



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



## FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A FUERZAS TANGENCIALES  
ENTRE DOS POSTES FIBERLUX DE DIFERENTE CALIBRE EN DIENTES  
ANTERIORES SUPERIORES RECONSTRUIDOS CON RESINA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

**ADRIÁN AGUIRRE VALERO**

**DIRECTORA: Mtra. ROSA MARÍA DE GUADALUPE MERINO RAMOS**

**MÉXICO, D. F.**

**2007**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.*

*Mamá, no tengo palabras para decirte que gracias a ti, he llegado a ser lo que ahora soy. Por todo tu amor, constancia, cuidados, desvelos, preocupaciones y por todas esas guerras a las que tú te has enfrentado sola para sacarme adelante. Sin ti.....nunca lo habría conseguido. Te amo.*

*Beto, tú me enseñaste que con carácter, se puede lograr lo que sea. Que nunca hay que darse por vencido. Te admiró por ser mi hermano y por ser un ejemplo a seguir. Sigue creciendo y recuerda que estoy contigo a pesar de lo difícil que es vernos.*

*Huicho, creo que no solo yo, toda mi familia te debe mil carcajadas, ( jajaja) porque es el alimento del alma y tu te pintas solo para eso. Gracias.*

*Dra, Rosa María Merino, le agradezco toda su enseñanza y compromiso real para sacar adelante este trabajo. Sus conocimientos y asesoría marcaron la diferencia.*

*Dr. Alfonso Bacame, a usted le agradezco mucho haber compartido sus conocimientos y alegría, eso hizo que el paso por la clínica fuera por mucho, lo mejor en toda la carrera.*

*Juan, el haberte conocido desde que inicio la carrera y hacerte mi mejor amigo y que esta amistad creciera tanto, fue uno de los motivos para seguir adelante.*

*Paulina, tu eres un ser muy especial para mi. Te agradezco tu tiempo, espacio, cariño y conocimientos brindados desde que te conocí. Contigo comencé a crecer, madurar, comprender que en la vida, los logros más sólidos, son aquellos que se consiguen paso a paso. Te quiero, Mua! Oju.*

*Agradecimiento especial.*

*Dra. Ybett Muzule, Estoy infinitamente agradecido con Dios por permitirme haber conocido a un ser humano tan generoso, agradable y sobretodo, comprometida con mi proyecto.*

*Por abrirme las puertas de su casa y brindarme todas las facilidades para que disfrutará al máximo este ciclo de mi vida que cierro con mucha alegría. Su familia y usted han pasado a ser parte de la mía.*

*En compañía de Zyany, Thalía, Tania, los pequeños Sergito y Alí y Sergio papá, me la pase súper. Los amo. Erika, también te agradezco el haber pasado tiempo conmigo y te deseo lo mejor.*

*Para Jimena y toda su familia..... los adoro mis pequeños.*

# INDICE

	<b>PÁG.</b>
INTRODUCCIÓN.....	6
1. ANTECEDENTES.....	7
2. GENERALIDADES SOBRE ENDOPOSTES.....	12
2.1 Endopostes.....	12
2.2 Características que un poste debe de poseer para ser funcional.....	13
3. CONCEPTOS RELACIONADOS.....	15
3.1 Adhesión.....	15
3.2 Adhesivos.....	15
4. ADHESIVOS DE USO ODONTOLÓGICO.....	16
4.1 Primera generación.....	16
4.2 Segunda generación.....	16
4.3 Tercera generación.....	17
4.4 Cuarta generación.....	18
4.5 Quinta generación.....	19
4.6 Sexta generación.....	19
5. TERMOCICLADO.....	22
6. POSTES DE FIBRA DE VIDRIO.....	23
6.1 Estructura.....	23
6.2 Para post fiber white.....	24
6.2.1 Propiedades mecánicas.....	25

7. HIPÓTESIS.....	26
8. OBJETIVO GENERAL.....	26
9. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	26
10. MATERIAL Y EQUIPO.....	27
10.1 Equipo.....	27
10.2 Material.....	27
11. METODOLOGÍA.....	29
12. RESULTADOS.....	32
13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	33
14. DISCUSIÓN.....	34
15. CONCLUSIONES.....	36
16. SECUENCIA DE LA METODOLOGÍA.....	37
17. CITAS TEXTUALES.....	39
18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

## INTRODUCCIÓN

Los dientes con gran destrucción de tejido coronal requieren de una reconstrucción extensa. Los endopostes han sido una excelente opción para la rehabilitación de dientes con tratamiento de conductos, antes de recibir la restauración final que restituirá la estética y función del diente afectado.

Particularmente los endopostes de fibra de vidrio poseen grandes ventajas en comparación a los metálicos, de zirconio o de fibra de carbono, las más importantes son, estética, un modulo de elasticidad parecido al de la dentina y el tiempo de trabajo, ya que se colocan en una sola cita tanto el poste como la reconstrucción del muñón.

Las desventajas que presentan tienen relación a que son relativamente nuevos y aun están en un proceso de cambios que mejoren los puntos débiles que pudieran tener. En algunos casos se han observado fracturas o desalajo de los postes, lo que implica un serio problema para el paciente, particularmente cuando se trata de dientes anteriores que afectan fundamentalmente la estética.

Por este motivo vale la pena realizar diversos estudios que permitan conocer mejor sus características y limitaciones y evitar fracasos.

En este caso se realizó un estudio para conocer la resistencia a la fractura de 2 endopostes de fibra de vidrio Parapost Fiber Lux de diferente diámetro.

# 1. ANTECEDENTES

Está documentado que en la cultura japonesa Sogun se utilizaron espigas de madera en el siglo XI (1), posteriormente se utilizó el oro, metal que hasta la fecha es muy apropiado para restauraciones dentales, así como plata, cobre y latón. Se utilizaron como una sola unidad el endo-poste intraradicular y la corona. Posteriormente la tendencia fue separar el poste de la corona, lo que favorece que tenga mejor ajuste ya que cada unidad se adapta por separado.

