambio, las fibras que se orientan de manera aleatoria proveen un refuerzo isotrópico, o sea que refuerzan hacia todas las direcciones.

Un ejemplo de la importancia de la dirección de las fibras es que las fibras que se encuentran de manera unidireccional son mucho más resistentes y fuertes cuando la fuerza que se le aplica es en la dirección de las fibras, y cuando se aplica tensión en ángulo con respecto a la dirección de las fibras, su resistencia se reduce. <sup>(22)</sup>

Igualmente, la orientación es un factor clave para la adhesión a la dentina y al esmalte, las fibras que se encuentran de manera aleatoria tienen mayor resistencia al corte sobre el esmalte y las fibras bidireccionales tienen mayor resistencia al corte sobre la dentina.

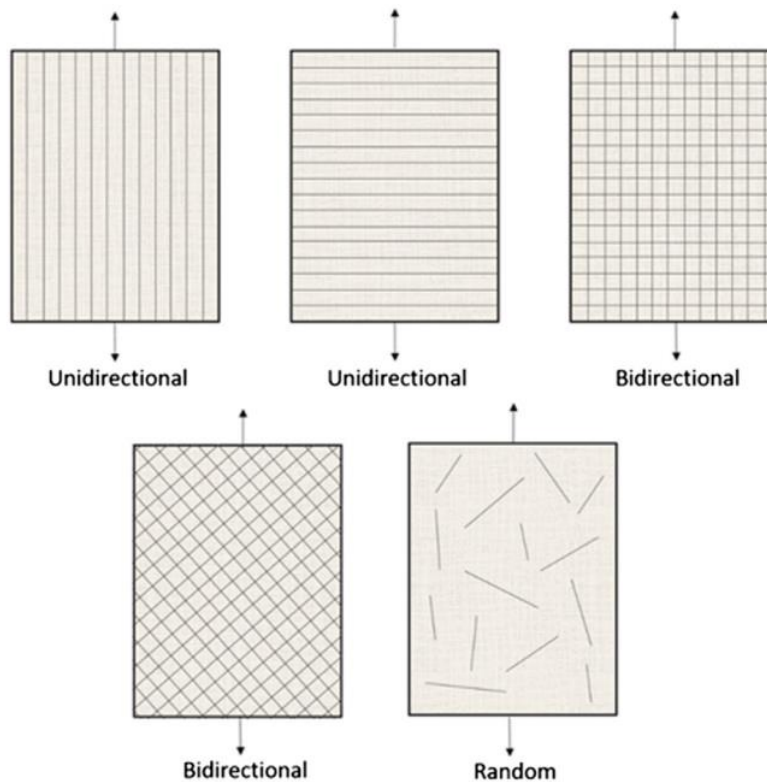


Figura 12. *Esquema que representa las diferentes orientaciones de las fibras dentro de una matriz. Las flechas representan la dirección de las fuerzas externas aplicadas.* <sup>(22)</sup>

#### 4.3.1 Fibras reforzadas de vidrio

Son las que se utilizan con mayor frecuencia, sus ventajas son el bajo costo, su alta resistencia a la tracción buenas propiedades aislantes y alta resistencia a estímulos químicos. Entre sus desventajas encontramos que tienen baja resistencia a la fatiga, bajos módulos de tracción, alta densidad y sensibilidad al desgaste.

Según su composición química existen diferentes tipos de fibras reforzadas de vidrio (A, C, E, R, S) pero el vidrio tipo E o eléctrico es el que es utilizado mayormente en odontología por sus excelentes propiedades eléctricas, mecánicas y por su habilidad para resistir estímulos causados por agua. <sup>(4, 22)</sup>

#### 4.3.2 Fibras reforzadas de carbono

Fueron de las primeras en desarrollarse, tienen la ventaja de ser muy ligeras y al mismo tiempo muy resistentes al impacto, por otro lado, entre sus desventajas se encuentra su baja resistencia al corte y que, al fracturarse, las fibras se desintegran lo que hace que el resultado final sea poco predecible; cuando fueron lanzadas al mercado se reportaron múltiples casos de pacientes que desarrollaron osteólisis por lo que se clasifica como un material poco biocompatible. <sup>(22)</sup> Entre los usos que se les dieron a estas fibras resalta la reconstrucción endodóntica, pero su falta de estética ha provocado que caigan en desuso. <sup>(27)</sup>

