



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA FILTRACIÓN MARGINAL EN PREMOLARES UNIRRADICULARES  
CON POSTES DE FIBRA DE VIDRIO CEMENTADOS CON DOS CEMENTOS DE RESINA”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Odontóloga

Profesor Guía  
Dr. Eddy Alvarez

Autora  
Alba Stefanía Chacon Galvez

Año  
2016

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante Alba Stefanía Chacón Gálvez, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

---

Dr. Eddy Álvarez  
Especialista en Rehabilitación Oral  
CI: 1717480246

## **DECLARACIÓN DEL ESTUDIANTE**

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

---

Alba Stefanía Chacón Gálvez  
CI: 1721754396

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por todas las bendiciones que ha permitido en mi vida, porque sin su ayuda nada de esto hubiera sido posible y a mis padres por su apoyo y confianza incondicional.

**DEDICATORIA**

A mi hijo Liam Oyanedel, por darme fuerzas y valor desde el día que llego a mi vida , a mis padres por su paciencia y amor, y a mis dos angelitos que siempre cuidan de mí.

*Stefanía Chacón*

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo del presente estudio es poder observar y comparar el grado de microfiltración en premolares unirradiculares con postes de fibra de vidrio cementados con cementos de autograbado y grabado convencional.

**Métodos:** Se utilizaron 40 premolares unirradiculares, con raíz y corona completa, sin curvatura y sin fracturas. Luego de realizarse el tratamiento endodóntico, cada pieza fue desobturada y se dividieron en 2 grupos, el Grupo 1, fue cementado con RelyX U200®, cemento de autograbado y el grupo 2, fue cementado con Core Paste XP®, cemento de grabado convencional. Las muestras fueron impermeabilizadas, con acrílico, y en los ápices se colocó ionoseal. Preparadas las muestras fueron sometidas a termociclado y al finalizar la muestras fueron puestas en azul de metileno por 48 horas para después ser cortadas y observadas en un estereomicroscopio y así poder determinar el nivel de filtración marginal que se presentó con cada cemento.

**Resultados:** Cuantitativamente el Grupo 1 obtuvo rangos entre 40% y 60% de microfiltración, y el Grupo 2 obtuvo rangos entre 22.5% y 62.5%, y cualitativamente el Grupo 1, tuvo una microfiltración de leve a moderada y el Grupo 2 tuvo una microfiltración de nula a leve. Chi-cuadrado \*  $p = 0,00$ , lo que comprueba que existe independencia entre variables. Con Mann-Whitney el Grupo 1: Obtuvo una media de 0,800 y Grupo 2: Obtuvo una media de 0,463. Lo que demuestra que el nivel de microfiltración fue mayor en el Grupo 1.

**Conclusiones:** Podemos concluir que hubo menor nivel de microfiltración en los pernos cementados con Core Paste XP®, que en los pernos cementados con el RelyX U200®, y la principal causa, es el tipo de grabado ácido y acondicionamiento que se usó para cada cemento.

**Palabras clave:** Perno de fibra de vidrio, microfiltración, cemento de grabado convencional, cemento de autograbado

## ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study is to observe and compare the degree of microfiltration in single-rooted premolars with glass fiber posts cemented with conventional-engraving cement and self-engraving cement. **Methods:** 40 single-rooted premolars were used, with full root and crown, without curvature and without fissures. After the endodontic treatment done, the permanent filling of gutta-percha was removed from each piece and divided into 2 groups: Group 1 was cemented with RelyX U200®, cement one step engraving and group 2, was cemented with Core Paste XP®, cement conventional engraving. Samples were waterproofed with acrylic and in apexes was placed Ionoseal. Prepared samples were subjected to thermal cycling and at the end the samples were placed in methylene blue for 48 hours, to then be cut and observed under a stereomicroscope and thus determine the level of marginal leakage presented with each cement. **Results:** Quantitatively Group 1 obtained ranges between 40 % and 60 % of microfiltration, and Group 2 obtained ranges between 22.5 % and 62.5%, and qualitatively Group 1, had a mild to moderate microfiltration and Group 2 had a zero to mild microfiltration. With Chi - square ( $p = 0.00$ ), which proves that there is independence between variables. With Mann -Whitney Group 1: Had an average of 0,800 and Group 2: Had an average of 0.463. Thus it is shown that the level of microfiltration was higher in Group 1. **Conclusions:** We can conclude that there was a lower level of microfiltration cemented with Core Paste XP®, which bolts cemented with RelyX U200®, and the leading cause bolts, is the type of acid etching and conditioning that was used for each cement.

**Keywords:** Glass fiber posts, microfiltration, cements conventional engraving, cements one step engraving.

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	3
3. MARCO TEÓRICO .....	4
3.1    POSTE o PERNO .....	4
3.1.1 Indicaciones y contraindicaciones en la colocación de poste.....	4
3.1.2 Funciones del poste .....	5
3.1.3 Retención .....	6
3.1.4 Longitud de un poste.....	6
3.1.5 Forma y superficie.....	7
3.1.6 Diámetro.....	8
3.1.7 Clasificación de los postes .....	9
3.2    POSTE DE FIBRA DE VIDRIO .....	11
3.2.2 Propiedades ideales de un poste .....	12
3.2.3 Módulo de elasticidad de los postes de fibra.....	12
3.2.4 Eliminación de la gutapercha e instrumentación del conducto radicular para alojar a un poste:.....	13
3.3    CEMENTOS .....	14
3.3.1 Cementos de resina compuesta de grabado convencional .....	16
3.3.2 Cementos de resina autoadhesivos .....	17
3.4    CEMENTACIÓN DE PERNOS.....	19
3.5    ANATOMÍA DE PREMOLARES .....	21
3.6    TERMOCICLADO.....	22
3.7    TECNICAS DE TINCION.....	27
3.8    ESTEREOSCOPIO .....	28
4.    HIPÓTESIS .....	29
5.    OBJETIVOS.....	30

5.1 OBJETIVO GENERAL.....	30
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	30
6. MATERIALES Y METÓDOS .....	31
6.1 TIPO DE ESTUDIO .....	31
6.2 UNIVERSO Y MUESTRA .....	31
6.2.1 Criterios de inclusión y exclusión.....	31
6.3 DEFINICIÓN Y MEDICIÓN DE VARIABLES.....	32
6.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	33
6.5 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	35
6.5.1 Preparación de las muestras.....	35
6.6 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.....	55
6.6.1 Resultados.....	55
6.6.2 Análisis de resultados .....	59
6.6.3 Discusión .....	61
7. CONCLUSIONES .....	64
8. RECOMENDACIONES .....	65
REFERENCIA.....	66
ANEXOS.....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Preparación de las muestras.....	36
<i>Figura 2:</i> Preparación del conducto. Crown-Down.....	37
<i>Figura 3:</i> Cono Principal y conos accesorios.....	38
<i>Figura 4:</i> Obturación.....	38
<i>Figura 5:</i> Corte y limpieza de gutapercha.....	39
<i>Figura 6:</i> Tratamiento endodóntico finalizado.....	39
<i>Figura 7:</i> Desobturación del conducto.....	40
<i>Figura 8:</i> Limpieza del conducto y prueba del perno.....	41
<i>Figura 9:</i> Preparación del perno.....	42
<i>Figura 10:</i> Perno cementado, Grupo 1.....	43
<i>Figura 11:</i> Limpieza del conducto y prueba de perno.....	43
<i>Figura 12:</i> Preparación del perno.....	44
<i>Figura 13:</i> Preparación del conducto.....	45
<i>Figura 14:</i> Perno cementado, Grupo 2.....	45
<i>Figura 15:</i> Impermeabilización de muestras.....	46
<i>Figura 16:</i> Muestras impermeabilizadas.....	46
<i>Figura 17:</i> Corte del perno.....	47
<i>Figura 18:</i> Muestras divididas por grupos.....	47
<i>Figura 19:</i> Muestras empacadas.....	48
<i>Figura 20:</i> Termociclado.....	49
<i>Figura 21:</i> Tinción en azul de metileno.....	50
<i>Figura 22:</i> Proceso de lavado.....	50
<i>Figura 23:</i> Muestras post-tinción.....	51
<i>Figura 24:</i> Corte Longitudinal.....	51
<i>Figura 25:</i> Piezas Cortadas, Grupo 1.....	52
<i>Figura 26:</i> Piezas Cortadas, Grupo 2.....	52
<i>Figura 27:</i> Observación en Estereomicroscopio.....	53
<i>Figura 28:</i> Nivel de microfiltración, Grupo 1.....	53
<i>Figura 29:</i> Nivel de microfiltración, Grupo 1.....	54
<i>Figura 30:</i> Nivel de microfiltración, Grupo 2.....	54
<i>Figura 31:</i> Nivel de microfiltración, Grupo 2.....	55
<i>Figura 32:</i> Pruebas de normalidad.....	59
<i>Figura 33:</i> Prueba de Mann - Whitney: Muestras independientes.....	59
<i>Figura 34:</i> Filtración por grupos.....	60

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los cementos de resina compuesta han sido los más utilizados en la cementación de pernos de fibra de vidrio, en especial los autoadhesivos ya que se ha comprobado que disminuyen los pasos al momento de cementar un perno. Sin embargo, se ha cuestionado su efectividad, comparándolos con los cementos de resina compuesta convencionales, ya que no sabemos si alcanza el mismo grado de sellado marginal y si en verdad evita micro filtraciones.

El porqué de la importancia de un perno radica en la propuesta de la odontología conservadora, hace años atrás una pieza dental que presentaba dolor, ya no servía en boca, actualmente se trata de conservar todo tipo de pieza dental que cumpla con la función de la masticación, por este motivo cada pieza que posea una caries demasiado profunda, se la somete a endodoncia, y si la destrucción de la corona es muy extensa, se recomienda la colocación de un perno corona.

La demanda de este tipo de tratamientos actualmente es muy alta, el impacto que la sociedad a impuesto sobre lucir una sonrisa saludable y estética, y la influencia del internet ha provocado que la gran mayoría de los pacientes traten de invertir en lucir bien.

La gran competencia de especialistas dentales, nos obliga a ser mejores, y si se propone un tratamiento de rehabilitación de este tipo se debe conocer tanto la clase pernos, como el cemento a utilizar, y que los dos nos proporcionen el éxito al momento de conseguir un tratamiento exitoso.

Por estas razones, en este estudio probaremos dos tipos de cementos de resina compuesta, que serán; el convencional que en la práctica requiere más pasos para cementar un perno y uno autoadhesivo, que en la práctica es mucho más sencillo para utilizar, dos interrogantes guían el desarrollo de este

estudio: Cuál es el mejor cemento?, Cuál produce menos filtración marginal, para lo cual someteremos las 40 muestras previamente cementadas con los cementos propuestos, la mitad de ellos con el cemento convencional y la otra mitad con el cemento autoadhesivo, sellaremos la superficie radicular con acrílico transparente, y las someteremos a un proceso de termociclado hasta llegar a 10.000 ciclos, que basado en la explicación de (Romero , 2014) debe pasar por tres recipientes a distintas temperaturas, el termociclador que se usará en este estudio tendrá temperaturas de 37° en el primer recipiente, 7° en el segundo y 58° en el tercero, finalmente se introducirá las muestras en una solución de azul de metileno al 1%, por 48 horas posteriormente se lavarán las muestras con agua por 5 minutos a chorro profuso y se dejarán reposar hasta que se seque, por último se seccionarán las piezas de forma longitudinal por la mitad para luego ser observadas en un estereoscopio, los valores obtenidos se almacenarán debidamente en Excel 2010 y luego se tabularán con parámetros estadísticos específicos.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente se ha considerado a la endodoncia como la última opción de tratamiento para mantener los dientes en boca con pérdida de estructura, seguida de la colocación de pernos intrarradiculares y una posterior prótesis a nivel coronal, por lo que es primordial elegir el cemento correcto y un tipo de poste que provea características similares al diente y que sea compatible con el módulo de elasticidad biológico de nuestras piezas dentales, (Santos, y otros, 2010) consideran a los postes de fibra de vidrio, menos lesivos para las estructuras radiculares, basado en diversos estudios comparativos, debido a su bajo módulo de elasticidad lo que permite obtener un éxito clínico.

Con este estudio intentamos saber, en la práctica, cual es el cemento que mejores ventajas nos provee al momento de cementar un poste de fibra de vidrio, y cuál brinda una mayor probabilidad de éxito en los tratamientos, para en la clínica tener un mejor criterio al momento de cementar un perno de fibra de vidrio.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 POSTE o PERNO

Un poste o perno se define como el segmento de la restauración que se inserta en un conducto radicular para ayudar a la retención del componente del muñón. Es considerado un material rígido que se coloca en la raíz de un diente, puede ser fabricado de metales o de sustancias no metálicas. Un perno es considerado importante cuando hablamos de la restauración de dientes no vitales que poseen un daño coronal significativo, pero que por otro lado presentan suficiente estructura dental que se encuentre sana sobre la inserción periodontal para asegurar una restauración coronal. (Nageswar, 2011).

Los tipos de postes que podemos encontrar son: Prefabricados (fibra de vidrio, fibra de cuarzo y fibra de carbono) y los indirectos (metales nobles y metales no nobles).

Los postes se encuentran formados por una matriz de resina que contiene diferentes tipos de fibras de refuerzo, por lo que la microestructura de los postes de fibra se basa en el diámetro de las fibras en su densidad y en la calidad de la superficie externa del poste. (Scotti & Ferrari, 2004).