En los años setenta como alternativa de tratamiento, se utilizaron postes metálicos prefabricados de acero inoxidable, que más tarde se mejoraron utilizando aleaciones de titanio en combinación con resina, lo que permitía preservar el tejido coronal remanente (1).

Recientemente en los años noventa, la tecnología permitió la evolución en el material de elaboración de los postes y se utilizó fibra de carbono, fibra de vidrio y circonio. De éstos, los postes de fibra de vidrio son los que en conjunto tienen mayores ventajas, ya que las coronas totalmente cerámicas obligan a tener el poste lo más parecido a la dentina y a su módulo de elasticidad para lograr la naturalidad y función más cercana a un diente real.

Sin embargo, aunque los postes de fibra de vidrio constantemente han ido mejorando, en la Clínica “Venustiano Carranza”, alrededor de un año después de haber comenzado a utilizarlos y de colocar más de 60 postes Para Post, Fiber White y posteriormente Fiber Lux, hemos encontrado en algunas ocasiones fractura de los postes a nivel del cuello, en dientes anteriores superiores con ausencia total de tejido coronal remanente y reconstruidos con resina. Por este motivo surgió la inquietud de investigar los factores que pudieran contribuir al fracaso de las restauraciones con éste tipo de postes y quizá vislumbrar los factores que se pueden mejorar o evitar.



Ahora bien, considerando que el costo total de una restauración con poste de fibra de vidrio, cemento dual, resina de reconstrucción y corona de porcelana es alta, tomando en cuenta que es para un solo diente, que para colocar un endoposte se requiere tratamiento endodóntico, y es un tratamiento relativamente largo y un gasto importante; la posibilidad de sufrir la fractura del poste representa un contratiempo, una frustración para el paciente, un problema fundamental en cuanto a la estética y un fracaso económico, que además implica la posibilidad de requerir una extracción.

Por éstas razones, hay que considerar los factores que pueden contribuir a la fractura, que entre otros están, la cantidad de tejido dentario remanente, el calibre del poste utilizado, el nivel del hueso radicular, el desgaste del conducto dentario considerando que hay una estrecha relación entre el calibre del poste y el desgaste del conducto radicular; además de investigar bibliográficamente, que otros factores, los investigadores reportan que influyen en la fractura de los endopostes de fibra de vidrio.

En la Facultad de Odontología de la UNAM, en el Laboratorio de Materiales Dentales en la División de Posgrado, existe el equipo para realizar las pruebas de los materiales dentales, que además del valor que las investigaciones por si mismas tienen, pueden ser el antecedente para investigación clínica en la misma institución y cumplen con el propósito de la máxima casa de estudios de impartir educación superior para formar profesionistas, realizar investigaciones y divulgar la ciencia.

Para el estudio que realizamos utilizamos la metodología de Schmitter y col (2006) y Fokkinga y col. (2005). Se emplearon las mismas marcas comerciales que proporciona la Facultad de Odontología, que son los que rutinariamente se utilizan en la Clínica para reproducir las condiciones habituales de trabajo.

En la literatura encontramos diversos estudios en relación a la evolución de los postes de fibra de vidrio, como la tendencia a que los postes se adapten al conducto y no el conducto al poste; en principio se pensaba que un poste de mayor calibre le daría mayor resistencia y soporte al diente, sin embargo mayor desgaste del conducto radicular debilita la estructura del diente, por lo que actualmente se han fabricado postes de calibres muy pequeños para preservar lo más posible la estructura del diente y evitar su fractura (3).

Algunos autores como Creugers (2005) establecen que se puede preservar mayor estructura dentaria omitiendo la utilización de postes, y manifiesta que las restauraciones libres de postes se comportan tan bien como las restauraciones con postes por un periodo mayor a 5 años. Sin embargo hay que tomar en cuenta que en estos casos se requiere de dientes que tengan suficiente corona remanente para reconstruirlos y poder colocar una corona definitiva o inclusive con el tratamiento más conservador, colocar una resina para reconstruirlo.

Hay dientes con una destrucción coronal tan extensa que es necesario reconstruir prácticamente toda la corona, en estos casos es imprescindible utilizar un endoposte.

En el caso particular de dientes anteriores, la elección común es un endoposte de fibra de vidrio, para poder utilizar una corona totalmente cerámica. Dentro de los diversos tipos de endopostes que hay, ésta es una de las mejores opciones ya que son más accesibles en costo que un endoposte vaciado en oro o plata paladio, o que un poste de circonio que además de ser muy rígido es caro.

Los postes de fibra de vidrio son de inmediata colocación, tienen una amplia variedad de diámetros, se complementan con resina para reconstruir la forma del muñón, para posteriormente colocar una corona totalmente cerámica y

lograr la mayor estética posible, ya que actualmente es notable la naturalidad que se logra.

Hay diversos aspectos a considerar en los endopostes de fibra de vidrio, entre los más importantes están la resistencia flexural y la radiopacidad, ya que es importante poderlos ver radiográficamente para corroborar que estén colocados correctamente sin dejar espacios entre el diente y la obturación del conducto.

Así mismo, entre mayor sea la translucidez, al fijarlos en el conducto con cemento dual, la luz llegará más profundamente dentro del conducto, polimerizará más uniformemente y tendrá mejores posibilidades de tener una buena adhesión y no desalojarse.

Manocci en 2001, realizó un estudio de prueba de flexión en tres puntos de un endoposte de fibra de vidrio. Los resultados arrojaron que el grupo de dientes sumergidos en agua, presentaron menor resistencia flexural y los que estuvieron en un lugar seco, presentaron una resistencia flexural alta. Concluyó que el medio acuoso bucal, puede dañar al diente si la restauración no presenta buen sellado, reduciendo la fuerza flexural al estar en contacto con el medio acuoso.