#### 4.3.3 Fibras reforzadas de polietileno

El polietileno es un material altamente versátil y tiene muchos usos en odontología. las fibras de polietileno son muy utilizadas porque son altamente estéticas, tienen alta flexibilidad y son delgadas, fuertes y muy biocompatibles lo que las hace un material conveniente para restauraciones de gran volumen; sin embargo, es un

material relativamente reciente por lo que los estudios muestran resultados favorables, pero a corto plazo. <sup>(22)</sup>

Las marcas comerciales que existen de fibras de polietileno son Construct™ (Kerr, Orange, CA, USA) (Figura 13), DVA Reinforcement Fibers™ (Dental Ventures of America, inc., Corona, CA, USA) y Ribbond™ (Ribbond Inc., Seattle, WA, USA). (Figura 14)

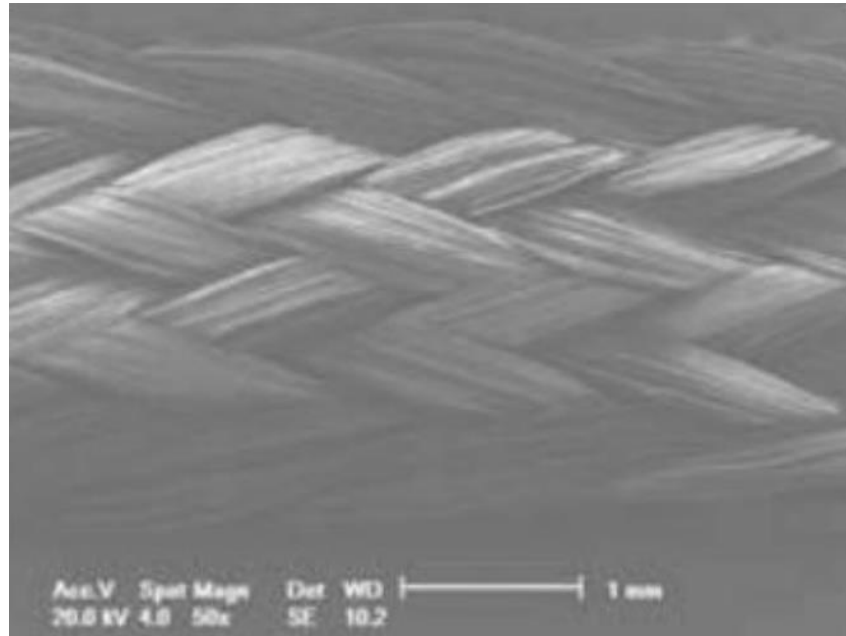


Figura 13. *Microfotografía electrónica de barrido de una fibra de refuerzo trenzada (Construct, Kerr).* <sup>(20)</sup>

A pesar de que existen varias marcas comerciales de fibras de polietileno, Ribbond™ (Ribbond Inc., Seattle, WA), es la marca comercial que domina el mercado y que se utiliza mayormente como poste intraconducto para la rehabilitación de dientes tratados endodónticamente. <sup>(4)</sup>