##### 3.1.1 Indicaciones y contraindicaciones en la colocación de poste

Podemos decir que no todas las piezas son aptas para un tratamiento de rehabilitación con postes de fibra de vidrio existen ciertas indicaciones y contraindicaciones que debemos tomar en cuenta al momento proponerle a nuestros pacientes un tratamiento de rehabilitación de este tipo, (Nageswar, 2011), nos menciona algunas que debemos tener presentes:

**Zona anterior:** incisivos centrales, laterales y caninos -Pérdida de rebordes marginales, cíngulo y borde incisal. -Altas demandas funcionales del diente. (Nageswar, 2011)

**Premolares:** Pérdida significativa de estructura coronal. -Cámara pulpar pequeña. -Altas demandas funcionales (Nageswar, 2011)

**Molares:** Destrucción significativa de estructura coronal. -Altas demandas funcionales. (Nageswar, 2011)

### 3.1.2 Funciones del poste

En 2007, Mallat, nos dice que los postes interradiculares poseen tres funciones principales:

- Retención (del material restaurador)
- Refuerzo (del diente reconstruido)
- Restauración (puesto que los postes permiten rehabilitar el diente endodonciado)

Al incluir al refuerzo dentro de las funciones de un poste, ha causado gran controversia ya que (Nageswar, 2011) ha establecido que el propósito principal del perno es proporcionar la retención al muñón y la restauración coronal, esto también está respaldado por, (Scotti & Ferrari, 2004) quién indicó que el perno al encontrarse en el centro de la raíz, en el sitio donde las fuerzas se neutralizan o se igualan a 0, nunca podrá cumplir con la función de refuerzo, (Mallat, 2007) al respecto también confirma que el perno al encontrarse en un área neutra, “área de fuerza cero”, la disipación de las fuerzas será mínima, con esto se explicaría lo susceptible que queda a la fractura una pieza con perno al recibir cargas oclusales, las fracturas más comunes se darán a nivel de la unión cemento esmalte por la incidencia de las fuerzas laterales.

### 3.1.3 Retención

Se ha dicho mucha acerca de que un poste nos ayuda a la retención del material de reconstrucción, de acuerdo a Mallat (2007), nos dice que las investigaciones coinciden en que la principal función del poste es la retención del material de reconstrucción. En la actualidad, un poste dentro de un conducto radicular ofrece retención pero esto dependerá de dos grandes factores:

Factores relacionados con la geometría del poste:

- Longitud
- Forma y superficie
- Diámetro
- Factores relacionados con el cemento y el adhesivo utilizados

### 3.1.4 Longitud de un poste

En estudios realizados por colaboradores (Mallat, 2007) postula que el poste debería ser lo más largo posible para que distribuya la fuerza a lo largo de toda la raíz, pero hay que considerar algunos factores importantes al respecto:

- La longitud del poste deber ser igual o mayor a la longitud de la corona clínica.
- La longitud del poste debe ser dos tercios de la longitud de la raíz.
- Mínimo la mitad de un poste debe estar rodeado por hueso.

No se han estandarizado criterios en cuando a la longitud que debería tener un poste para evitar un posible fracaso pero se podrían tomar en cuenta los siguientes:

- Un poste debe llegar por lo menos a la mitad de la distancia entre la cresta ósea alveolar y el ápice de la raíz. (Mallat, 2007).pero cuando hay poco soporte óseo, el perno debe extenderse por lo menos hasta la mitad de la longitud radicular en el hueso remanente. (Nageswar, 2011).

- La longitud de un poste debe ser mayor o igual a la dimensión ocluso-cervical o inciso-cervical de la corona del diente restaurado. (Mallat, 2007).
- En dientes anteriores se necesitará mayor retención, pero en dientes posteriores es suficiente con que el poste alcance la mitad de la longitud de la raíz. (Mallat, 2007).
- Un poste debe ser lo más largo posible y mantener un remanente mínimo de obturación de 3mm a 5mm. (Mallat, 2007).

### 3.1.5 Forma y superficie

Mallat (2007), concluye que los postes constan de dos partes:

- Parte coronaria (cabeza): la función es retener el material de reconstrucción.
- Parte radicular: tiene como función retener el poste dentro del conducto radicular.
  - **Forma:** (Mallat, 2007)
    - Cilíndricos (paralelos)
    - Cónicos
    - Cilindrocónicos
  - **Superficie:** (Mallat, 2007)
    - Estriados
    - Lisos
    - Roscados

Los postes que se adaptan mejor de acuerdo a la forma, son los cónicos o los cilindrocónicos, los postes cilíndricos o paralelos ejercen una retención, básicamente a través de su porción apical, en la que el grosor de dentina del conducto es menor, con el consiguiente riesgo de rotura de la raíz o perforación. (Mallat, 2007).

La alta tensión que se puede generar al momento de la inserción de los pernos paralelos lisos no permite el escape del cemento, por lo que, en este tipo de pernos deben existir surcos longitudinales que recorran la longitud del perno para que permitan el escape del cemento, para poder reducir la presión hidrostática y la generación de tensión. Los pernos estriados y roscados ya poseen estos surcos. (Nageswar, 2011).

En el 2004, Scotti & Ferrari, nos hablan acerca de la importancia de los pernos de doble conicidad, explicando que son ideales ya que respetan la morfología y se adaptan de mejor manera al conducto, y así corresponde a una morfología adecuada al conducto preparado con las técnicas endodónticas más comunes: step-back y Crown-Down con ayuda de elementos rotatorios.

### **3.1.6 Diámetro**

Para que el diámetro sea ideal el poste debería quedar ligeramente apretado sobre las paredes del conducto. No obstante no debería ser demasiado delgado ya que podría quedar holgado y ejercer fuerzas de palanca, y si es demasiado grueso la dentina de la raíz quedaría debilitada por esta razón se han considerado una serie de factores: (Mallat, 2007).

- Un poste muy ancho será más retentivo que un estrecho. (Mallat, 2007).
- Un poste muy delgado, puede ser menos retentivo, puede doblarse o fracturarse dentro del conducto. (Mallat, 2007).
- Un poste muy grueso debilitará mucho la dentina, facilitando una fractura. (Mallat, 2007).
- Es recomendable que exista un grosor mínimo de 1mm o 2mm de dentina. (Mallat, 2007) .
- Con lo que se puede concluir que es mejor utilizar un poste con el menos calibre que se pueda, lo que implique el menor desgaste posible del tejido dentario para evitar una posible fractura.

### 3.1.7 Clasificación de los postes

Según (Nocchi, 2008), los postes pueden clasificarse según distintos criterios, según el módulo de elasticidad la técnica de uso clínico, el modo de confección o comercialización, el formato y su composición.

**Según el módulo de elasticidad** (Nocchi, 2008):

- **Rígidos:** aquellos que presentan un alto módulo de elasticidad como los metálicos o cerámicos.
- **Flexibles:** son aquellos que presentan un módulo de elasticidad parecido al del diente, como los pernos de fibra de vidrio o los de fibra de carbono.

**Según la técnica de uso clínico** (Nocchi, 2008):

- **Indirectos:** son confeccionados en sesiones clínicas y con la ayuda del laboratorio, pueden ser metálicos, cerámicos o de fibra de vidrio, pero estos pueden ser anatómicos, ya que reproducen mejor la morfología interna del conducto radicular.
- **Semirectos:** Confeccionados en fibra de vidrio, en solo una sesión clínica, demandan de una impresión del conducto radicular con el mismo poste prefabricado, aumentándole resina compuesta.
- **Directos:** son básicamente los postes prefabricados, estos pueden ser metálicos, cerámicos, de fibra de vidrio o de fibra de carbono.

**Según el modo de confección o comercialización (Nocchi, 2008):**

- **Anatómicos:** Son aquellos que tiene mejor adaptación con el conducto radicular, necesitan de una impresión con técnica indirecta, directa o semindirecta.
- **Prefabricados:** se encuentran disponibles en diferentes tamaños, formatos y materiales, los podemos encontrar metálicos, cerámicos, de fibra de vidrio, fibra de cuarzo o fibra de carbono.

**Según el formato (Nocchi, 2008):**

- **Cilíndricos:** brindan una mayor retención en el conducto radicular, pero necesitan de un desgaste adicional para su adaptación en la porción más apical del conducto radicular.
- **Cónicos:** poseen menor retención que los cilíndricos, sin embargo son más anatómicos porque van de la mano con la conicidad del conducto radicular, y la endodoncia previa, por lo que son más conservadores que los cilíndricos.
- **Doble conicidad:** presentan un formato muy similar al de la endodoncia que se realizó previamente, por lo que necesitan menor desgaste para poder adaptarse y van a permitir una mejor adaptación del cemento en el tercio cervical de la preparación, por lo que le brinda una mejor retención del poste al conducto radicular.
- **Accesorios:** estos son los postes de diámetro fino, se los utiliza como un relleno adicional de conductos muy amplios cuando el poste prefabricado no ha sido suficiente para la restauración del conducto radicular, como el Reforpin (Angelus).

**Según su composición (Nocchi, 2008):**

- **Postes metálicos:** conformados de aleaciones de acero inoxidable, titanio, metales nobles, o aleaciones alternativas. Pueden ser directos o indirectos.
- **Postes cerámicos:** confeccionados a base de cerámicas fundidas y/o pensadas, presentan una elevada rigidez. Pueden ser directos o indirectos.
- **Poste de fibra de carbono:** constituidos aproximadamente en un 64% por fibras longitudinales de carbono y un 36% por resina epóxica. Son directos.
- **Postes de fibra de vidrio:** confeccionados aproximadamente en un 42% de fibras longitudinales de vidrio envueltas en una matriz de resina epóxica un 29% y por partículas orgánicas un 29%. Pueden ser directos, indirectos o semindirectos.

### **3.2 POSTE DE FIBRA DE VIDRIO**

Para nuestro estudio utilizaremos postes de fibra de vidrio, debido a su estética y su radio lucidez y por ser los más utilizados en la actualidad.

#### **3.2.1 Composición:**

Los postes de fibra de vidrio están conformados por filamentos o fibras unidas entre sí mediante un elemento de unión llamado matriz de resina. (Mallat, 2007).

Los postes de fibra de vidrio están compuestos por polímeros (resina epóxica, Bis-GMA, dimetacrilatos) reforzados por fibras de vidrio. Varios aspectos pueden variar en cada poste: la relación matriz-fibra (40%-60% de fibras y el

30-40% de matriz), también influye el diámetro de cada fibra, y la densidad de las fibras (número de fibras por mm<sup>2</sup>), la calidad del polímero utilizado y del proceso de silanización de las fibras. (Scotti & Ferrari, 2004).

En 2004 Scotti & Ferrari, han considerado a las fibras de vidrio como el sistema más común de refuerzo de las matrices poliméricas, éstas fibras se encuentran disponibles en diferentes composiciones químicas, las de vidrio y polietileno son las más estéticas.

### **3.2.2 Propiedades ideales de un poste**

Según (Nageswar, 2011) un perno debe poseer propiedades específicas para poder considerarse ideal:

- Protección máxima de la raíz
- Retención adecuada dentro de la raíz.
- Retención máxima del muñón y la corona
- Protección máxima del margen de la corona (sellado del cemento).
- Alta visibilidad radiográfica
- Recuperable
- Biocompatibilidad

### **3.2.3 Módulo de elasticidad de los postes de fibra**

El módulo de elasticidad de un poste es una de las principales propiedades mecánicas, ya que mientras más se asemeje al de la pieza dental, facilitará una mejor flexión cuando sea sometido a las fuerzas externas, distribuirá mejor el stress en la estructura dental y así, podrá reducir el riesgo de una fractura. (Nocchi, 2008).

(Nocchi, 2008), nos dice que el módulo de elasticidad de los postes de fibra es de aproximadamente 8GPa, 34GPa y 90GPa, al ser comparados con las fuerzas transversales oblicuas y paralelas a lo largo del eje de las fibras, respectivamente. La dentina tiene un módulo de elasticidad de 8GPa y 18GPa, para las cargas con inclinación transversal y oblicua a lo largo del eje longitudinal del diente. Si asociamos esta característica al eje de un cemento resinoso que tiene un módulo de elasticidad de 8GPa y 20GPa, el conjunto de perno, cemento y dentina, nos permite la distribución más homogénea de las fuerzas que inciden sobre el diente durante la masticación con o sin hábitos parafuncionales.

### **3.2.4 Eliminación de la gutapercha e instrumentación del conducto radicular para alojar a un poste:**

Al momento de eliminar la gutapercha, debemos tomar muchas precauciones para evitar debilitar la dentina y no producir demasiado estrés en las partes radiculares, que algún movimiento con demasiada presión o fuerza, puede provocar la fractura de la raíz a corto o largo plazo. (Mallat, 2007).

En el 2007, Mallat, propone tres pasos que son fundamentales al momento de desobturar un conducto:

Se puede usar un atacador milimetrado para sacar la gutapercha del tercio externo del conducto, seguido de emplear las fresas Gates-Glidden y los taladros Pecho, y escoger de los seis diámetros existentes cual es el apropiado para que se pueda alojar el poste.

La longitud del poste, en anteriores debe llegar a la longitud de los dos tercios del conducto radicular, y en los dientes posteriores es suficiente con que llegemos a la mitad, hay que dejar un mínimo de 3 a 4 mm de gutapercha apical, para evitar filtraciones.

Y para finalizar a fin de evitar el peligroso efecto cuña del poste sobre la raíz, se propone labrar una pequeña caja oclusal, tipo inlay, en la entrada del conducto radicular.

### **3.3 CEMENTOS**

(Sümer & Deger, 2011), Clasifican los cementos según su estructura en:

1. Matriz o fase orgánica
2. Relleno cerámico o fase inorgánica
3. Agente de conexión

#### **1. Matriz o fase orgánica**

Compuesta de resina plástica, forma una fase continua que va a contener las partículas de relleno, la mayoría de sistemas empleará una mezcla de monómeros de dimetacrilato, alifáticos y aromáticos como Bis-GMA, TEGDMA y UDMA, componentes propiamente resinosos.

#### **2. Relleno cerámico o fase inorgánica**

Esta fase está compuesta por fibras y partículas de cuarzo triturado que se dispersan en la matriz y funcionan como un refuerzo, cuando posean una buena adhesión la matriz.

#### **3. Agente de conexión**

Compuesto por el adhesivo, será el que favorezca la unión de los dos anteriormente mencionados, la matriz y el relleno cerámico, el más usado es un vinil-silano, porque la propiedad de los grupos silano, es

permitir la unión a la cerámica y de los grupos vinílicos permite unión a la matriz debido a sus dobles enlaces.