Fokkinga en 2005, en un estudio realizado sobre dientes restaurados con y sin postes y resinas, encontró que las fracturas fueron siempre de las resinas, de manera catastrófica, es decir irreparable que implicó la pérdida del diente, o de manera favorable en cuanto a poderlos arreglar de nuevo; y no de los postes. A pesar de lo encontrado por Fokkinga en el laboratorio, clínicamente hemos observado fractura de los postes, particularmente en dientes que no tenían ninguna pared remanente.

Yoldaz y Col en 2005, realizaron una investigación sobre la profundidad de curado dentro de conductos radiculares simulados con endopostes de color

negro (que no transmiten la luz) y encontraron que más allá de 6 mm, no se puede garantizar la polimerización completa.

Salameh y Col, en 2006, estudiaron la resistencia a la fractura en dientes mandibulares molares, con tratamiento de conductos, restaurados con resinas compuestas, con ó sin endopostes de fibra de vidrio. Encontraron que los dientes molares con tratamiento de conductos y restaurados con resinas con ó sin endoposte, se veían afectados principalmente por el número de paredes residuales.

## **2. GENERALIDADES SOBRE ENDOPOSTES**

### **2.1. Endopostes**

Un endoposte es una restauración intra-radicular conformada por un núcleo (muñon) y un poste propiamente dicho (espiga). La espiga y el núcleo funcionan conjuntamente. El núcleo sustituye la estructura coronal perdida y aporta retención a la corona. La espiga aporta retención al material de restauración del núcleo y se debe de diseñar con el fin de disminuir las fracturas de la raíz por las fuerzas funcionales (2).

Los diversos tipos de endopostes intra-radicales metálicos que se han fabricado son: Metálicos Vacíos (oro, plata paladio). Prefabricados (acero inoxidable, níquel, cromo, hierro, titanio, aleaciones de titanio, vanadio y aluminio básicamente).

La configuración final de un diente restaurado con un endoposte metálico debe cumplir con criterios que Cohen (3), describe:

- 1.-Diente con adecuada inserción periodontal y estructura dental radicular suficiente.
- 2.-Tratamiento de conductos apropiado.
- 3.-Espiga colocada correctamente en la raíz.
- 4.-La resina del muñon sellando adecuadamente en la unión amelo - cementaria y la raíz.
- 5.-Restauración coronal definitiva que cubra la restauración del muñon y selle correctamente.

## **2.2 Características que un poste debe de poseer para ser funcional**

- Forma similar al tejido dentinario perdido.
- Propiedades mecánicas similares a la dentina.
- Mínimo desgaste al prepararlos.
- Resistentes.
- Módulo de elasticidad similar a la dentina.
- No corrosivos.
- Biocompatibles.
- Resistentes a la fatiga.

Los postes intraradicales tienen diferentes formas con ventajas y desventajas para cada uno de ellos (2):

1.- Cónicos: Preparación del conducto muy conservadora por la forma natural del canal, presenta poca retención.

2.- Paralelos: Preparación del conducto extensa sobre todo en la zona apical, buena retención.

3.-Híbridos: Combinación de la forma paralela en las dos terceras partes coronales de la longitud del poste y cónico en el tercio apical. Buena retención sin la extensa preparación apical.

4.- Activos: Se atornillan a la dentina (máxima retención) pero con peligro de fractura vertical (no deben de forzarse) usar de preferencia con aperturas laterales para minimizar el efecto de cuña.

5.- Pasivos: La retención del poste es básicamente por el cemento o la adhesión del poste a la dentina.

6.- Lisos: Son poco retentivos.

7.- Estriados: Son retentivos. (Candado mecánico para el cemento) pero requieren mayor diámetro.

8.- Rígidos: Transmiten la fuerza funcional a la estructura dental remanente.

9.- Flexibles: Proporcionan menor carga funcional a la estructura dental remanente.

### **3. CONCEPTOS RELACIONADOS**

Las tensiones inducidas son proporcionales a las deformaciones producidas hasta una tensión máxima, que se denomina límite proporcional (Ley de Hooke), a esa constante se le denomina módulo de elasticidad o de Young (4).

El modulo de elasticidad de un endoposte debe ser lo más similar posible al del diente natural de acuerdo a Kogan el módulo de elasticidad de la dentina se calcula en 18 GPa, el de los postes Fiber White en 29 GPa, el de postes de titanio en 110 GPa, el de postes de acero inoxidable en 193 GPa y el de postes de circonia en 22 GPa.

Ávila en 2005, encontró cifras similares, 20 GPa de promedio para postes de fibra de vidrio, y específicamente 18 GPa para la dentina, 200 GPa para postes metálicos y 150 GPa postes cerámicos.

#### **3.1 Adhesión**

Se define como la fuerza que hace que dos superficies de distinta naturaleza se unan a nivel molecular. Las moléculas de una se adhieren ó se insertan en las moléculas de la otra (5).

#### **3.2 Adhesivo**

Un adhesivo es una sustancia capaz de mantener adheridos dos materiales por unión superficial. En los materiales compuestos, el término se usa específicamente para designar a los adhesivos de tipo estructural, que permiten realizar uniones capaces de transmitir cargas estructurales significativas (5).



## **4. ADHESIVOS DE USO ODONTOLÓGICO**

### **4.1 Primera generación**

Los adhesivos de primera generación se basaban en la adhesión a esmalte, utilizando ácidos débiles para obtener el acondicionamiento necesario para el sustrato.

Este era un sistema de adhesión muy complicado de 8 pasos, posteriormente se simplificó a 3 partes un acondicionador y una solución “a” y una solución “b”.