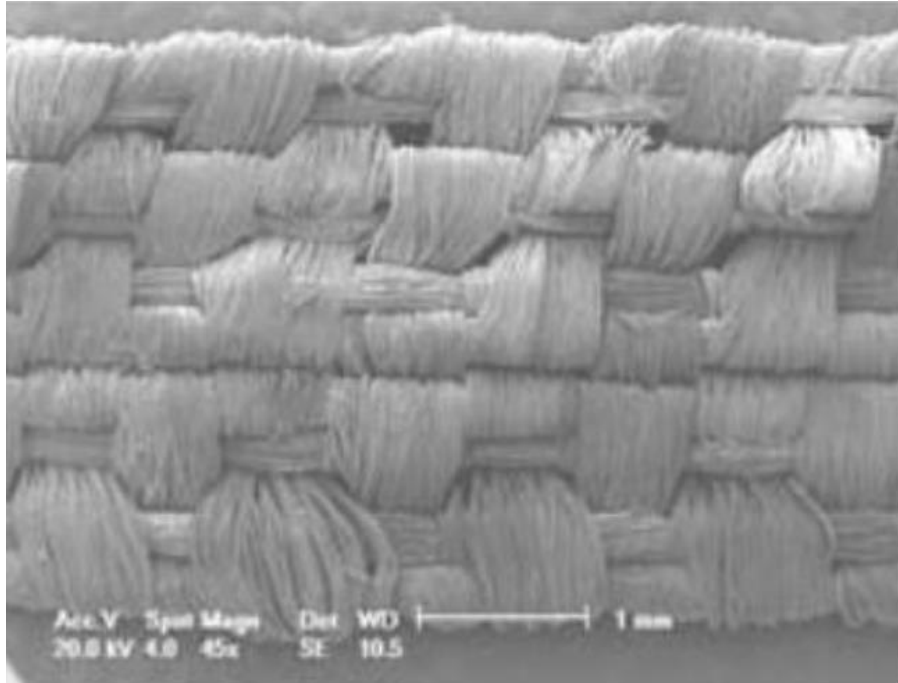


Figura 14. *Microfotografía electrónica de barrido de una fibra de refuerzo en malla (Ribbond, Ribbond Inc.)* <sup>(20)</sup>

Ribbond salió al mercado en 1992. Este producto está compuesto de fibras de polietileno de peso molecular ultra alto, (UHMW por sus siglas en inglés), tejidas con gasa, preimpregnadas, silanizadas y tratadas con plasma. El “leno-woven” es un tipo de tejido con un patrón especial de hilos reticulados y cosidos que aumentan la durabilidad, la estabilidad y la resistencia al corte de la tela. <sup>(28)</sup>

Existen 4 diferentes tipos de Ribbond™: ULTRA, Original, Triaxial y Ribbond THM (Figura 15), que es utilizado como poste intraconducto.



Figura 15. *Ribbon THM*

Fuente: Dentimarc: Rebases y refuerzos [Internet]. dentimarc.com. [consultado 15 Nov 2023]. Disponible en: <http://dentimarc.com/protesis-clinica/rebases-y-refuerzos.html>

Según el fabricante, aparte de tener excelentes propiedades translúcidas, las fibras de polietileno tienen un punto de quiebre mayor al de la fibra de vidrio y son muy fuertes, por lo que es necesario disponer de tijeras especiales para poder cortarla. Otra ventaja de estas fibras y de su tipo de tejido no permite que se esparcen o desmoronen al querer colocarlas dentro del conducto o de la cavidad previo a la polimerización. (4, 29)

El tejido de estas fibras de polietileno permite que la distribución sea multidireccional y por lo mismo tiene la capacidad de distribuir las fuerzas. Aunado a esto, las fibras pueden ser dobladas en ángulos agudos para hacer un entrelazado mecánico ajustado de un hilo a otro. (4)

#### 4.3.3.1 Uso clínico de Ribbond™

Al momento de restaurar un diente tratado endodónticamente con fibra de polietileno Ribbond™ debe de tenerse en cuenta que al menos de 4 a 5 mm de gutapercha debe de permanecer para asegurar el sellado apical a pesar de que existen estudios que indican que no es necesario realizar alguna preparación intraconducto. (31, 33)



El protocolo para el uso de fibras de polietileno de Ribbond™ según el fabricante es el siguiente:

El diente con tratamiento de endodoncia debe estar completamente aislado (Figura 16), posteriormente se realiza la eliminación de gutapercha (Figura 17)



Figura 16. Aislamiento absoluto de un central superior endodónticamente tratado que requiere rehabilitación con poste. <sup>(28)</sup>