Es importante conocer la estructura de los cementos, y para este estudio es necesario conocer los diferentes mecanismos de activación por los que se clasifica a los cementos de resina (Sümer & Deger, 2011), los clasifica en tres:

1. Activación química
2. Activación por luz
3. Activación dual

### **1 Activación química**

Los cementos con esta característica vienen en presentaciones pasta-pasta o pasta-líquido, su proceso de polimerización empieza al mezclarlos, en la presentación pasta-pasta, cada pasta poseerá químicos diferentes, una tendrá peróxido de benzoilo, que será el activador, y la otra tendrá una amina terciaria que será el acelerador.

### **2 Activación por luz**

Requieren luz halógena, son dispensados en una sola pasta que contiene uno o más fotoiniciadores como la canfotoquinona, que interactúa con la amina terciaria (acelerador) al estar expuestos a la luz halógena.

### **3 Activación dual**

Disponibles en diferentes presentaciones, encontramos de activación química y de activación por luz, así como, pasta-pasta y pasta- líquido. Por sus propiedades los que son activados por luz, ofrecen mayor tiempo de trabajo, mayor estabilidad de color.

Además de las dos clasificaciones dichas anteriormente podemos clasificar a los cementos según el tratamiento previo que se emplea para conducto y perno: (Silva , Coutinho, Cardozo, Silva, & Zorzatto, 2011).

1. Cementos de resina compuesta de grabado convencional
2. Cementos de resina compuesta autoadhesivos

### **1 Cementos de resina compuesta de grabado convencional**

Se debe acondicionar la dentina con ácido ortofósforico al 37%, y colocar el adhesivo en dos o tres capas. (Silva , Coutinho, Cardozo, Silva, & Zorzatto, 2011).

### **2 Cementos de resina compuesta autoadhesivos**

Este tipo de cementos no requieren un tratamiento previo en la dentina, al no requerir, grabado ácido ni adhesivo, reduce significativamente el tiempo de trabajo, su capacidad adhesiva, se debe a que está compuesto por monómeros ácidos, monómeros de fosfato adhesivo (MDP) o con monómeros de metacrilato modificados con ácido fosfórico multifuncional (4-META), que poseen propiedades para reaccionar con la hidroxiapatita que se encuentra en los tejidos dentales. (Silva , Coutinho, Cardozo, Silva, & Zorzatto, 2011) & (Sümer & Deger, 2011).

#### **3.3.1 Cementos de resina compuesta de grabado convencional**

Las variaciones en la estructura de la dentina del conducto radicular tales como canales de la raíz accesorio, áreas de la resorción, piedras incrustadas pulpa y gratuitas, y cantidades variables dentina secundaria de irregular puede afectar a la unión de dentina del conducto radicular.

Las condiciones para evaluar la fuerza de adhesión y determinar la filtración pueden ser simuladas in vitro mediante la técnica de termociclado, y se probarán los cambios existentes después del procedimiento y los cambios internos después de seccionarlo, un estudio realizado por (Bitter, Meyer-Luckerl, Priehn, Kanjuparambil, Neumann, & Kielbassa, 2006) determinó que adhesión a la raíz dentina del canal no varían con el termociclado, el tipo de agente de cementación, y la región en el interior del conducto radicular.

### **3.3.2 Cementos de resina autoadhesivos**

(Cedillo Valencia & Espinosa Fernandez, Nuevas tendencias para la cementación de postes, Agosto 2011) nos hablan de los cementos autoadhesivos, los cuales han sido introducidos hace poco a la práctica clínica como una alternativa ante los cementos tradicionales, al reunir en un solo producto la capacidad de autoadhesión, el fácil majeo y la liberación de flúor, aparte de las propiedades mecánicas como, estabilidad dimensional y retención micromecánica que también poseen los cementos de resinosos.

Este tipo de cementos difieren de los anteriores, en los pasos que se deben tomar en cuenta al momento de su colocación, posee los mismos pasos que una resina y se usara ácido, el adhesivo y el cemento, (Bitter, Meyer-Luckerl, Priehn, Kanjuparambil, Neumann, & Kielbassa, 2006), indican que se ha demostrado que el control de la humedad después de la aplicación y eliminación del ácido fosfórico, así como la infiltración incompleta del cemento en la dentina afecta significativamente a la fuerza de adhesión. Los sistemas de autograbado se aplican generalmente en seco y no requieren enjuague puesto que no se usa ácido, se puede pensar que el espesor de la capa de barrillo dentinario también puede afectar a las fuerzas de adhesión.

Se ha seleccionado al RelyX U200® por ser un cemento de resina universal de autoadhesión, en las características descritas por (3M, 2012), después de 9 años de su lanzamiento, posee incontables estudios de laboratorio y más de 60

millones de aplicaciones por lo que se ha ganado ser un cemento autoadhesivo de prestigio en la experiencia clínica a nivel mundial, posee monómeros adicionales y el proceso de partículas de relleno fue mejorado, todas estas mejoras producen una mejor adhesión en esmalte y en dentina.

Dentro de las ventajas en la utilización de este cemento tenemos según, (3M, 2012) que es un cemento de resina de auto adhesión, que nos ayuda a evitar el grabado, primer y adhesivo, haciendo el procedimiento de adhesión rápido y fácil y reduciendo la sensibilidad post operatoria. Posee menor desgaste lo que nos permite mantener un buen sello marginal, alta tolerancia a la humedad, alta estabilidad dimensional, no requiere puntas de mezcla ni otros accesorios.

La superioridad de los cementos autoadhesivos vs cementos convencionales, puede explicarse en el mecanismo de adhesión y la reacción química que se produce con la hidroxiapatita de la dentina, además, este tipo de cementos son más tolerantes a la humedad, ya que al poseer ácido fosfórico, el éster que este posee, requiere que la dentina se encuentre húmedo para que pueda existir la reacción química con la hidroxiapatita. (Pereira, Valle, Ghizoni, Só, Ramos, & Lorenzoni, 2013).

En cuanto a durabilidad, debido a la simplificación de pasos, al utilizar este tipo de cementos, (Goracci & Ferrari, 2011), explica que una de las posibles desventajas de este tipo de cementos es que tiene un bajo potencial para desmineralizar e ingresar a los túbulos dentinarios, con el barrillo dentinario aun presente e interactuar con la dentina en el interior del conducto radicular.

Existen varias explicaciones para este fenómeno, (Silva , Coutinho, Cardozo, Silva, & Zorzatto, 2011), describe una de ellas, al explicar que la alta viscosidad, del cemento incrementará rápidamente después de la reacción ácido-base y también el efecto de neutralización, que sucederá después de la aplicación, lo que producirá la liberación de agua y elementos alcalinos.

Un estudio comparativo sobre cementar poster de fibra de vidrio con cementos de autograbado y cementos convencionales realizado por (Silva , Coutinho, Cardozo, Silva, & Zorzatto, 2011), al análisis microscópico revelo que la

interface lograda por los cementos autograbado es menos continua que la lograda por los cementos convencionales, por lo que existió mayor cantidad de brechas al usar cementos de autograbado.

### **3.4 CEMENTACIÓN DE PERNOS**

(Scotti & Ferrari, 2004), nos simplifica la técnica para cementar postes de fibra de vidrio, con su investigación sobre la posibilidad de polimerizar el adhesivo y el cemento dual al mismo tiempo mediante una única exposición de luz.

(Martelli , 2000) & (Ferrari, 2000), nos dicen que el posible cementado de un perno translúcido con una única exposición se ha sometido a recientes estudios, el cementado consiste en:

- Aplicar el adhesivo por separado
- Se lleva el cemento dual al conducto
- Se introduce el perno translúcido al conducto
- Se aplica la luz halógena sobre la cabeza del perno y los materiales de resina se polimerizan por la luz que es transmitida a través del perno de fibra de vidrio.

Al hablar de adhesión (Scotti & Ferrari, 2004), explican que la estructura radicular está completamente constituida por dentina intertubular, por lo que el número de túbulos dentinarios que se encuentran disponibles para cementar un perno de fibra de vidrio en los tercios coronal, medio y apical posee una profundidad de 9 a 10mm, por lo que si se acondiciona con ácido se pueden producir modificaciones morfológicas y estructurales de la dentina produciendo un aumento de la superficie radicular disponible para la adhesión.

Como agentes de cementación, la utilización de cementos resinosos con un sistema adhesivo produce una mayor retención, en comparación con el uso de cementos de ionómero de vidrio o de fosfato de zinc. Entre los cementos resinosos encontramos los químicamente activados, los fotopolimerizables y

los “duales”. Los primeros tiene algunas restricciones en el tiempo de trabajo, lo que puede presentar problemas al momento de asentar el poste y la remoción de excesos, los cementos fotopolimerizables solo se pueden usar con postes foto transmisores, existen diversas dudas sobre si la luz será suficiente para polimerizarlos. (Scotti & Ferrari, 2004).

(Dallari, 2001), ha podido establecer que la cantidad de luz que puede pasar de la cabeza del perno hacia la parte más apical del mismo es una  $\frac{1}{4}$  parte menor de la intensidad inicial, esto demuestra que la luz se transmite excelentemente a través de un perno de fibra de vidrio, y con respecto a la duda de que si la luz podrá polimerizar la capa de cemento de resina y el adhesivo, concluyeron que la luz es lo suficientemente fuerte para polimerizarlos a los dos.

Los cementos resinosos duales, brindan una mayor comodidad al profesional, por el tiempo de trabajo y la seguridad de polimerización a lo largo del conducto radicular. Por otro lado los cementos resinosos presentar una función de “amortiguador”, que redirecciona y dispersa las fuerzas impuestas sobre la raíz. El módulo de elasticidad presentado nos indica alta resiliencia y menor rigidez del conjunto núcleo-poste-componente resinoso-dentina radicular. (Scotti & Ferrari, 2004).

El perno debe ser sometido a un tratamiento en su superficie antes de ser cementado, ya sea con silano o con adhesivo, es criterio de algunos fabricantes que se silanice la superficie del perno (Monobond, Vivadent, Secan, Liechtenstein), por otro lado otros sugieren el uso de adhesivo, un primer antes de cementar el perno, lo que proporcionará una mejor adhesión de la resina del cemento al perno. (Scotti & Ferrari, 2004).

### 3.5 ANATOMÍA DE PREMOLARES

Para este estudio serán necesarios premolares unirradiculares, hemos escogido premolares inferiores, el primer premolar inferior ya que su incidencia de poseer un solo conducto es de 75,8%, y el segundo premolar inferior porque su incidencia de poseer un solo conducto es de 91%, según (Toledo, 2005), pero por el porcentaje que existe de la presencia de dos conductos, forámenes incompletos o raíces dilaceradas se tomará una radiografía previa para incluir cada muestra al estudio.

Con la radiografía podremos descartar posibles problemas en cuanto a la anatomía interna del conducto como explica, (Moenne, 2013), pueden existir: Dos conductos y una raíz, dens evaginatus, cuatro conductos y una raíz, cuatro conductos y tres raíces, cinco conductos y una sola raíz, dos raíces, tres raíces y tres conductos, dos conductos y dos raíces, tres conductos y tres raíces, dos raíces y cuatro conductos.

Las medidas posibles medidas promedio que pueden presentar estas piezas, las describe, (Toledo, 2005):

Tabla 1: **Longitudes de Primer Premolar Inferior**

Primer Premolar Inferior (Toledo, 2005)	
Longitud promedio	21,9mm
Longitud máxima	26,5
Longitud mínima	17 mm

Tomado de: (Toledo, 2005)

Tabla 2: Longitudes de Primer Premolar Inferior

Segundo Premolar Inferior (Toledo, 2005)	
Longitud promedio	22,3 mm
Longitud máxima	27,5 mm
Longitud mínima	17,5 mm

Tomado de : (Toledo, 2005)

### 3.6 TERMOCICLADO

Es una técnica utilizada para simular in vitro, cierta cantidad de años que una muestra pasa en boca, esto se medirá en ciclos y cada cierto número de ciclos indicará un número equivalente en años, (Bittencourt, Barbosa, Costa , & Atta, Efeito do número de ciclos térmicos na microinfiltração de, 2003), nos explica que un ciclo térmico tiene por objeto simular, in vitro, los cambios térmicos intraorales que se producen clínicamente. Siendo su efecto muy discutido, este estudio tiene como objetivo evaluar la relación de ciclos térmicos y el número de ciclos en la microfiltración.

Termociclado es un método ampliamente aceptable utilizado en la microfiltración in vitro aunque algunos estudios, realizados por, (Crim GA, Microleakage: the effect of storage and cycling duration., 1987) & (Litkowski LJ, A comparison of thermalcycling methods for evaluation microleakage, 1989) consideran que es un método cuestionable., al surgir la pregunta acerca de validez e importancia clínica del método de termociclado , porque las temperaturas utilizadas pueden no ser las temperaturas reales de frío y calor alimentos / bebidas tolerado por los pacientes reales, pero se tratará de asemejar lo más posible a la realidad.

En cuento a la técnica de termociclado, (Bittencourt, Barbosa, Costa , & Atta, Efeito do número de ciclos térmicos na microinfiltração de, 2003) explican que

las muestras son sometidas a ciclos térmicos que simulan la temperatura intraoral. Pero por las distintas variaciones que puedan existir, no se puede hablar de una técnica estándar para la técnica de termociclado en cuanto a estudios de microfiltración. Las variables tiempo y temperatura deben ser correctamente seleccionadas de acuerdo a como pueden ser tolerados por los tejidos orales y acorde con las condiciones clínicas.

Al momento de analizar cuantos ciclos se podrán experimentar no se determinó un número pero (Gale & Darvell, 1999) sugieren una estimación provisional de aproximadamente 10.000 ciclos por año.