El mecanismo de acción de estos adhesivos era eliminar el “smear layer” (la capa de barro dentinario) para que la resina fluyera por los túbulos dentinarios.

### **4.2 Segunda generación**

Los sistemas adhesivos de segunda generación, tuvieron un notable aumento en su resistencia a la unión a esmalte y a dentina. Y es a partir de esta generación, cuando se empiezan a reconocer como sistemas adhesivos a esmalte y dentina.

La adhesión de la mayoría de los sistemas adhesivos de esta generación, se basa en la reacción fosfato / calcio, (unión iónica) pero utilizando una resina con dimetacrilato en el adhesivo, en lugar de las resinas BIS-GMA. De esta forma se aumentó en la resistencia a la unión, comparado con los adhesivos de primera generación.

### **4.3 Tercera generación**

En esta generación se introduce el uso de imprimadores (primers) en la preparación de la superficie de la dentina para obtener una mejor humectación del adhesivo, fue uno de los avances más importantes registrados en esta generación de adhesivos.

Los imprimadores, son ácidos débiles o una mezcla de ácidos a baja concentración, pero con la suficiente capacidad para remover, alterar, o modificar la capa de detritus dentinaria que se localiza sobre la superficie de la dentina.

En la composición de los imprimadores, se encuentran también componentes a base de resina, que son activados por medio de una fuente de luz, para interactuar después del efecto del ácido sobre la dentina.

El efecto del ácido puede abrir pequeños espacios o micro fracturas en la superficie de la dentina, para que la resina se pueda infiltrar al sustrato dentinario formando numerosas proyecciones por debajo de la superficie de la dentina para proporcionar una retención mecánica resistente.

Los resultados in vitro de algunos de los sistemas de adhesión a dentina de la tercera generación, demostraron valores de resistencia a la unión a dentina, similares a los valores que se obtienen en la adhesión a esmalte. En estos sistemas se promueve la unión a la colágena de la dentina pre- tratada, con la adición de retenciones inter - mecánicas en los espacios de los túbulos dentinarios.

Los imprimadores, compuestos con monómeros hidrofílicos, son empleados después del acondicionamiento de la dentina con agentes ácidos débiles,

que remueven o alteran la capa de detritus dentinario y preparan el sustrato dentinario.

La obtención de adhesión eficiente con estos sistemas adhesivos, recaía principalmente en la interacción mecánica del adhesivo a la dentina. En éstos sistemas adhesivos, se forma una interfase híbrida.

#### **4.4 Cuarta generación**

En este caso se utilizan agentes acondicionadores con ácidos débiles para la preparación del sustrato dentinario y del esmalte, y se debe de obtener la exposición de la dentina intertubular y peritubular.

La aplicación de imprimadores con monómeros hidrofílicos, se utiliza para facilitar la penetración de la dentina descalcificada que permita humedecer una superficie entre 1 a 5 micras dentro de la dentina acondicionada para mantener la red de colágena abierta.

Este paso impide que la colágena se colapse y permite que la resina adhesiva penetre efectivamente en la dentina descalcificada.

Estos sistemas adhesivos muestran parecido en su comportamiento, con una técnica de menor sensibilidad, resultados más homogéneos y valores de 12 a 22 Mpa.

El desarrollo de la capa híbrida que se obtiene del manejo adecuado de estos sistemas adhesivos en el sustrato dentinario, es el recurso más importante para obtener valores altos de adhesión y buen sellado de la interfase material restaurador-dentina.

## **4.5 Quinta generación**

En este sistema de adhesión se busca la formación de la capa híbrida y la adhesión química, pero con una técnica más sencilla, haciéndola menos sensible y dando el proceso de la adhesión más rápido, con un menor número de pasos clínicos.

La mayoría de los sistemas adhesivos de la quinta generación utiliza el grabado o acondicionamiento simultáneo de la dentina y el esmalte (grabado total) y el sistema de “una botella”, que contiene el imprimador y la resina adhesiva juntos y que se aplica después del grabado en un solo paso.

En algunos sistemas se agregaron pequeñas cantidades de partículas de relleno, para dar más consistencia a la resina adhesiva.

## **4.6 Sexta generación**

Un desarrollo más reciente involucra el uso de imprimadores ácidos o mejor llamados imprimadores de pregrabado en los que la intención primordial es la de combinar en un solo paso el acondicionamiento y la preparación del sustrato dentinario.

Los sistemas de adhesión conocidos como sistemas de pregrabado, tienen como objetivo simplificar el procedimiento de adhesión y al mismo tiempo, evitar los pasos más críticos y más sensibles de la técnica.

Estos sistemas están constituidos por monómeros ácidos polimerizables sin ningún paso intermedio como: lavado o secado y que actúan en un paso o dos como acondicionadores, imprimadores y resina adhesiva.

El principal objetivo de estos sistemas adhesivos, tiende a simplificar la técnica. El raciocinio detrás de estos nuevos sistemas es la desmineralización más superficial de la dentina, con un mayor control y la simultánea penetración de la dentina por monómeros que puedan ser polimerizados.

La técnica y los mecanismos para obtener adhesión a dentina son diferentes a la técnica de grabado total, con menos pasos y más sencilla; pero sigue siendo todavía una técnica muy sensible.

Sin embargo se puede decir que los resultados con los sistemas adhesivos de auto-grabado, no son como se esperaban. O al menos no son tan consistentes como los sistemas de la generación previa. Los imprimadores ácidos, presentan una molécula de resina fosfatada, que actúa con dos funciones diferentes simultáneas: grabado y preparación (Imprimado) de la dentina y del esmalte, sin lavado o secado y con la intención de formar una estructura continua del sustrato incorporando la capa de detritus y los tapones de detritus, con la formación de la capa y las extensiones de resina.