Figura 17. Eliminación de gutapercha utilizando fresas Gates Glidden después de determinar la longitud deseada del poste. <sup>(28)</sup>

Posteriormente se prepara la superficie del canal radicular, se realiza el protocolo adhesivo, en este caso se utilizó Bond 2V que es un adhesivo de dos pasos que no necesita ácido fosfórico. (Figura 18)



Figura 18. Se prepara la superficie del canal radicular, es recomendado el uso de Liner Bond 2V (Kuraray, Japón). <sup>(28)</sup>

Después de acondicionar el conducto y la cavidad se coloca una resina en el interior (Figura 19) y posteriormente, dos piezas de Ribbond son cortadas a la longitud previamente determinada y se humedecen con un sistema adhesivo de curado dual. (Figura 20) Es importante impregnar las fibras con resina y eliminar los excesos del adhesivo con un instrumento manual siguiendo la dirección de las fibras, luego se condensan dentro de la cavidad y dentro del conducto. (Figura 21 y 22)



Figura 19. La superficie interna del conducto radicular se trata con una resina adhesiva dual para controlar la polimerización del conducto radicular. <sup>(28)</sup>

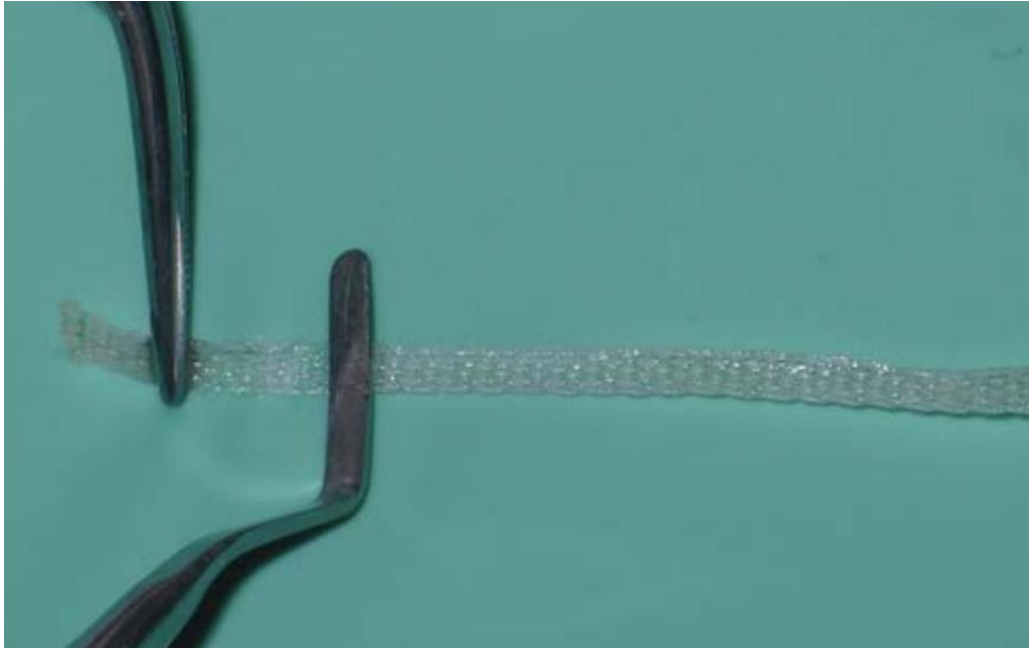


Figura 20. Longitud de la fibra Ribbond™ a utilizar. (28)



Figura 21. Las fibras son condensadas firmemente dentro del canal radicular con un obturador endodóntico. (28)



Figura 22. Se elimina el exceso de resina y los extremos libres de las fibras se retuercen y se condensan en el canal. <sup>(28)</sup>

La impregnación de las fibras con resina antes de la aplicación es un paso importante para una restauración exitosa con estas fibras. Cada fibra debe entrar en contacto con la resina. Sin embargo, el monómero residual puede provocar problemas. Estos se pueden evitar utilizando fibras preimpregnadas; por lo tanto, es aconsejable humedecer la fibra poco antes de la restauración y eliminar el exceso de resina sobre las superficies de la fibra con un instrumento manual en la dirección de la fibra.