Según expresa (Gale & Darvell, 1999):

“Se han realizado algunos trabajos experimentales en los cuales se han intentado medir los límites de rutina del cambio de temperatura producidos al momento por comer y beber, pero es difícil ser exactos, ya que comer y beber son hábitos muy erráticos y pueden existir muchas variaciones, como sugieren (Spierings , Peters , Bosman , & Plasschaert, 1987) & (Bohem, Thermal environment of teeth during open mouth respiration, 1972) que existen variaciones entre los sujetos y localizaciones en la boca . La temperatura del aire , humedad y velocidad del aire cuando la respiración puede alterar radicalmente incluso en reposo temperatura de la boca , sin embargo , sin la carga térmica y sin respiración por la boca , la temperatura intraoral se ha medido a  $35,2 (\pm 2,1) ^\circ \text{C}$  , y como " aproximadamente '  $35 ^\circ \text{C}$  [ 34 ] , con respecto a la brecha marginal , las temperaturas de la superficie del diente hacia abajo hasta el suelo de la cavidad son de interés”.

Las temperaturas medidas en la superficie del diente van a depender de su localización, y se ha medido durante el consumo de líquidos calientes y fríos. Varios factores de confusión se han identificado. En primer lugar, las grandes variaciones pueden ocurrir a través de la boca, pero la mayoría de las investigaciones in vivo han utilizado sensores individuales en lugares específicos, lo que hace difícil la comparación cuando los sitios son diferentes. (Longman & Pearson, 1984).

(Gale & Darvell, 1999), describen las temperaturas que pueden existir en las superficies dentales, con ejemplos de las temperaturas de los líquidos embebidas, y la resultante significan las temperaturas mínimas y máximas de la superficie del diente, así que el máximo de temperatura que soportan los dientes a líquidos calientes está entre (45 y 58.5°C) dependiendo de la ubicación siendo menos en dientes anteriores, y a líquidos fríos está entre (15 y 21.63°C) siendo menos la resistencia en dientes anteriores.

Claramente, para identificar la temperatura tolerable más alta, el paciente debe dar el control de la temperatura del líquido ingerido, aunque esta tolerancia varía considerablemente (Spierings , Peters , Bosman , & Plasschaert, 1987).

(Plant , Jones, & Darvell, 1974), determinaron que el café bebido en una taza, era demasiado caliente para beber por encima de 68 ° C, pero los pacientes podían beber de ella con molestias entre 60 ° C y 68 ° C, aunque se consideraba relativamente caliente, entre 55 ° C y 60 ° C; y podría beber libremente en grandes cantidades entre 50 ° C y 55 ° C. La temperatura de 55 ° C de la taza ayudó a saber que el diente se siente cómodo máximo con 47 ° C. Sin embargo, incluso el café inicialmente a 47 ° C que tuvo lugar en la superficie del diente durante más de 15 s produce malestar y el dolor, y, probablemente, los cambios de temperatura de hasta sólo unos segundos producirse de forma rutinaria.

(Palmer, Barco , & Billy, 1992), informó sobre de las temperaturas en dos lugares diferentes, y demostró una diferencia media entre los picos de temperatura de las superficies palatinas de los incisivos y molares de 4,5 ° C.

(Spierings , Peters , Bosman , & Plasschaert, 1987), utilizaron dos piezas para medir temperaturas, el primer molar superior y el primer premolar, y aun estando tan cerca habían diferencias de temperatura.. Además, la ubicación, cantidad de recesión de las encías y la presencia y tipo de restauración, pueden cambiar la tolerancia a temperaturas extremas. Utilizó un volumen fijo de 30 ml de líquido, pero incluso dentro de la misma persona en la misma ubicación con el mismo tipo de líquido, se observó una gran variación, con diferencias entre ocasiones de tanto como 23 ° C.

(Kim , Takahashi, Kito, & Morimoto, Semicuantitative analysis of early microleakage around amalgam restorations by fluorescent spectrum method: a laboratory study, 1992), no dio explicación para los ciclos de los especímenes in vitro para tres periodos del día, contando que cada período tenga 10 ciclos, pero se presume que estos serían los ciclos diarios que simularían las tres comidas al día.

(Lloyd, McGingley, & Brown , 1978), observó una similitud en las longitudes producidas en grietas de esmalte de los dientes en vivo después de varios años de funcionamiento en boca y dientes extraídos después de varios miles de ciclos térmicos in vitro. Por lo que, sugiere que varios miles de ciclos térmicos se pueden reproducir in vitro lo que sucederá en vivo en varios años, pero esta conclusión debe ser confundida por las tensiones mecánicas, tanto durante el servicio y la extracción.

El ciclo térmico es común en la penetración del trazador, resistencia al cizallamiento y las pruebas de resistencia adhesiva a la tracción de los materiales dentales. Algunos informes experimentales 130 ciclos térmicos de 25 revistas. El punto de baja temperatura media fue de 6,6 ° C (rango de 0-36 ° C, 5.0oC mediana). El punto de alta temperatura media fue de 55,5 ° C (rango de 40 a 100 ° C, la mediana de 55 ° C). La mayoría de los informes citado utiliza sólo puntos de temperatura caliente y fría, pero 27 estudios también se utiliza una temperatura intermedia, todos menos uno [29] a 37 ° C. (Gale & Darvell, 1999).

(Gale & Darvell, 1999), explican que el gradiente térmico y la velocidad de cambio de temperatura también controlan las tensiones mecánicas a través de los efectos de la conductividad térmica diferencial.

Pero las masas térmicas involucradas son pequeñas, por lo que los cambios térmicos son moderadamente rápidos. (Plant , Jones, & Darvell, 1974) & (Longman & Pearson, 1984).

Por lo tanto, los períodos de tiempo en reposo parece ser innecesaria lo que permite la simulación acelerada. (Crim GA, Microleakage: the effect of storage and cycling duration., 1987).

Los tiempos de espera también son arbitrarios, ya que no se espera alcanzar un equilibrio en los extremos, a través de la profundidad del diente, además con los tiempos dados se debe permitir el retorno a la temperatura de referencia, después de ser expuestas a una temperatura extrema, y que el paso de temperatura a temperatura sea efectivo. (Gale & Darvell, 1999).

Se propone que, se pueden producir ciclos entre 20 y 50 veces en un día , unos 10 000 ciclos podrían representar un año de servicio, aproximadamente, por lo que se necesitarían alrededor de 3,5 días para completar un ciclo de prueba de este tipo, al cabo de 2 a 3 semanas aproximadamente. (Gale & Darvell, 1999).

Es importante decir que no hay evidencia concreta de fallas en el uso del termociclado aunque de existir podrían deberse a las tensiones térmicas. Sin embargo, la comparación debe hacerse entre las pruebas de resistencia estática equivalente (es decir, aumentar de manera constante hasta que se produzca el colapso) y el fallo por fatiga, donde repitió la carga a una tensión por debajo de la resistencia estática se produce. Para una prueba sería menos grave, podríamos mejorar la discriminación de este punto, siempre y cuando las tensiones fueron inferiores a las que causaría un colapso inmediato. Igualmente, nunca se ha determinado la duración acumulada bajo estrés, en oposición a la fatiga verdadera, que es el factor relevante. Dicho flujo conduciría al colapso en una prueba verdaderamente estática a una tensión por debajo de la resistencia estática ordinaria. (Gale & Darvell, 1999).

El resultado de la prueba depende claramente de la tensión generada y el mecanismo de fallo, si la fatiga como tal no es el mecanismo, una prueba de esfuerzo cíclico es irrelevante y desperdiciada. Llegamos a la conclusión que el termociclado ha sido adoptado como una “simulación”. (Gale & Darvell, 1999).

En cuanto a los vehículos que podrán ser utilizados para simular el medio de la cavidad oral (Gage & Clarke, 1991), explican que el agua destilada se considera que es un medio totalmente inadecuado, para este tipo de pruebas. Por lo tanto, se propone que, como un desafío mínimo, el medio de inmersión sea una saliva artificial o uno que se le asemeje en cuanto a sus condiciones químicas.

(Leung & Darvel, 1991), indicó que la solución a utilizar, se ajustó a pH 6, equilibrada con 3,5% de CO<sub>2</sub> en aire, saturado con respecto a la hidroxiapatita, la más indicada es suero fisiológico.

La máquina de termociclado que utilizaremos para este estudio, está programada con las siguientes temperaturas: 5 °C(20s), 37 °C(20s) y 57 °C(20s), las muestras permanecerán 20 segundos en cada una de estas temperaturas, más 10 segundos de transporte entre una temperatura y otra, cumpliendo así automáticamente, 1.000 ciclos cada 24 horas, para completar los 10.000 ciclos, explicamos que, si en 24 horas cumple 1.000 ciclos, los 10.000 serán en 240 horas, equivalentes a 10 días, que completarían el año que necesitamos para simular la microfiltración de un perno cementado en boca.

### **3.7 TECNICAS DE TINCION**

Utilizaremos el método de tinción con azul de metileno al 1%, al finalizar los 10.000 ciclos, las muestras deberán ser sumergidas en esta solución, como un marcador, por 48 horas, después las muestras deberán ser lavadas a chorro continuo por 5 minutos exactamente, y deberán reposar hasta secarse completamente antes de ser seccionadas (Romero , 2014).

### 3.8 ESTEREOSCOPIO

Un estereoscopio nos permite realizar estudios de objetos o especímenes demasiado pequeños o en su defecto hacer mediciones, que no se pueden percibir a simple vista. También son conocidos como microscopios de disección precisamente por su gran precisión. (Universidad de Puerto Rico, 2016)

Para este tipo de estudio los estereomicroscopios son muy utilizados para obtener imágenes tridimensionales donde es necesario tener una excelente percepción de la profundidad y el contraste, para poder interpretar una estructura de un espécimen. Es apropiado ya que posee un amplio campo de observación y un aumento variable, por lo que es aplicable para muestras que requieren gran detalle. Se encuentra constituido por un cabezal binocular con regulación de la distancia interpupilar y corrección dióptica, posee dos lentes de 10x, dos mandos bilaterales, para un enfoque por mecanismo de cremallera, una platina de contraste blanco y negro. Un estereoscopio cuenta con un lente objetivo con aumento de 0,66 x, 1x, 1.6x, 2x, 2.5x que junto con los lentes oculares los ayudarán a obtener los aumentos necesarios para la visualización a detalle de nuestra muestra de estudio (Romero , 2014).

Por esta razón lo vamos a utilizar para poder medir el nivel de microfiltración presente entre nuestros dos grupos de estudio.

#### **4. HIPÓTESIS**

Los pernos de fibra de vidrio cementados con cementos resinosos de grabado convencional presentan menor grado de filtración que los cementados con cementos de autograbado.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Observar el nivel de microfiltración marginal en premolares unirradiculares con postes de fibra de vidrio cementados con 2 cementos resinosos.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el porcentaje de filtración que existe con el cemento de autograbado.
- Determinar el porcentaje de filtración que existe con el cemento de grabado convencional.
- Comparar el grado de filtración marginal entre el cemento de autograbado y el cemento de grabado convencional

## **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1 TIPO DE ESTUDIO**

Estudio Experimental porque es in vitro con el uso del microscopio electrónico y el termociclado.

Estudio Comparativo, porque se evaluarán las características de los dos tipos de cementos propuestos y es longitudinal porque lo realizaremos en un periodo de tiempo determinado.

Estudio Transversal Descriptivo, Transversal porque vamos a medir el nivel de filtración marginal que se producirá en la simulación de un año, que gracias al termociclador, lo haremos en un período de 10 días, sin seguimiento posterior después del presente estudio y es Descriptivo, porque solo describiremos los resultados de la muestra.

Estudio Cuantitativo porque recolectaremos datos numéricos los cuales serán evaluados estadísticamente.

### **6.2 UNIVERSO Y MUESTRA**

Se utilizarán 40 premolares, que cumplirán con los criterios de inclusión propuestos para este estudio, y serán almacenados en suero fisiológico en recipientes cerrados hasta que sean preparados.

#### **6.2.1 Criterios de inclusión y exclusión**

Se incluirán premolares unirradiculares, con raíz y corona completa, sin curvatura radicular y sin fracturas.

### 6.3 DEFINICIÓN Y MEDICIÓN DE VARIABLES

Tabla 3: Definición y Medición de Variables

VARIABLE	DEPENDIENTE	
	FILTRACIÓN MARGINAL	
Definición Conceptual	El proceso de filtración es el proceso de separación entre un sólido y un fluido a través de un medio micro filtrante u otros procesos de separación (Martin, Salcedo, & Front, 2011) . Las fuerzas que provocan la filtración puede ser la gravedad o la presión hidrostática (sobre presión o vacío), dado que si no hay fuerza impulsora de presión a través del medio filtrante, no hay caudal de filtrado (ley de Darcy) (Martin, Salcedo, & Front, 2011).	
Determinantes	Grado de tinción con azul de metileno medido con la escala propuesta.	
Indicadores	Medida en milímetros del grado de tinción del Azul de metileno mediante el uso de una regla milimetrada de acetato y la observación de las medidas en estereomicroscopio. (Romero , 2014) propone Azul de Metileno como elemento de tinción simple que actúa para tinción rápida de células bacterianas, ya que sin producir una color muy intensa logra oscurecer detalles para poder detectar presencia de bacterias en muestras naturales.	
Escala	Escala de Intervalo en medición en milímetros y escala ordinal numérica para el nivel de filtración : 1. 0mm = Nivel 0 2. 0,5mm = Nivel 1 3. 1mm = Nivel 2 4. 1,5mm = Nivel 3	
VARIABLE	INDEPENDIENTE	
	RelyX U200®	Core Paste XP®.
Definición Conceptual	(3M, 2012), Describieron a RelyX U200®, como la siguiente generación de clicker cementos de resina autoadhesivos, no requiere pre tratamiento en la estructura dental, como grabado, primer ni adhesivo. y después de 9 años desde su lanzamiento, actualmente posee incontables estudios de laboratorio y más de 60 millones de aplicaciones clínicas, lo que le otorga el prestigio de ser el cemento autoadhesivo con mayor nivel de experiencia clínica a nivel mundial	(3M, 2012), Describieron a Core Paste XP®, como un cemento de resina convencional radio-opaco desarrollado específicamente de alta resistencia, es fiable cuando no hay suficiente estructura dental disponible para una prótesis fija, proporciona mayor resistencia y estabilidad necesarias para el éxito clínico a largo plazo, cuenta con más de 29 años de éxito. Su viscosidad le da la propiedad de curado dual, es decir, es de auto- curación con la opción de fotopolimerización para acelerar el procedimiento.
Determinantes	Grado de filtración marginal por la penetración de azul de metileno después de la tinción	Grado de filtración marginal por la penetración de azul de metileno después de la tinción en el

	en el interior del conducto radicular, en la unión perno-cemento-dentina,	interior del conducto radicular, en la unión perno-cemento-dentina,
Indicadores	Escala ordinal no numérica	Escala ordinal no numérica
Escala	1- Nulo: si la medida fue 0mm. 2- Leve: si la medida fue 0,5mm. 3- Moderada: si la medida fue 1mm. 4- Severa: si la medida fue 1,5mm	5- Nulo: si la medida fue 0mm. 6- Leve: si la medida fue 0,5mm. 7- Moderada: si la medida fue 1mm. 8- Severa: si la medida fue 1,5mm

#### 6.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Este trabajo experimental fue realizado en un Consultorio privado, con la Guía y aprobación del tutor previo a cada procedimiento. La medición de la microfiltración marginal con estereomicroscopio, fue realizada en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad de las Américas.