Los sistemas adhesivos de auto-grabado, pueden causar excesiva desmineralización de la dentina, lo que puede aumentar el espesor de la capa híbrida con la falta de penetración de la resina adhesiva y que se traduce en valores bajos de adhesión, o bien, que no exista interacción del imprimador en la superficie del sustrato dentinario y que la capa híbrida sea muy delgada y muy frágil, o en otras ocasiones, que no se forme y por lo tanto no exista un mecanismo de adhesión.

El agua, o la presencia de agua en estos sistemas adhesivos es todavía un problema latente en la configuración de una capa de adhesivo. Se ha observado con estos sistemas adhesivos, la formación de una película

intermedia de agua entre el sistema adhesivo y la superficie de la dentina, provocando un fracaso de adhesión. La remoción incompleta de agua de la red de colágena, resulta en una competencia entre el monómero y el agua remanente dentro de la dentina desmineralizada que puede además inhibir la polimerización del agente adhesivo.

La fase de separación de los componentes de los monómeros hidrofóbicos e hidrofílicos, causan la formación de espacios que producen ampollas o la formación de glóbulos cuando la resina se encuentra en presencia de agua. Además, el exceso de agua puede diluir al imprimador, contaminándolo y disminuyendo su efectividad.

## **5. TERMOCICLADO**

Los dientes y los materiales dentales que se encuentran dentro de la boca están continuamente expuestos a cambios térmicos debido a la ingesta de alimentos fríos y calientes. Estos cambios pueden afectar las propiedades físicas de los materiales.

Por este motivo se creó un aparato que reproduce los cambios térmicos a los que son sometidos los diferentes materiales dentales en la cavidad bucal.

El aparato consiste en un armazón cuadrangular que sirve para adaptar y sujetar los componentes para su funcionamiento. En la parte anterior se encuentra el tablero de control, en la posterior el sistema de desagüe. En los costados tiene tramos de tubular, uno a cada lado que sostienen los porta termómetros.

El sistema hidrotérmico se constituye por 2 tinas de acero inoxidable, aisladas con hule laminado para mantener la temperatura interna, una es para calor y otra para frío.

El proceso consiste en someter a un material a baja y alta temperatura de manera alternada y constante para observar su comportamiento.

## **6. POSTES DE FIBRA DE VIDRIO**

Los endopostes de Fibra de vidrio fueron creados para cumplir con las necesidades que se requería para una técnica directa, teniendo como ventajas la resistencia a la fatiga, no corrosivos, biocompatibles, conservadores en su preparación, con propiedades de poder adherirse a la estructura dental y con posibilidad de ser removidos en caso de re-tratamiento.

Los endopostes de fibra de vidrio, con muñón de resina, que se usan en la técnica directa, tienen un modulo de elasticidad similar a la dentina, lo cual permite una restauración libre de tensión interna. Tienen la ventaja de que son muy translucidos, lo que los hace muy estéticos especialmente en dientes anteriores que en combinación con restauraciones totalmente cerámicas, logran una naturalidad muy parecida al diente natural.

Se utilizan tanto en dientes anteriores como en posteriores, sin embargo no están exentos de sufrir fractura cuando se ejercen fuerzas tangenciales, particularmente en dientes anteriores (a diferencia de dientes posteriores en los que las fuerzas son predominantemente compresivas), por lo que se puede tener mayor facilidad de desalojo y fractura.

### **6.1 Estructura**

Las fibras según su arquitectura pueden ser:

- Unidireccionales.
- Entrelazadas o de malla
- Trenzadas.



Las fibras unidireccionales translúcidas, permiten la transmisión de la luz hasta el ápice, lo que favorece la polimerización completa del material cementante (cemento dual).

Estos sistemas a base de fibras son favorables en cuanto a que exista semejanza de las propiedades mecánicas con las de la estructura dental especialmente el modulo de elasticidad (6).

Los dos tipos de fibras utilizadas inicialmente para uso odontológico fueron: vidrio y polietileno.

La fibra de vidrio se compone básicamente de silicio, aluminio, y oxido de magnesio. Sus propiedades de flexión son superiores a las de las fibras de polietileno. Las fibras de polietileno, tienen excelentes propiedades mecánicas en relación a tensión, pero son inadecuadas para fuerzas de compresión (6).

## **6.2 Para Post Fiber White**

Poste estético de fibra de vidrio de color blanco con fibras unidireccionales, de diseño paralelo, que puede retirarse si requiere de retratamiento endodóntico.

Composición:

Fibra de cristal 42%

Resina 29%

Material de relleno 29%

Características físicas:

Resistencia a la fractura (promedio) 71.99 kg.

Resistencia flexural 990 MPa

Módulo Flexural 29.2 GPa

Resistencia Compresiva 340 MPa.

### **6.2.1 Propiedades mecánicas**

Al comparar los materiales dentales tradicionales, con las propiedades de de los endopostes de fibra de vidrio, encontramos diferencias en relación a los postes metálicos, debido a que las aleaciones dentales metálicas son materiales con una estructura molecular uniforme, homogénea e isotrópica (tiene las mismas propiedades independientemente de la dirección en que se aplique la carga) y la estructura molecular de la fibra de vidrio es heterogénea y anisotrópica (sus propiedades dependen de la dirección en que se aplique la carga en relación a la orientación de la fibra).

La resistencia de los endopostes de fibra de vidrio mejoran cuando (6):

- Se utilizan mayor número de fibras.
- Cuando las fibras se distribuyen de manera uniforme
- Cuando se incorporan resinas en las fibras.

## **7. HIPÓTESIS**

H<sup>1</sup> Los postes de menor diámetro tendrán menor resistencia a la fuerza tangencial que los postes de mayor diámetro.

H<sup>2</sup> En los dientes con postes de mayor diámetro se fracturará el diente antes que el poste.