Una vez que se eliminó el exceso de resina se polimeriza durante 20 segundos. (Figura 23)

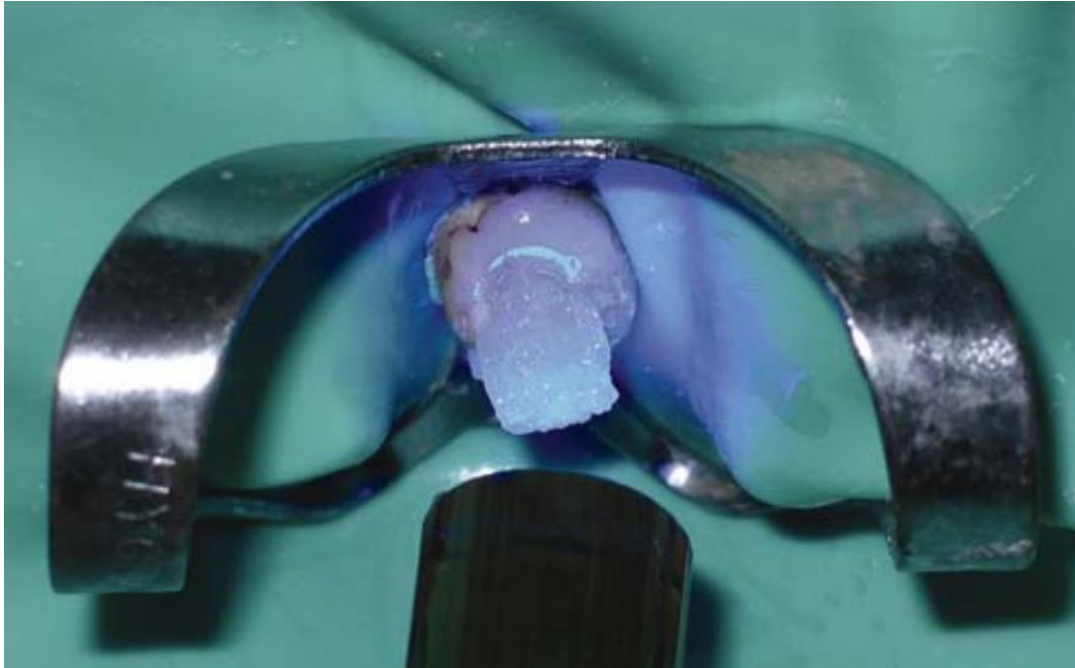


Figura 23. Todo el poste es fotopolimerizado durante 20 segundos. <sup>(28)</sup>

Una vez que las fibras son fotopolimerizadas, se construye el muñón. (Figura 24) Estudios han revelado que reforzar las fibras con resinas reforzadas con fibras cortas (RRFC) pueden mejorar la resistencia a la fractura, así como la resistencia a la fatiga. <sup>(8, 15, 28)</sup> El muñón está listo para continuar con una corona como restauración final indirecta. (Figura 25)



Figura 24. El muñón se completa con una resina compuesta mediante una técnica de fotopolimerización en pequeños incrementos progresivos. <sup>(28)</sup>



Figura 25. Reconstrucción preprotésica conservadora de la corona. <sup>(28)</sup>

## 5. DISCUSIÓN

Existen estudios que buscan afirmar o rechazar la hipótesis de que las fibras de polietileno tienen mejores resultados que los postes de fibra de vidrio como tratamiento restaurador en dientes con tratamiento de conductos. <sup>(30, 31, 32, 8)</sup> El enfoque está especialmente en molares donde el estrés generado por las fuerzas masticatorias es mayor y en premolares superiores, ya que presentan una forma anatómica y un volumen de coronal y desfavorables, lo que los hace más susceptibles a fracturas de cúspides que otros dientes posteriores cuando se someten a la aplicación de carga oclusal. <sup>(28)</sup>