Se seleccionaron cuarenta premolares, los cuales fueron tratados endodónticamente, para dicho procedimiento se utilizaron los siguientes materiales

- Limas de la primera serie (Dentsply Maillefer)
- Limas de la segunda serie (Dentsply Maillefer)
- Limas de la preserie (Dentsply Maillefer)
- Turbina (NSK)
- Pinza
- Explorador Endodóntico (Dentsply Maillefer)
- Conos de papel N°35 (Becht, ALFRED BECHT GMBH)
- Conos de Gutapercha N°35 (Becht, ALFRED BECHT GMBH)
- Conos Accesorios FF (Becht, ALFRED BECHT GMBH)
- Sealapex (SybronEndo)
- Gasas
- Condensadores (Dentsply Maillefer)

- Gutacondensadores
- Gutta-Percha Plugger (Dentsply Maillefer)
- Tamboril (Dentsply Maillefer)
- Endoblock (Dentsply Maillefer)
- Paquetes radiográficos
- Para la desobturación de los premolares:
  - Endoblock (Dentsply Maillefer)
  - Micromotor (Gnatus)
  - Gattes Glidden #1, #2, #3 (Dentsply Maillefer)
  - Piso Largo #1, #2, #3 (Dentsply Maillefer)
  - Paquetes radiográficos
- Para cementar los pernos:
  - Pernos N°8 (AVANT, Retentive Translucebt)
  - RelyX U200® (3M, ESPE)
  - Core Paste XP® (3M, ESPE)
  - Silano (Ultradent)
  - Ácido Ortofosfórico (3M, ESPE)
  - Adhesivo (3M, ESPE)
  - Micribrush
  - Lámpara de Luz halógena de 800 mW/cm<sup>2</sup>
  - Paquetes radiográficos
- Recubrimiento Final:
  - Ionoseal (VOCO)
  - Acrílico transparente
  - Marcador permanente para rotular las muestras
- Termociclado y tinción:
  - Suero fisiológico
  - Azul de metileno
  - Disco de carburo (para seccionar las piezas)
  - Media nylon
  - Termociclador

- Estereomicroscopio (Proporcionado por el laboratorio de Investigaciones Biomédicas de la Universidad de las Américas).

## **6.5 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

### **6.5.1 Preparación de las muestras**

#### **TRATAMIENTO ENDODONTICO**

Para la preparación de las muestras, optaremos por la técnica Crown-Down descrita por (Machado, Folgearini, Suita de Castro, Batista Cesar, & Martos, Crown-down preflaring in the, 2010) quien nos aconseja almacenar las muestras en suero fisiológico, se tomó radiografía inicial para ver el estado de cada pieza y comprobar que posean un solo conducto, posteriormente se realizó la apertura cameral con fresas de acero redondas.

Existen varias soluciones de hipoclorito de sodio de acuerdo a su concentración, (Rivas, 2011), explica que mientras más se disuelva el hipoclorito de sodio tiene menor poder desinfectante, pero también menor irritación, Labarraque lo disolvió al 2.5% es la más recomendada, Milton lo disolvió al 1%, Dakin al 0.5, si usamos una solución menos al 2.5% si eliminamos la infección pero no es la concentración suficiente para poder disolver los restos pulpares, por esta razón hemos escogido irrigar con hipoclorito al 2.5%..

Después de completar el acceso a los canales, los canales se irrigaron en varias ocasiones y aspirado con hipoclorito de sodio al 2.5% para los residuos eliminación. Se estableció la longitud de trabajo completa mediante la reducción de 1 mm de la longitud del canal real, que había sido determinada mediante la inserción de una lima 10K, y comprobamos con la toma radiográfica de la conductometría. Se procede a realizar la técnica Crown-Down, que para este estudio fue, la técnica seleccionada, ya que según

(Machado, Folgearini, Suita de Castro, Batista Cesar, & Martos, Crown-down preflaring in the, 2010), explica que es mejor para eliminar el contenido de cámara pulpar y dar más amplitud del conducto que recibirá al perno por lo que proponemos el siguiente protocolo: (fig. 1).



Figura 1: Preparación de las muestras.

Ingresamos con la lima # 50k, a 4mm menos de lo que mida la longitud real de trabajo, esta medida puede variar dependiendo de las longitudes de premolares, las cuales fueron descritas por, (Toledo, 2005).

Una vez que empezamos con la primera lima de mayor calibre, continuamos con la siguiente de menos calibre en este caso 45K aumentamos un milímetro más y usando la técnica de fuerzas equilibradas procedemos a ampliar el conducto radicular, el proceso será igual con la lima 40k y 35k, y esta última será nuestra lima memoria.

Después de la lima memoria nos queda la técnica de retroceso, con cuatro limas más, 30K, 25K, 20K, y 15K, tomando en cuenta que después de cada una se debe utilizar la lima memoria antes de cambiar a la siguiente lima, para evitar escalones, en cada cambio de lima se irrigo abundantemente con Hipoclorito de Sodio al 2.5% para evitar que el conducto se tapone. (fig. 2).

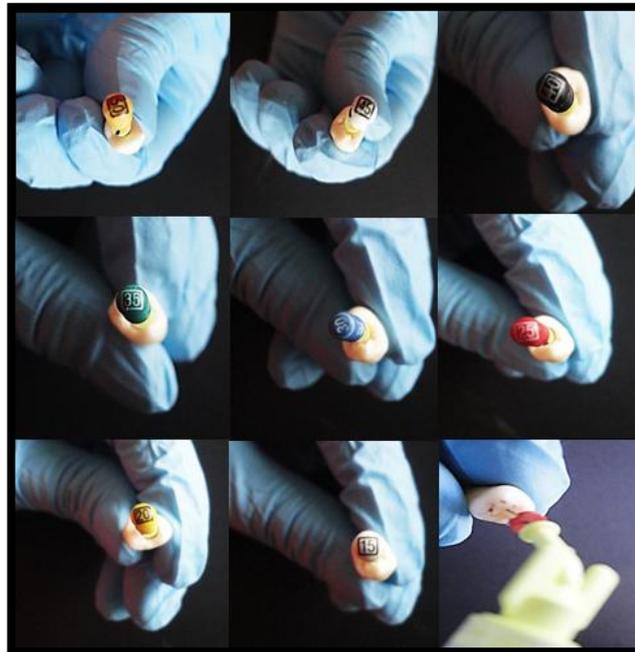


Figura 2: Preparación del conducto. Crown-Down.

Se debe irrigar con hipoclorito en cada cambio de lima para evitar taponamientos. Antes de obturar irrigaremos el conducto con suero fisiológico y luego con EDTA 10% durante 30 segundos, para remover el barrillo dentinario. Una vez lista para obturar debemos tomar la radiografía de la conometría, usando un cono de la misma medida que la lima memoria, y procedemos a obturar, se deberá secar cada muestra con conos de papel y se obturará con gutapercha, y el cemento sellador, por la técnica de condensación lateral, y tomaremos la radiografía de penacho. (fig. 3-6).



Figura 3: Cono Principal y conos accesorios.



Figura 4: Obturación.

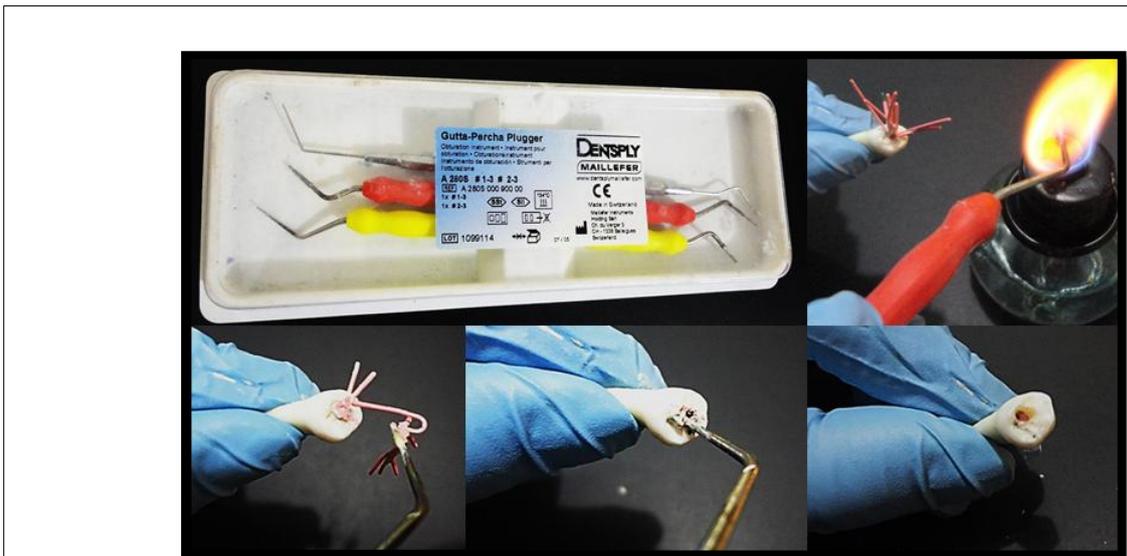


Figura 5: Corte y limpieza de gutapercha.



Figura 6: Tratamiento endodóntico finalizado.

## DESObTURACIÓN

Después de 24 horas de la obturación, desobturaremos el conducto con fresas Gates Glidden, dejando 4mm de gutapercha en la base de la obturación, se tomará radiografía con la fresa Gates Glidden colocada para verificar la longitud desobturada, manteniendo un sellado apical de 4 mm, utilizando un micromotor de baja velocidad. (fig. 7).

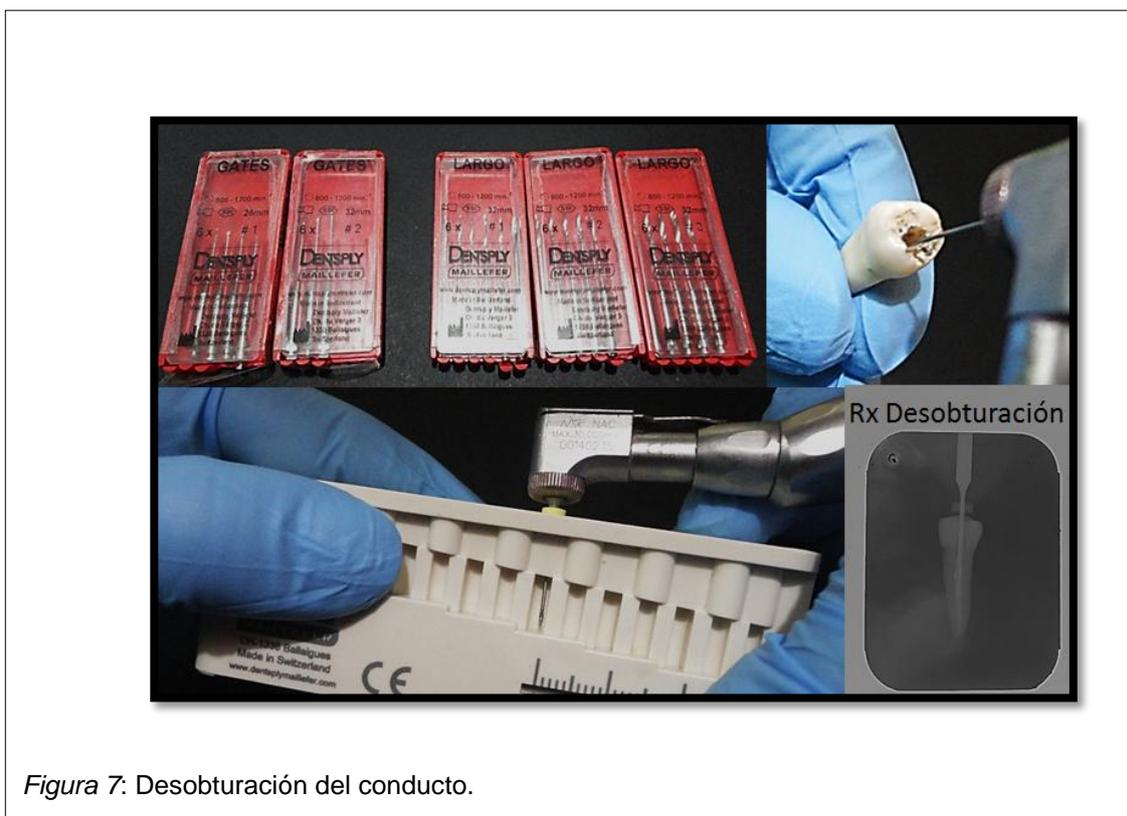


Figura 7: Desobturation del conducto.