## **8. OBJETIVO GENERAL**

Realizar pruebas para determinar la diferencia de la resistencia a la fractura a fuerzas tangenciales de postes intraradiculares de fibra de vidrio Para Post Fiber Lux Translucent de (0.9 mm) café y (1.25 mm) rojo, en dientes centrales anteriores superiores, con ausencia total de tejido coronal, restaurados con el poste y resina.

## **9. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Dientes anteriores superiores de raíces prácticamente rectas

De tamaño similar

Que no presenten fracturas coronales o radiculares

Que no tengan caries una vez cortados y cumplan los parámetros considerados en la metodología.

## **10. MATERIAL Y EQUIPO**

### **10.1 Equipo**

Máquina Universal de Pruebas Instron, Modelo 5567, U.S.A.

Lámpara de luz halógena 3 M ESPE ELIPAR Free Light II, E. U.120 volts NA

Máquina de termociclado

Calibrador Verniere Max Cal Electronic Digital Caliper. Fowler & NSK 255827 Japan.

Radiómetro de intensidad de luz. Demetron Research Corp. Modelo 100.

Radiómetro de intensidad de calor. Demetron Research Corp. Modelo 200.

Caja ambientadora. División de Posgrado. Facultad de Odontología. UNAM.

Aditamento para máquina universal de pruebas para aplicar la fuerza tangencial con angulación para realizar pruebas de flexión.

Pieza de mano de baja velocidad Torque U.S.A.

### **10.2 Material**

5 Postes Intraradiculares ParaPost Fiber Lux color café (0.9 mm).

5 Postes Intraradiculares ParaPost Fiber Lux color rojo (1.25 mm).

Solución de hipoclorito de sodio 0.2%

Adhesivo dentinario y de esmalte Exite DSC, Ivoclar, Benderer Strasse 2, FL-9494 Schaan, Lichtenstein.

Ácido Grabador Total Etch, Ivoclar, Vivadent, J21812 Benderer Strasse 2, FL-9494 Schaan, Lichtenstein.

Mono Bond S, , Ivoclar, Vivadent, J21812 Benderer Strasse 2, FL-9494 Schaan, Lichtenstein.

Micro Brush.

Resina Dual Variolink II, Ivoclar, Vivadent, J21812 Benderer Strasse 2, FL-9494 Schaan, Lichtenstein.

Resina Tetric Ceram de Ivoclar, Vivadent, J21812 Benderer Strasse 2, FL-9494 Schaan, Lichtenstein.

Acrílico Nic-tone rosa.

Fresa Peeso de 0.9 mm de diámetro.

Fresa Peeso de 1.25 mm de diámetro.

Discos Cut Off.

Hacedor cilíndrico para resina.

Hacedor cilíndrico para colocar el soporte de acrílico para las muestras.

## 11. METODOLOGÍA

Las pruebas se realizaron a una temperatura promedio de  $22 \pm ^\circ$  y a una humedad relativa de  $55\% \pm 5 \%$ .

Para las pruebas se utilizó una lámpara 3 M ESPE ELIPAR Free Light II la cual se revisó antes de cada prueba con dos radiómetros , uno de intensidad de luz y otro de intensidad de calor, que registró un promedio de 480  $mW/cm^2$  de intensidad de luz y 25  $mW/cm^2$  de intensidad de calor.

Se utilizaron 10 dientes anteriores superiores de raíces prácticamente rectas, de tamaño similar, sin caries ni fracturas, con los ápices totalmente formados, colocados en agua.

El procedimiento se hizo individualmente para cada diente.

Se cortó el remanente de corona clínica con disco cut off e irrigación con agua a aprox. 20, 000 rev. X min.y se dejó 1 mm de esmalte antes de la unión con el cemento.

Se desobturaron los conductos 12 mm, 5 conductos con drill de color café.

Se desobturaron los conductos 12 mm, 5 conductos con drill de color rojo.

Se limpiaron los conductos con una solución de hipoclorito de sodio al 0.2 % y se lavaron con jeringa triple por 10 segundos.

Se secaron los conductos para retirar todo exceso de humedad con puntas de papel del mismo calibre del conducto durante 10 segundos.

Se aplicó ácido ortofosfórico al 37 % (Total Etch , Ivoclar) con micro brush.

Se aplicó adhesivo a esmalte y dentina (Exite DSC, Ivoclar) con microbrush.

El Poste se humedeció con Silano (Mono Bond S, Ivoclar).

Se mezclaron base y catalizador de resina dual ligera (Variolink II, Ivoclar).

Se colocó la resina en el poste, se introdujo al conducto, haciendo presión y se verificó que penetrara 12 mm dentro del conducto y sobresaliera 4 mm como núcleo de la corona clínica.

Se realizó el mismo procedimiento en 5 dientes con postes Para Post Fiber Lux Translucent color café, y 5 postes Para Post Fiber Lux Translucent color rojo.

Se polimerizó con lámpara de luz halógena por 40 segundos en cada cara, (oclusal, vestibular y lingual).

Se retiró el anillo que identifica el diámetro del poste.

Se colocó un hacedor plástico de forma cilíndrica a la medida de los dientes para reconstruir la corona.

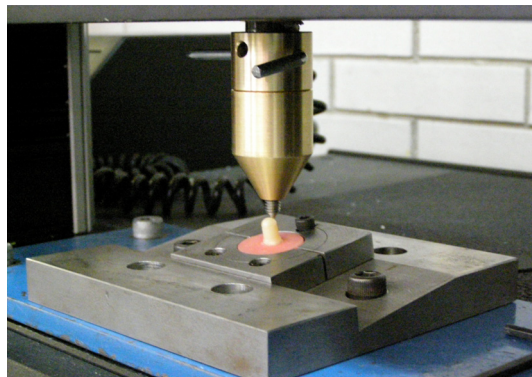
Se reconstruyeron las coronas de los dientes con resina Tetric Ceram permitiendo que la resina cubriera 1 mm el poste oclusalmente.