Un estudio de Verma y *cols.* 2022, comparó la resistencia a la fractura de 80 premolares inferiores en los que había un grupo control y grupos en los que había dientes con cavidades MOD restaurados con: postes de fibra de vidrio, RRFV y Ribbond™. Los resultados arrojaron que con exclusión del grupo control, los dientes rehabilitados con fibra Ribbond™ obtuvieron mejores resultados que los grupos restaurados con postes de fibra de vidrio. <sup>(30)</sup>

Belli y *cols.* 2006 publicaron un estudio comparativo en donde buscaban la mejor manera de restaurar un molar inferior tratado endodónticamente con fibra reforzada de polietileno, Ribbond™ en el que concluyeron que colocar la fibra en sentido buco-lingual da mejores resultados en la resistencia a la fractura. <sup>(31)</sup>

Hshad y *cols.* 2018 comparó la resistencia a la fractura de 48 premolares inferiores con tratamiento de conductos rehabilitado con diferentes técnicas: resina compuesta, resina fluida y Ribbond™ y los resultados favorecieron al grupo control y el grupo rehabilitado con fibra de polietileno Ribbond™ ya que tuvieron resultados favorables similares y concluyó que: “Las restauraciones de resina compuesta reforzada con fibra de polietileno Ribbond™ parecieron representar una técnica de restauración más confiable que la restauración con resina para cavidades amplias.”

<sup>(32)</sup>



Los mejores resultados del uso de fibras reforzadas son cuando se restauran los dientes con fibra reforzada y RRFC, por ejemplo, Fráter y cols. 2020, comparó la resistencia a la fatiga entre premolares inferiores restaurados con RRFC fluida, condensable con y sin postes dientes restaurados con postes de fibra de vidrio Los resultados arrojaron que solo el grupo que fue rehabilitado con un poste de fibra de vidrio y resina fluida reforzada con fibras cortas mostró una resistencia a la fractura significativa a comparación de los otros grupos. <sup>(33)</sup> Por otro lado, Soto-Cadena y cols. 2023 comparó premolares con tratamiento de endodoncia y cavidades MOD rehabilitados solo con RRFC y premolares rehabilitados con RRFC y fibras reforzadas con polietileno y concluyó que los mejores resultados fue la combinación de RRFC y fibras Ribbond™. <sup>(8)</sup>

## **6. CONCLUSIONES**

Los postes prefabricados, ya sean metálicos o no metálicos requieren de la eliminación de tejido dentinario intraconducto y eso vuelve al diente más susceptible a la fractura, en cambio, al utilizar las fibras como material de soporte para un muñón, se adecúa al espacio disponible al contrario de los postes en los que tienes que adecuar el espacio a ellos.

La contracción de los cementos intraconductos fotopolimerizables causa un desajuste de los postes resultando en una mayor probabilidad a que exista una microfiltración lo que puede llevar al fracaso el tratamiento; las fibras no sufren de este desajuste y la versatilidad de manipulación favorece la adaptación al conducto intrarradicular.

Para que un tratamiento de conductos sea considerado exitoso es igual de importante una obturación adecuada que una restauración final funcional que selle correctamente. Las fibras de polietileno cumplen con este requisito, sin embargo, a pesar de que muchos estudios comparativos entre los postes de fibra de vidrio y las fibras tienen resultados que apuntan a las ventajas de utilizar las fibras a corto plazo, una mayor investigación a largo plazo es necesaria.