## CEMENTACIÓN DE LOS POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

Grupo (1): 20 piezas tratadas endodóticamente a las que se les colocará un poste de fibra de vidrio N 0.8 con cemento de resina autoadhesivo de curado dual: RelyX U200® (3M, 2012).

Grupo (2): 20 piezas tratadas endodóticamente a las que se les colocará un poste de fibra de vidrio N0.8 con cemento de resina convencional de curado dual: Core Paste XP®. (3M, 2012).

**GRUPO 1: RelyX U200® (CEMENTO DE RESINA AUTOADHESIVO)**

Se lavara el conducto con suero fisiológico y se secará con conos de papel, probamos el perno hasta que llegue a la longitud desobturada y tomamos una radiografía con el perno colocado. (fig. 8).



*Figura 8: Limpieza del conducto y prueba del perno.*

Se limpiará cada perno con alcohol y se secará con aire, se realizará el grabado ácido orto fosfórico al 37% durante 1 minuto, lavar con abundante agua y secar con aire, colocamos silano en el perno por 1 minuto hasta que se evapore, y una capa de adhesivo, sin fotopolimerizar. (fig. 9).



Figura 9: Preparación del perno.

Cada conducto será lavado con clorhexidina y secado con conos de papel, posteriormente se dispensará el cemento RelyX U200® sobre un papel encerado y se mezclará con una espátula plástica durante 20 segundos hasta obtener una mezcla homogénea, evitando que se formen burbujas, una vez obtenida la mezcla se colocará en el poste. Posteriormente se retirará todo exceso con una motita de algodón y se espera 20 segundos para permitir la acción del ácido del cemento. Luego se procederá a fotocurar durante 40 en la superficie oclusal del poste y se retiraron los excesos. (3M, 2012). Se tomará una última radiografía de control para verificar el perno cementado. (fig. 10).



Figura 10: Perno cementado, Grupo 1.

## GRUPO 2: Core Paste XP® (CEMENTO DE RESINA CONVENCIONAL)

Tomaremos una radiografía previa con el perno colocado para comprobar que el perno ingrese correctamente a la longitud desobturada. (fig. 11).



Figura 11: Limpieza del conducto y prueba de perno.

Para el perno, se realizará el grabado ácido orto fosfórico al 37% durante 1 minuto, lavar con abundante agua y secar con aire, colocamos silano en el perno por 1 minuto hasta que se evapore, y una capa de adhesivo, no fotopolimerizamos. (fig. 12).



Figura 12: Preparación del perno.

En la pieza dental después de haber desobturado, lavamos el conducto con hipoclorito de sodio al 2.5% y procederemos con el acondicionamiento, colocando ácido ortofosfórico al 37% por 5 segundos, ya que dentro del conducto encontraremos dentina, lavamos abundantemente a chorro profuso con jeringa triplex, secamos con conos de papel y verificamos que no existan restos de ácido en el interior del conducto, luego colocamos el adhesivo sin fotopolimerizar, solo aireamos para que se evapore el vehículo del adhesivo, y colocamos una segunda capa en el conducto. (fig. 13).



Figura 13: Preparación del conducto.

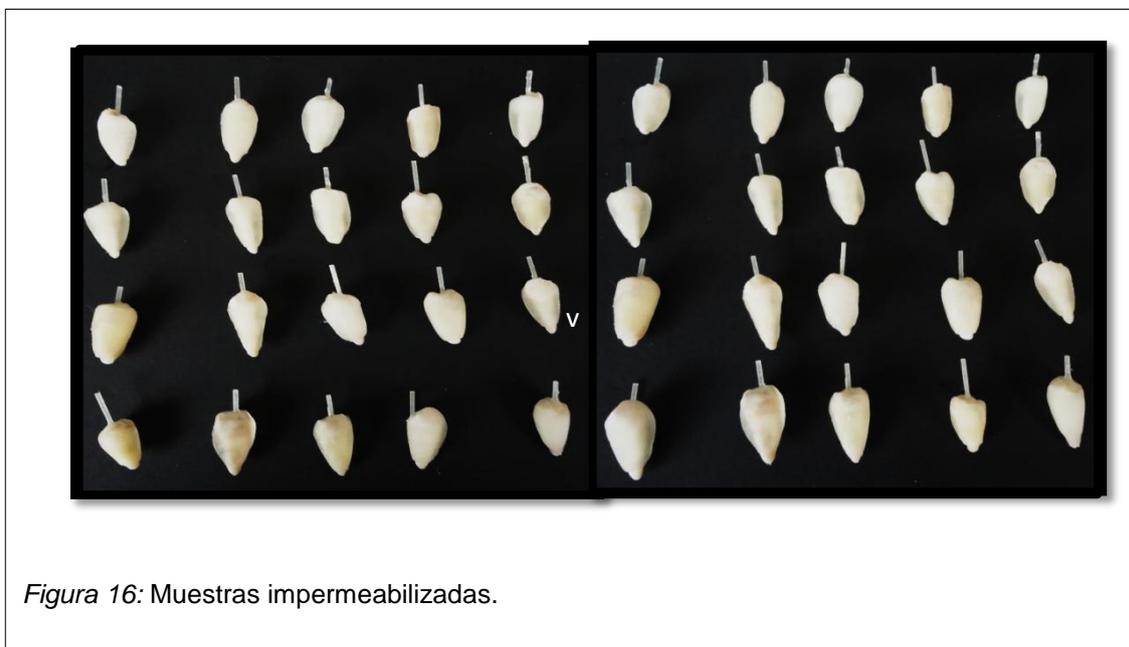
Una vez acondicionados el perno y la pieza mezclamos el cemento y colocamos en el perno e insertamos el conducto, fotopolimerizamos con luz halógena por 40 segundos sobre la superficie oclusal del poste. (3M, 2012). Se tomará una última radiografía de control para verificar el perno cementado. (fig. 14).



Figura 14: Perno cementado, Grupo 2.

## IMPERMEABILIZACIÓN DE MUESTRAS

Posteriormente, se impermeabilizará con una capa de acrílico de autocurado transparente, en la superficie externa de cada muestra, excepto, 2 mm del ápice de las raíces, donde se colocará ionómero de vidrio, para evitar que el acrílico interfiera químicamente con los cemento. (fig. 15-16).



Tanto en el grupo 1 como en el grupo 2 el poste estará sobre el límite, por lo que será recortado con una piedra de diamante de alta velocidad. (fig. 17).

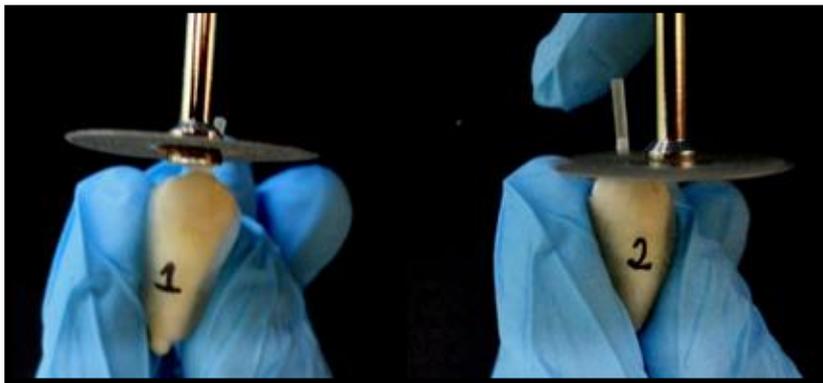


Figura 17: Corte del perno.

Luego se esperó 24 horas antes del proceso de termociclado, para conseguir la polimerización total del acrílico de la superficie de cada muestra, para evitar que altere la composición química. (fig. 18).



Figura 18: Muestras divididas por grupos.

Los premolares listos, serán empacados en medias Nylon e identificadas con números correspondientes a cada grupo, para que puedan ser colocadas en el brazo mecánico del termociclador. (fig. 19).



*Figura 19: Muestras empacadas.*

### **TERMOCICLADO**

Las muestras serán sometidas al proceso de termociclado para poder reproducir las condiciones similares de la cavidad bucal y así conseguiremos acelerar el envejecimiento de las mismas.

La máquina que será empleada para el presente estudio, fue construida por el Ingeniero Electrónico Oscar Molina, creada y programada a tres temperaturas 5 °C (20s), 37 °C(20s) y 57 °C(20s), y de manera automática y cíclica cambiará de temperatura hasta cumplir 1.000 ciclos. Cada mil ciclos debemos reiniciar el procedimiento, para llegar a los 10.000 ciclos propuestos

para simular un año en la cavidad oral las muestras permanecerán 10 días en termociclado, cumpliendo con los tiempos explicados anteriormente. (fig. 20).



*Figura 20: Termociclado.*

### ***TINCIÓN EN AZÚL DE METILENO***

Por último siguiendo con el método de (Romero , 2014), al finalizar los 10.000 ciclos, estas deberán ser sumergidas en una solución de azul de metileno al 1%, como un marcador, por 48 horas, después las muestras deberán ser lavadas a chorro continuo por 5 minutos exactamente, y deberán reposar hasta secarse completamente antes de ser seccionadas. (fig. 21-23).



Figura 21: Tinción en azul de metileno.

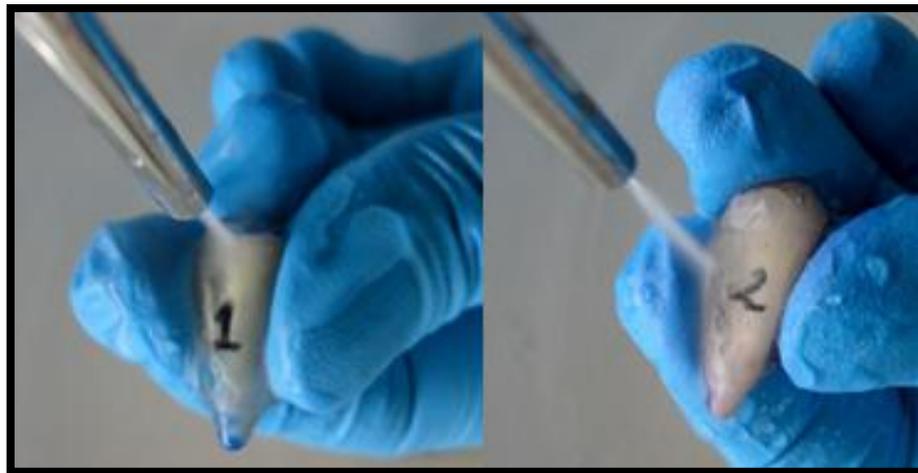


Figura 22: Proceso de lavado.



Figura 23: Muestras post-tinción.

## **CORTE**

Luego de haber reposado las muestras, se realizará el corte longitudinal de cada pieza para poder observar el nivel de filtración que se produjo durante el proceso de termociclado, esto deberá ser de manera muy cuidadosa desde la corona hasta la raíz de cada pieza de estudio. (fig. 24-26).



Figura 24: Corte Longitudinal.



*Figura 25: Piezas Cortadas, Grupo 1.*



*Figura 26: Piezas Cortadas, Grupo 2.*

## ESTEREOSCOPIO Y LABORATORIO

Se realizará la observación en el estereomicroscopio posterior al corte de las piezas, con enfoque 1x y se medirá cuantos milímetros de microfiltración existieron. (fig. 27-31).



Figura 27: Observación en Estereomicroscopio.