Se colocó un hacedor metálico en forma de cilindro con una placa de plástico para asegurar el diente en posición vertical y colocar acrílico para soportar la muestra.

Se envejecieron los dientes restaurados en la maquina de termociclado. A 300 Ciclos cada uno de 60 segundos, a 55°C con agua bidestilada en el contenedor del aparato y agua corriente a 0° C en otro contenedor, equivalente a 2 años.

Los dientes permanecieron en agua durante todo tiempo de almacenaje, mientras duró el procedimiento hasta cargarlos en la maquina de prueba.

Las muestras se fijaron en un soporte para ser colocadas en la Maquina Universal de Pruebas Instron, con una carga en un ángulo de 30\* transversalmente al eje longitudinal de diente, con una velocidad cruzada de 0.5000 mm/ min hasta la fractura del poste.





## 12. RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron bajo las limitantes de esta metodología, las condiciones de prueba y del grupo fueron los siguientes:

Poste café 0.9 mm diámetro	Tensión en carga máxima
Número muestra	MPa
1	18.227
2	21.200
3	12.102
4	13.362
5	18.668

Poste rojo 1.25 mm diámetro	Tensión en carga máxima
Número muestra	MPa
1	9.207
2	27.804
3	13.680
4	12.754
5	15.368

### **13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se aplicó el Análisis de Varianza Anova de una Vía.

Se encontró en el Grupo de Postes de 0.9 mm de diámetro Color Café:

media = 15.720

d.e. = 7.110

En el Grupo de Postes de 1.25 mm de diámetro Color Rojo:

Media de 16.680

d.e. = 3.835

Con un grado de confiabilidad alfa = 0.050

De acuerdo a las limitantes de la metodología aplicada y las condiciones de la prueba, los resultados deben interpretarse con reserva.

## 14. DISCUSIÓN

Al observar los resultados de este estudio encontramos que a diferencia de Fokkinga en 2005, en un estudio sobre resistencia a la fractura en dientes con y sin postes de fibra de vidrio restaurados con resinas en premolares, encontró que las fracturas fueron siempre de las resinas o de los dientes y nunca de los postes, de manera catastrófica, es decir irreparable en algunos casos y en otros con posibilidad de reconstruir nuevamente el diente. En este estudio encontramos que las fracturas siempre fueron de los postes con excepción de un diente en el que la fractura fue de la resina y del poste conjuntamente. Esto permite suponer que el módulo de elasticidad de los postes en este caso, fue menor que el de los dientes o de las resinas, ya de lo contrario se hubieran fracturado primero los dientes o las resinas antes que los postes.

Los resultados que Fokkinga obtuvo fueron de resistencia flexural a la fractura lo mismo que lo realizado en este estudio, sin embargo se obtendría mayor información si se obtuviera el módulo flexural.

Diversos estudios entre los que encontramos, el de Ávila en 2005, quien obtuvo el módulo flexural de los postes de fibra de vidrio, metálicos, de fibra de carbono, de circonia y los compararon con el de la dentina.

Sería deseable, de continuar con estos estudios, obtener el módulo flexural de preferencia a la resistencia flexural, así como buscar un modelo equiparable al de las características de la prueba, para obtener el módulo flexural. Para ello se requiere mayor tiempo al que permite la elaboración de una tesina. Asimismo, será necesario mejorar la metodología para tener un grado de confiabilidad adecuado.

De acuerdo a la revisión bibliográfica pudimos observar que el éxito o fracaso de los postes de fibra de vidrio es un problema multifactorial y que los investigadores de estos temas mencionan diversos aspectos que hay que considerar como el diámetro del conducto radicular (3), la adhesión ( 5), el sellado de la restauración final, ya que el medio acuoso reduce la resistencia flexural (Manocci 2001), la profundidad de curado para lograr una polimerización adecuada (Yoldaz 2005), el número de paredes residuales en la corona (Salameh 2006), la arquitectura del poste y la resina utilizada para unir las fibras ( 2)

Pudimos confirmar que dado que los postes de fibra de vidrio son materiales relativamente nuevos y su éxito o fracaso es un problema multifactorial podemos decir que en este momento tienen un extenso campo en la investigación.

## 15. CONCLUSIONES

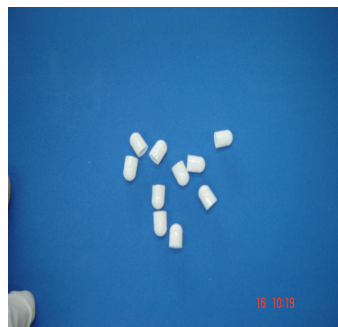
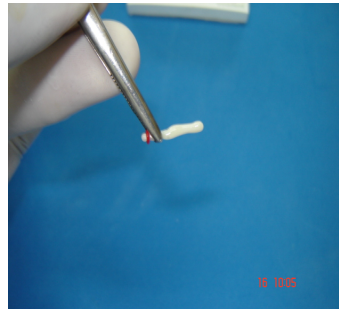
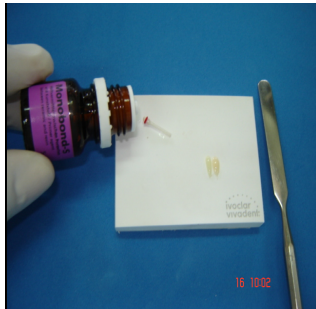
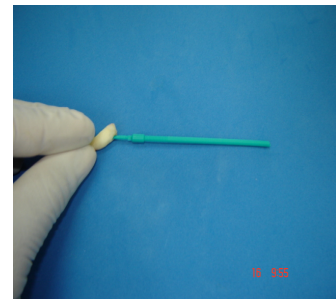
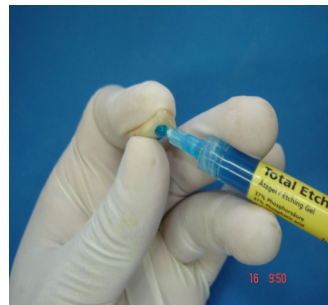
Los postes de 0.9 mm de diámetro obtuvieron cifras ligeramente menores a la resistencia a la fractura que los de 1.25 mm de diámetro.