## 7. REFERENCIAS

1. Rivaya J, RipollésdeRamón J, PradíesRamiro G. Restauración del diente endodonciado. Diagnóstico y opciones terapéuticas. Revista Europea de Odonto-Estomatología [Internet]. el 23 de mayo de 2006 [citado el 20 de noviembre de 2023];1–16. Disponible en: <https://redoe.wordpress.com/2006/05/23/restauracion-del-diente-endodonciado-diagnostico-y-opciones-terapeuticas/>
2. Agüero Del Carpio PI, Paredes Coz G, Alayo Canales C. Evolución del poste muñón en Odontología. Odontol Sanmarquina [Internet]. 2017 [citado el 20 de noviembre de 2023];20(2):75. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/13924>
3. Sanz J. EL PRIMER TRATADO DE PROSTODONCIA: ESSAY D'ODONTOTECHNIE, Mouton. DEC. [Internet]. Sociedad Española de Historia de la Odontología. [citado el 12 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.sociedadseho.com/pdf/acta1.pdf>
4. Parčina I, Amižić, Baraba A. Esthetic intracanal posts. Acta Stomatologica Croatica [Internet]. 2016 [citado el 17 de noviembre de 2023];50(2):143–50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1564/asc50/2/7>
5. Berman LH, Hargreaves KM. Cohen. Vías de la Pulpa. 12a ed. Hargreaves KM, editor. Elsevier; 2022.
6. Prada I, Mico-Munoz P, Giner-Lluesma T, Mico-Martinez P, Muwaquet-Rodriguez S, Albero-Monteagudo A. Update of the therapeutic planning of irrigation and intracanal medication in root canal treatment. A literature review. Journal of Clinical and Experimental Dentistry [Internet]. 2019 [citado el 10 de noviembre de 2023];11(2): e185–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4317/jced.55560>
7. Abuhaimed TS, Abou Neel EA. Sodium hypochlorite irrigation and its effect on bond strength to dentin. BioMed Research International [Internet]. 2017 [citado el 10 de noviembre de 2023]; 2017:1–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28904947/>
8. Soto-Cadena SL, Zavala-Alonso NV, Cerda-Cristerna BI, Ortiz-Magdaleno M. Effect of short fiber-reinforced composite combined with polyethylene fibers on fracture resistance of endodontically treated premolars. Journal of

- Prosthetic Dentistry [Internet]. 2023 [citado el 16 de noviembre de 2023];129(4): 598.e1-598.e10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2023.01.034>
9. Gu L-S, Huang X-Q, Griffin B, Bergeron BR, Pashley DH, Niu L-N, y cols.. Primum non nocere – The effects of sodium hypochlorite on dentin as used in endodontics. Acta Biomaterialia [Internet]. 2017 [citado el 18 de noviembre de 2023]; 61:144–56. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28801267/>
  10. Benjamín M, Pablo C. Endodoncia Para Todos: Protocolos clínicos necesarios en endodoncia y en la reconstrucción del diente endodonciado. Ediciones Peldaño S.A.; 2021.
  11. Plotino G, Grande NM, Isufi A, Ioppolo P, Pedullà E, Bedini R, y cols.. Fracture strength of endodontically treated teeth with different access cavity designs. Journal of Endodontics [Internet]. 2017 [citado el 19 de noviembre de 2023];43(6):995–1000. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2017.01.022>
  12. Krishan R, Paqué F, Ossareh A, Kishen A, Dao T, Friedman S. Impacts of conservative endodontic cavity on root canal instrumentation efficacy and resistance to fracture assessed in incisors, premolars, and molars. Journal of Endodontics [Internet]. 2014 [citado el 20 de noviembre de 2023];40(8):1160–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2013.12.012>
  13. Silva EJNL, Pinto KP, Ferreira CM, Belladonna FG, De-Deus G, Dummer PMH, y cols.. Current status on minimal access cavity preparations: a critical analysis and a proposal for a universal nomenclature. Journal of Endodontics [Internet]. 2020 [citado el 20 de noviembre de 2023];53(12):1618–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.13391>
  14. de Lima Machado ME. Endodoncia: ciencia y tecnología. Vol. 3. Caracas: Amolca; 2016.
  15. Faria ACL, Rodrigues RCS, de Almeida Antunes RP, de Mattos M da GC, Ribeiro RF. Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them. Journal of Prosthodontic Research [Internet]. 2011 [citado el 18 de noviembre de 2023];55(2):69–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2010.07.003>