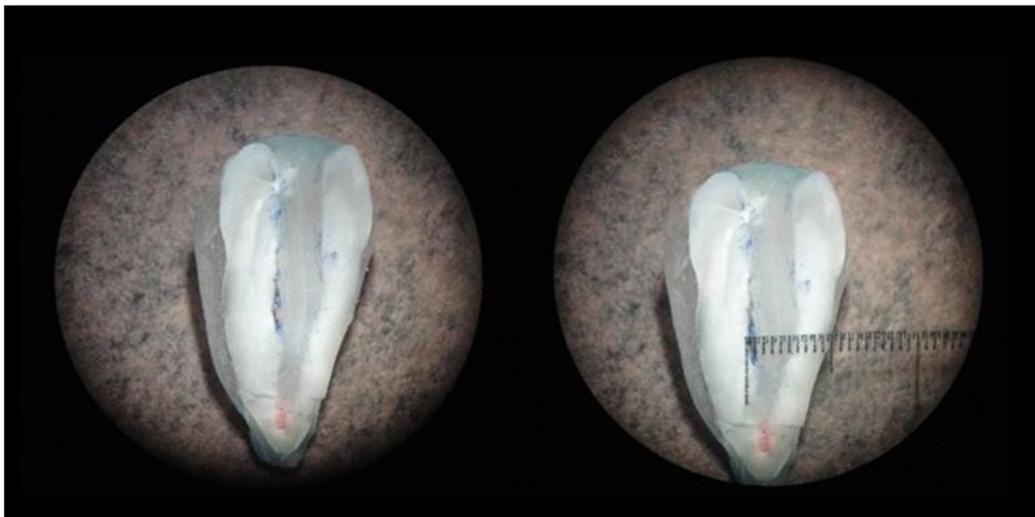
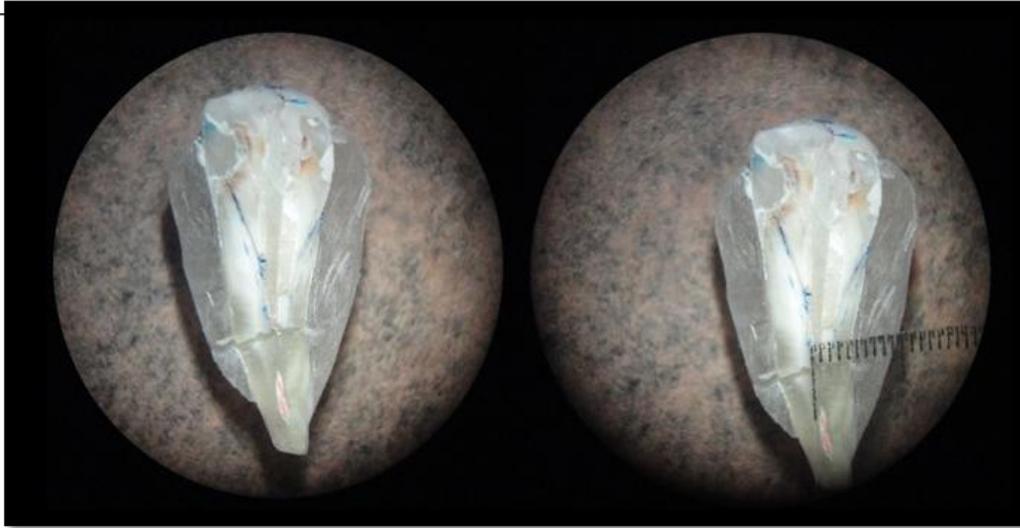
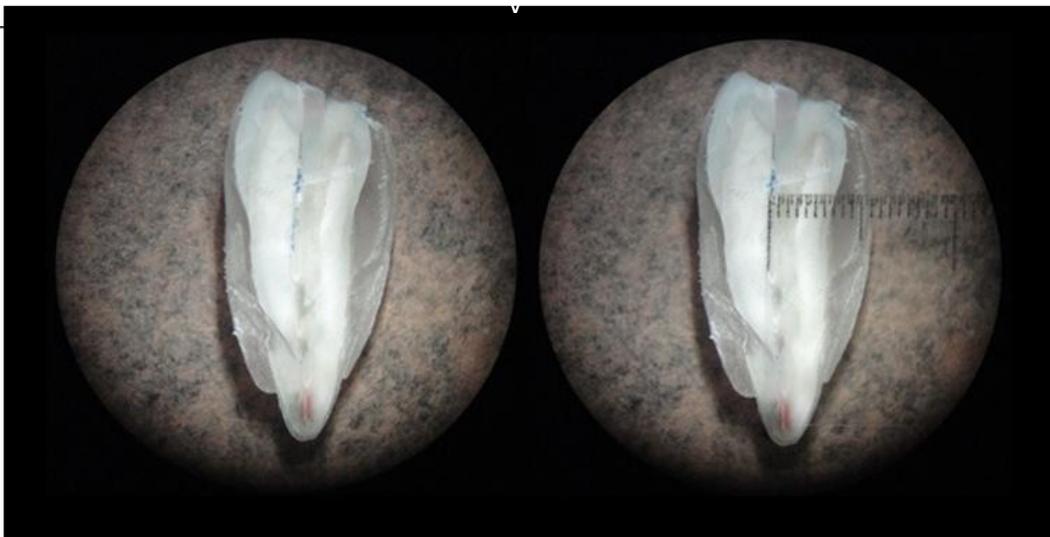


Figura 28: Nivel de microfiltración, Grupo 1.



*Figura 29:* Nivel de microfiltración, Grupo 1



*Figura 30:* Nivel de microfiltración, Grupo 2

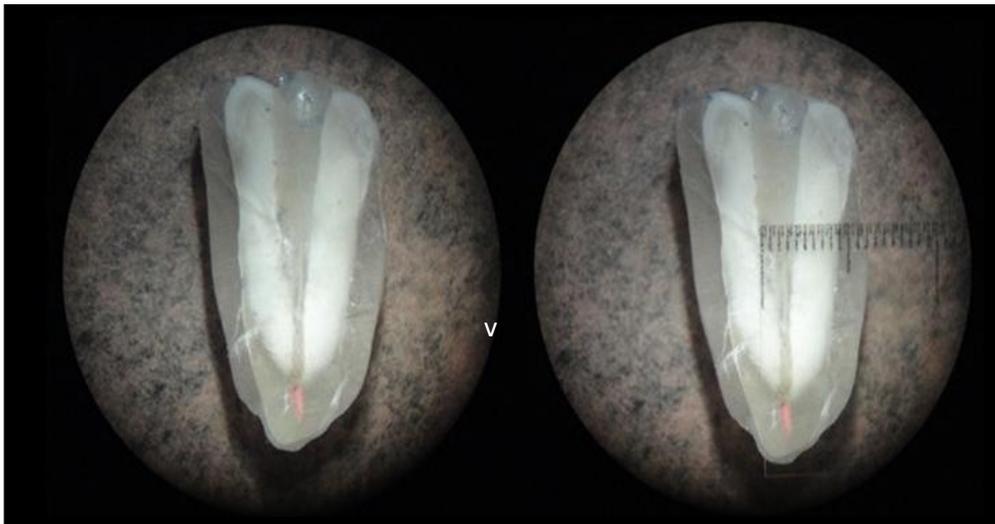


Figura 31: Nivel de microfiltración, Grupo 2.

## 6.6 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Para poder comparar nuestras variables usaremos el sistema ANOVA, que es un sistema diseñado para experimentar con dos factores, que descrito por (Mejía & Mena, 2012), se entiende como un análisis que se refiere a una serie de situaciones experimentales con procedimientos estadísticos para poder obtener respuestas cuantitativas. El objetivo de este análisis será probar la igualdad entre variables con expuestas a diferentes factores.

### 6.6.1 Resultados

**ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA:** Son procedimientos estadísticos para pruebas de hipótesis que no requieren de la suposición de la **normalidad** de la población de la cual fue extraída la muestra y se pueden aplicar a datos de tipo cuantitativo y cualitativo.

Inicialmente se verifica si las muestras tomadas provienen de una población con distribución **Normal**, esto se realiza con las pruebas de Kolmogorov - Smirnov o con la prueba de Shapiro - Wilk (menor a 20 datos), entonces se prueba inicialmente normalidad de las muestras:

Tabla 4: **Pruebas de Normalidad.**

PRUEBAS DE NORMALIDAD						
	Kolmogorov - Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
GRUPO_1	0,390	40	0,000	0,623	40	0,000
GRUPO_2	0,323	40	0,000	0,771	40	0,000

Adaptado de: Ing. Jaime Molina

gl: grados de libertad

a. GRUPO 1: Sig. = 0,000 \* $p < 0,05$  (95% de confiabilidad), rechazamos  $H_0$  (hipótesis inicial), esto es que la muestra de 40 datos NO proviene de una población con distribución Normal.

b. GRUPO 2: Sig. = 0,000 \* $p < 0,05$  (95% de confiabilidad), rechazamos  $H_0$  (hipótesis inicial), esto es que la muestra de 40 datos NO proviene de una población con distribución Normal.

Tabla 5: **Prueba de Mann - Whitney: Muestras independientes.**

Estadísticas de grupo					
	GRUPOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
MEDIDA (mm)	GRUPO 1	40	0,800	0,2481	0,0392
	GRUPO 2	40	0,463	0,3078	0,0487

Adaptado de: Ing. Jaime Molina

a. Grupo 1: Obtuvo una media de 0,800

b. Grupo 2: Obtuvo una media de 0,463

**Tabla 6: Distribución Normal: Prueba T student muestras independientes.**

Prueba de muestras independientes						
		Prueba de <u>Levene</u> de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias		Sig. (bilateral)
		F	Sig.	t	gl	
MEDIDA (mm)	Se asumen varianzas iguales	0,770	0,383	5,400	78	0,000
	No se asumen varianzas iguales			5,400	74,636	0,000

Adaptado de: Ing. Jaime Molina

De la prueba de T student se tiene que el valor de Sig. = 0,383, y este es  $>0,05$ , luego aceptamos que las varianzas de las muestras son similares, entonces se toma la parte superior de la prueba, en donde Sig. (bilateral) = 0,000 es  $<0,05$  (95% de confiabilidad) luego las dos medias de las muestras no son similares, el grupo 1 tiene valores más altos.

**Tabla 7: Pruebas de Chi-cuadrado.**

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	21,776	2	0,000

Adaptado de: Ing. Jaime Molina

Sig. asintótica (2 caras) \*  $p = 0,00$ , lo que comprueba que existe independencia entre los grupos y los porcentajes en los valores de la escala.

En prueba de Chi Cuadrado de independencia, Se demostró que son muestras independientes, para analizar cualitativamente si el valor observado de las variables no dependerá de otra variable

## Tablas cruzadas

Tabla 8: **Filtración por grupos**

Filtración por grupos tabulación cruzada					
			GRUPOS		Total
			GRUPO 1	GRUPO 2	
FILTRACIÓN	Nula (nivel 0)	Frecuencia	0	9	9
		%	0,0%	22,5%	11,3%
	Leve (nivel 1)	Frecuencia	16	25	41
		%	40,0%	62,5%	51,2%
	Moderada (nivel 2)	Frecuencia	24	6	30
		%	60,0%	15,0%	37,5%
Total		Frecuencia	40	40	80
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Adaptado de: Ing. Jaime Molina

Grupo 1: Mayor porcentaje en los niveles Leve con el 40% y Moderada con el 60%

Grupo 2: Mayor porcentaje en los niveles Leve con el 62,5% y Nula con el 22,5%

## 6.6.2 Análisis de resultados

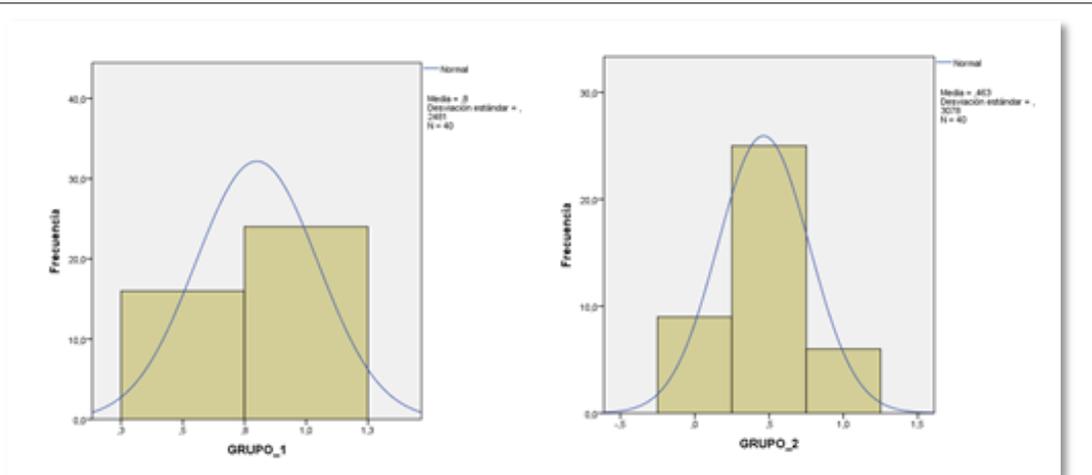


Figura 32: Pruebas de normalidad.

Adaptado de: Ing. Jaime Molina

grupos 1 y 2 no se asemejan a una muestra proveniente de una población con distribución Normal, luego no se pudo realizar pruebas paramétricas para comparar las medias de ambas muestras, por ello se realiza pruebas no

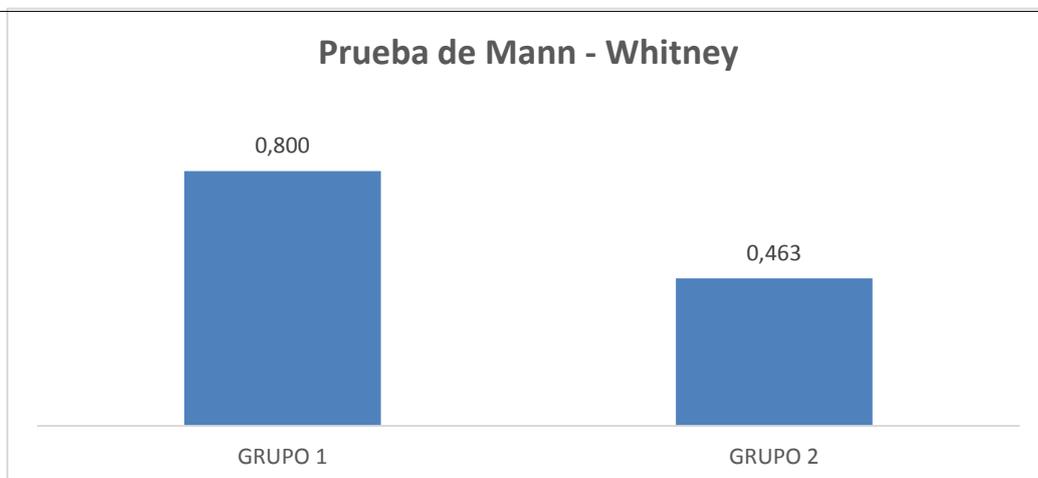
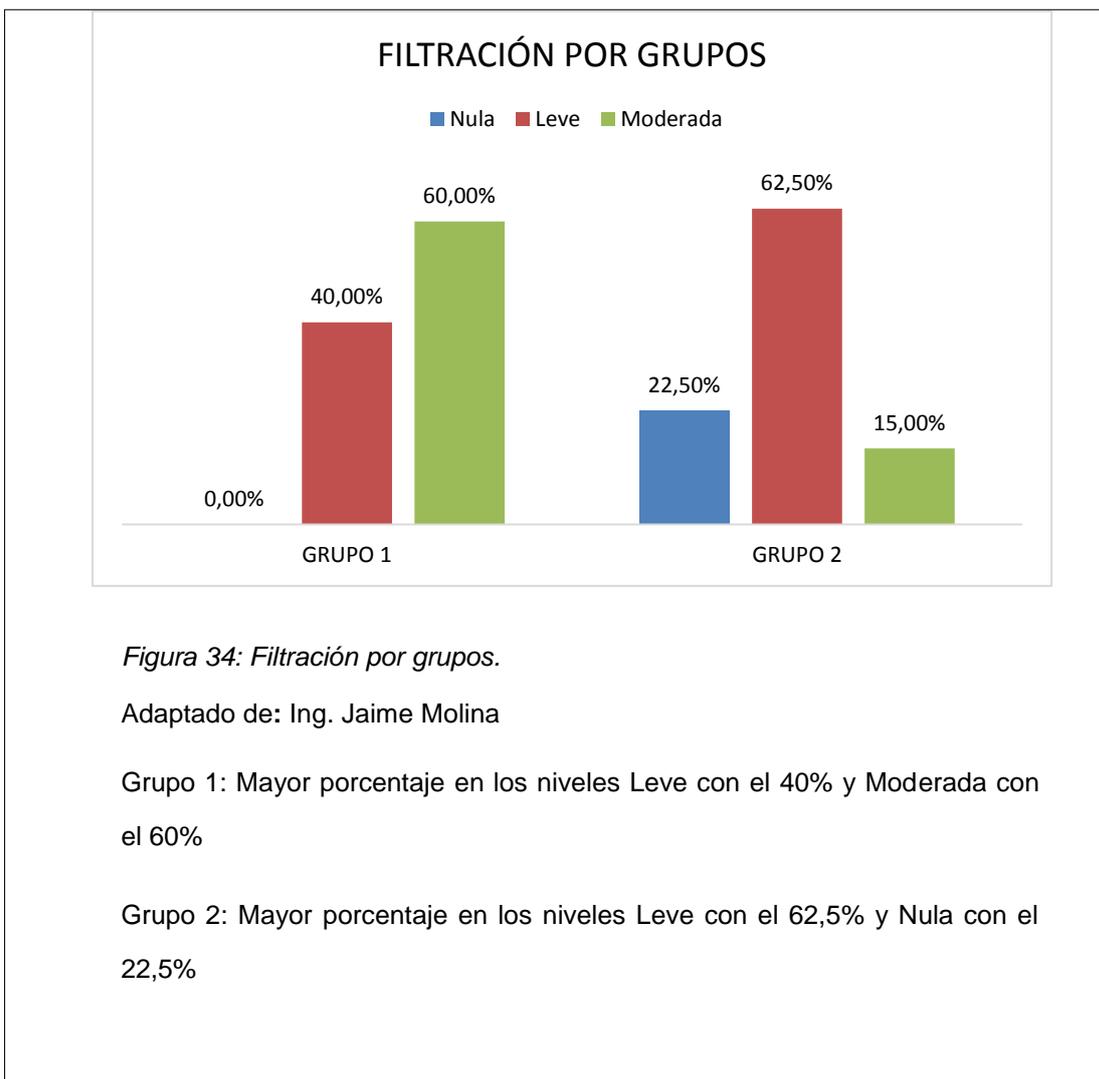