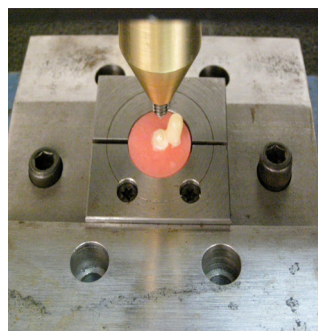
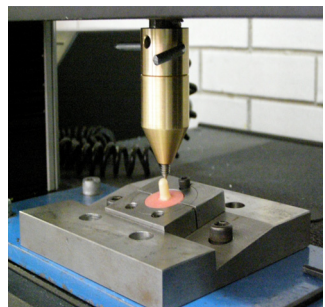
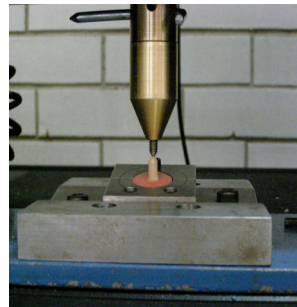
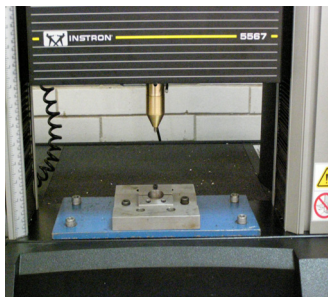
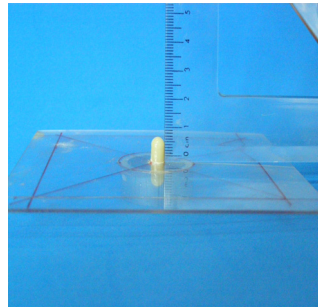
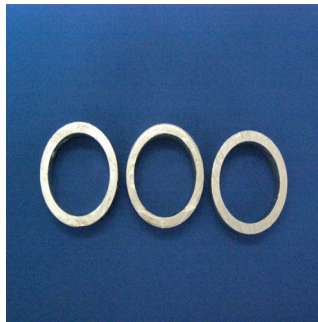
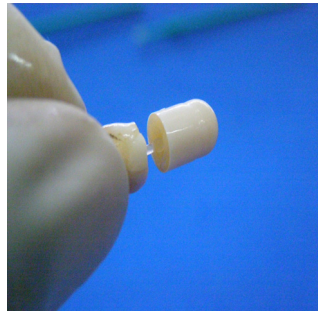
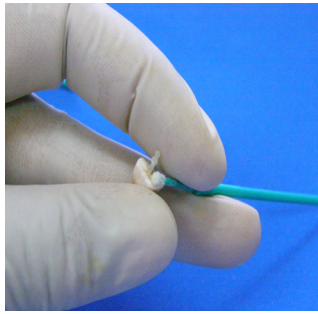
La diferencia a la resistencia flexural entre los postes de 0.9 mm de diámetro y de 1.25 mm, no presentaron diferencias estadísticamente significativas.

La primera hipótesis del estudio se confirmó ( $H^1$  Los postes de menor diámetro tendrán menor resistencia a la fuerza tangencial que los postes de mayor diámetro).

La segunda hipótesis no se confirmó ( $H^2$  En los dientes con postes de mayor diámetro se fracturará el diente antes que el poste.)

## 16. SECUENCIA DE LA METODOLOGÍA.





## 17. CITAS TEXTUALES

- (1) Sedano S, Rebollar F, “Alternativas estéticas de postes endodónticos en dientes anteriores” .ADM Mayo- Junio 2001; Vol. LVIII: Págs. 108-113.
- (2) Enrique Kogan F, Postes flexibles de fibra de vidrio para restauración de dientes tratados endodónticamente. Revista ADM, VOL. LVIII, N. 1 Págs. 05-09
- (3) Cohen S. Vías de la pulpa. 7<sup>a</sup> Edición. Barcelona España. Ed Harcourt; 2003. Págs. 671-677.
- (4) Rosa María de Guadalupe Merino, Tesis “Estudio comparativo de Resinas Compuestas fluidas y empacables para determinar diferencias en pruebas físicas” 2003 Págs.19.
- (5) Macchi R. L. “Materiales Dentales 2. fundamentos para su estudio”. 3<sup>a</sup> ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana, 2000. Págs. 373.-395
- (6) Bottino M. Estética en rehabilitación oral Metal Free. Brasil: Editorial Médicas Latinoamérica, 2001 Págs. 69-123



## 18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Marc Schmitter.** Fracture Resistance of Upper and lower incisors Restored with Glass Fiber Reinforced Post. J Endod 2006; 32:328-330

**Fokkinga W. A.** Ex vivo fracture resistance of direct resin composite complete crowns with and without posts on maxillary premolars. International Endodontic Journal, 38,230-237, 2005.

**Creugers NHJ. A** 5-year prospective clinical study on core restorations without covering crowns. 2005. International Journal of Prosthodontics 18. 34-9.

**Francesco Mannocci.** Three-Point Bending Test of Fiber Post. J Endod 2001; 27-12-11

**Oguz Yoldas.** Microhardness of Composites in Simulated Root Canals Cured with Light Transmitting Post and Glass- Fiber Reinforced Composite Posts. JOE. American Association of Endodontics. 31,02-2005.

**Ziad Salameh.** Fracture Resistance and Failure Patterns of Endodontically Treated Mandibular Molars Restored Using Resin Composite With or Without Translucent Glass Fiber Posts. J Endod 2006; 32:752-755.