16. Saratti CM, Rocca GT, Durual S, Lohbauer U, Ferracane JL, Scherrer SS. Fractography of clinical failures of indirect resin composite endocrown and overlay restorations. *Dental Materials* [Internet]. 2021 Jun [citado el 19 de noviembre de 2023];37(6):e341–59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33627233/>
17. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: A literature review. *Journal of Endodontics* [Internet]. 2012 [citado el 11 de noviembre de 2023];38(1):11–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.024>
18. Massa F, Dias C, Eduardo Blos C. Resistencia a la fractura de premolares inferiores restaurados mediante sistemas de muñón y poste. *Quintessence* [Internet]. 2011 [citado el 19 de noviembre de 2023];24(3):117–24. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-resistencia-fractura-premolares-inferiores-restaurados-X0214098511013336>
19. Gegauff AG. Effect of crown lengthening and ferrule placement on static load failure of cemented cast post-cores and crowns. *Journal of Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2000 [citado el 11 de noviembre de 2023];84(2):169–79. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1067/mpr.2000.107583>
20. Ewerton Nocchi C. *Odontología restauradora: salud y estética*. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2008.
21. Barrancos PJ, Julio Barrancos Mooney. *Barrancos Mooney Operatoria Dental: Avances clínicos, restauraciones y estética*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Medica Panamericana; 2015.
22. Pekka Vallittu, Mutlu Özcan. *Clinical Guide to Principles of Fiber-Reinforced Composites in Dentistry*. Woodhead Publishing; 2017.
23. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Australian Dental Journal* [Internet]. 2011 Jun 1 [citado el 13 de noviembre de 2023];56 Suppl 1:77–83. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21564118>
24. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. *The Journal of the American Dental Association* [Internet]. 2005 [citado el 11 de noviembre de 2023];136(5):611–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2005.0232>

25. Peroz I, Blankenstein F, Lange K-P, Naumann M. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores--a review. Quintessence Int [Internet]. 2005 [citado el 1 de noviembre de 2023];36(9):737–46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16163877>
26. Ortiz-Domínguez M, Cruz-Avilés A. Determinación del módulo de Young. Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún [Internet]. 2022 Jan 5 [citado el 15 de noviembre de 2023];9(17):52–63. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/7891>
27. Miyashita E, Salazar A. Odontología estética: el estado del arte. Artes Medicas, Sao Paulo, 2005.
28. Belli S, Eskitascioglu G. Biomechanical Properties And Clinical Use Of A Polyethylene Fibre Post-Core Material [Internet]. 2006 [citado el 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: [https://ribbond.com/pdf/Biomechanical\\_Properties\\_Clinical\\_Use.pdf](https://ribbond.com/pdf/Biomechanical_Properties_Clinical_Use.pdf)
29. Soares PV, Santos-Filho PCF, Martins LRM, Soares CJ. Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars. Part I: Fracture resistance and fracture mode. J Prosthet Dent [Internet]. 2008 [citado el 16 de noviembre de 2023];99(1):30–7. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3913\(08\)60006-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3913(08)60006-2)
30. Verma V, Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Maharishi Markandeswar College of Dental Sciences & Research, Mullana, Ambala, Haryana, India. Evaluation of fracture resistance in class II tooth cavity using different techniques. Bioinformation [Internet]. 2022 [citado el 15 de noviembre de 2023];18(10):858–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.6026/97320630018858>
31. Belli S, Erdemir A, Yildirim C. Reinforcement effect of polyethylene fibre in root-filled teeth: comparison of two restoration techniques. International Endodontic Journal [Internet]. 2006 [citado el 15 de noviembre de 2023];39(2):136–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01057.x>
32. Hshad ME, Dalkılıç EE, Ozturk GC, Dogruer I, Koray F. Influence of different restoration techniques on fracture resistance of root-filled teeth: In vitro investigation. Oper Dent [Internet]. 2018 [citado el 18 de noviembre de 2023];43(2):162–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2341/17-040-l>

33. Fráter M, Sály T, Jókai B, Braunitzer G, Säilynoja E, Vallittu PK, y cols.. Fatigue behavior of endodontically treated premolars restored with different fiber-reinforced designs. Dent Mater [Internet]. 2021 [citado el 15 de noviembre de 2023];37(3):391–402. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2020.11.026>