Figura 33: Prueba de Mann - Whitney: Muestras independientes.

Adaptado de: Ing. Jaime Molina

En la prueba de Mann-Whitney, la media de la muestra del grupo 1 es mayor que la media del grupo 2, por lo que la hipótesis es afirmativa, descartamos la posibilidad de una hipótesis nula, por la notable diferencia que se obtuvo después del análisis de los datos obtenidos.



### 6.6.3 Discusión

En el presente estudio se comparó el nivel de filtración marginal al momento de cementar postes de fibra de vidrio con dos cementos resinosos, el grupo 1 (RelyX U200®) se enfocó a los cementos de autograbado cuyos resultados de mayor importancia fueron en los niveles de Leve con el 40% y Moderada con el 60% y el grupo 2 (Core Paste XP®) se enfocó en los cementos convencionales cuyos resultados de mayor importancia fueron en los niveles de Leve con el 62,5% y Nula con el 22,5%, con lo que se llegó a la conclusión que existe un mayor nivel de filtración marginal con los cementos del grupo 1 que con los del grupo 2. Estos porcentajes fueron debidamente analizados estadísticamente y se obtuvieron por la medición del grado de tinción de azul de metileno que se encontró en la unión cemento-poste-dentina.

Los dos cementos presentaron un nivel de microfiltración marginal después de un año de simulación en termociclado, por lo que comparamos características de cada cemento y concluimos que el principal factor podría estar directamente relacionado con el sistema de grabado, (Mazzitelli, Monticelli, Osorio, Casucci, Toledano, & Ferrari, 2008), explican que los sistemas de autograbado presentaron diferencias en la tolerancia y eficacia, y que los fabricantes no proporcionan información detallada sobre la composición química de cada cemento, lo cual podría significar un problema por la presencia de barrillo dentinario en el conducto y la permeabilidad de los túbulos dentinarios.

Los sistemas adhesivos de autograbado brindan menor nivel de confiabilidad en cuanto a la resistencia entre la unión y la microfiltración en comparación con los sistemas que incluyen grabado ácido y adhesivo, (Parra & Garzón, 2012), esto respalda los resultados obtenidos, reflejando que el factor principal que influye sobre el nivel de filtración es el protocolo de grabado ácido que se usó para cada cemento.

(Behr, Rosentritt, Regnet, Lang, & Handel, 2004) & (Gerth, Dammaschke, Zuchner, & Schafer, 2006), concuerdan en el problema de la composición y explican que no se menciona la presencia de agua en los cementos de autograbado lo cual le da una propiedad alcalina al diente y mejora su humedad intrínseca, mejorando la reacción del ácido en el interior del conducto, pese a esto existe la preocupación acerca de la capacidad de grabado a través del barrillo dentinario por su alta viscosidad.

Los cementos de autograbado han causado gran impacto por su simplificación de pasos y tiempo al momento de trabajo, sin embargo, (Goracci & Ferrari, 2011) indica que todavía no se ha verificado su durabilidad con estudios a largo plazo, por lo que respalda las técnicas de pre-tratamiento grabado-adhesivo con el fin de aumentar la resistencia en la unión cemento-poste-dentina y explican que este pre-tratamiento es el que le otorga mejores resultados al cementar pernos de fibra de vidrio, por esta razón existió un notable porcentaje menor de nivel de filtración con los cementos de grabado convencional.

Debemos tener cuidado con los cementos de grabado convencional ya que si no se elimina todo el ácido del interior del conducto también afecta la función del cemento, como explican (Carvalho, Pegoraro, Tay, Pegoraro, Silva, & Pashley, 2004), la interacción más profunda del ácido con la dentina no siempre potencia la unión cemento-poste-dentina, ya que si los monómeros del ácido no son eliminados completamente pueden conservar su potencial de ataque químico y afectar a la reacción de polimerización y poniendo en peligro adhesión. En el presente estudio después de lavar el ácido a chorro profuso con jeringa triplex, secamos con conos de papel y verificamos que el cono no tuviera restos de ácido, y si llegarán a existir restos repetir el proceso de lavado hasta asegurarnos que se ha eliminado todo el ácido del interior del conducto. Nosotros detectamos el nivel de microfiltración por tinción con azul de metileno, y porque marco más en el Grupo 1 que en el Grupo 2, esta respuesta es otorgada por (Tay & Pashley, 2003) que en sus estudios, sugirieron que al existir agua en la composición del cemento de autograbado, se formaron

estructuras a manera de panal de abeja, debido al atrapamiento de agua y estas son las que se marcaron con azul de metileno, esto puede ser resultado de la emulsión de los componentes hidrófobos de cemento de resina una vez en contacto con el agua, es por esta razón que existió un nivel de microfiltración de nulo a leve con los cementos de grabado convencional.

## 7. CONCLUSIONES

- El nivel de microfiltración con el cemento de autograbado, RelyX U200® fue mayor, debido a la ausencia del acondicionamiento del conducto radicular, lo cual ocasionó que el barrillo dentinario no se elimina por completo.
- El nivel de microfiltración con el cemento de grabado convencional, Core Paste XP® fue menor, ya que aunque no se simplifican los pasos y el tiempo clínico pueda ser mayor el acondicionamiento del conducto permitió que la unión cemento-poste-dentina sea óptima.
- El nivel de microfiltración en el Grupo 1, RelyX U200® fue de leve a moderada mientras que en el Grupo 2, Core Paste XP®, fue de leve a nula, con lo cual podemos concluir que aunque tome más tiempo de trabajo, seguir el protocolo propuesto para el Grupo 2, Core Paste XP®, reducirá notablemente el nivel de microfiltración evitando posibles fracasos en el tratamiento.

## 8. RECOMENDACIONES

- Con el barrillo dentinario aun presente y la dentina en el interior del conducto radicular, la adhesión del cemento se ve afectada, por lo que es necesario retirar el barrillo dentinario con el grabado ácido para disminuir el nivel de microfiltración marginal.
- Realizar el correcto acondicionamiento de la pieza y del perno, para el cemento pueda actuar de manera óptima, independiente de la clase de cemento utilizado.
- Se sugiere seguir realizando más estudios para conseguir disminuir aún más el nivel de microfiltración.
- Determinar el porcentaje de filtración que existe con el cemento de autograbado.
- Determinar el porcentaje de filtración que existe con el cemento de grabado convencional.
- Comparar el grado de filtración marginal entre el cemento de autograbado y el cemento de grabado convencional

## REFERENCIA

- 3M, C. (2012). *Productos Dentales*. Obtenido de <http://www.3msalud.cl/odontologia/wp-content/uploads/biblioteca/CATALOGO-3M-ESPE-2012.pdf>
- Behr, M., Rosentritt, M., Regnet, T., Lang, R., & Handel, G. (2004). Marginal adaptation in dentin of self-adhesive universal resin cement compared with well-trying systems. *Dent Mater*, 20, 191-197.
- Bittencourt, F., Barbosa, B., Costa, L., & Atta, M. (2003). Efeito do número de ciclos térmicos na microinfiltração de. *Pesqui Odontol Bras*, 17(4):337-41.
- Bittencourt, F., Barbosa, B., Costa, L., & Atta, M. (2003). Efeito do número de ciclos térmicos na microinfiltração de. *Pesqui Odontol Bras*, 17(4), 337-41.
- Bitter, K., Meyer-Luckerl, H., Priehn, K., Kanjuparambil, J., Neumann, K., & Kielbassa, A. (2006). Effects of luting agent and thermocycling on bond. *International Endodontic Journal*, 39, 809–818.
- Bohem, R. (1972). Thermal environment of teeth during open mouth respiration. *J Dent Res*, 51:75-78.
- Bohem, R. (1972). Thermal environment of teeth during open mouth respiration. *J Dent Res*, 51, 75-78.
- Carvalho, R., Pegoraro, T., Tay, F., Pegoraro, L., Silva, N., & Pashley, D. (2004). Adhesive permeability affects coupling of resin cements that utilize self-etching primers to dentin. *J. Dent*, 32, 55-65.
- Cedillo Valencia, J., & Espinosa Fernandez, R. (Agosto 2011). Nuevas tendencias para la cementación de postes. *ADM*, 68. (4) 196-206.
- Cedillo Valencia, J., & Espinosa Fernandez, R. (Agosto 2011). Nuevas tendencias para la cementación de postes. *ADM*, 68(4), 196-206.
- Crim GA, G.-G. F. (1987). Microleakage: the effect of storage and cycling duration. *J Prosthet Dent*, 57, 574-6.
- Crim GA, G.-G. F. (1987). Microleakage: the effect of storage and cycling duration. *J Prosthet Dent*, 57:574-6.
- Dallari, A. (2001). *Personal communication*. Brescia: SIE.

- Dietschi, D., Duc, O., Kreici, I., & Sadan, A. (2008). Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies) . *QUINTESSENCE INTERNATIONAL*, 39, 117–129.
- Ferrari, M. (2000). Técnica adhesiva standarizada per le pareti del canale radicolare: indagine al SEM. Atti Simposio Intern. Odontoiatria adesiva e Riconstruttiva. s. *Marherita Ligure*, 2-9.
- Gage, J., & Clarke, D. (1991). Comparision betewwn tow Porcion dyes and Alizarin Red to assess marginal leakage in resin restorations. A laboratory study. *Austal Dent J*, 63:87-93.
- Gale, M., & Darvell, B. (1999). Thermal Cycling precedures for laboratoty testing of dental restorations. *Journal of dentistry*, 27, 89-99.
- Gerth, H., Dammaschke, T., Zuchner, H., & Schafer, E. (2006). Chemical analysis and bonding reaction of Rely X Unicem and Bifix composites a comparative study. *Dent Mater*, 22, 934-941.
- Goracci, C., & Ferrari, M. (2011). Current perspectives on post systems: a literature review. *Australian Dental Joournal*, 56(1), 77-83.
- Gutmann, J. (2007). *Solución de problemas en endodoncia*. Madrid-España: Elesevier.
- Kim , J., Takahashi, Y., Kito, M., & Morimoto, Y. (1992). Semicuantitative analysis of early mocreleakage around amalgam restorations by fluorescent spectrum method: a laboratory study. *Jpn Dent Mater J*, 11:45-58.
- Kim , J., Takahashi, Y., Kito, M., & Morimoto, Y. (1992). Semicuantitative analysis of early mocreleakage around amalgam restorations by fluorescent spectrum method: a laboratory study. *Jpn Dent Mater J*, 11, 45-58.
- Leonard JE, G. G. (1996). Apical and coronal seal of roots obturated with a dentine bonding agent and resin. *Int Endod*, 76-83.
- Leung, V., & Darvel, B. (1991). The calcium phosphate system in a saliva-like medium. *J Chem Soc Faraday Trans*, 87:1759-1764.
- Litkowski LJ, M. N. (1989). A comparison of thermalcycling methods for evaluation microleakage. *J Dent Res* , 68:207.

- Litkowski LJ, M. N. (1989). A comparison of thermalcycling methods for evaluation microleakage. *J Dent Res*, 68, 207.
- Lloyd, B., McGingley, M., & Brown , W. (1978). Thermal stress in teeth. *J Dent Res*, 57:571-582.
- Longman , C., & Pearson, C. (1984). Variation in temperature of the oral cavity during the imbibition of hot and cold fluids (special issue). *J Dent Res*, 63:521.
- Machado, L., Folgearingi, C., Suita de Castro, L., Batista Cesar, J., & Martos, J. (2010). Crown-down preflaring in the. *Braz Oral Res*, 24(2):153-7.
- Machado, L., Folgearingi, C., Suita de Castro, L., Batista Cesar, J., & Martos, J. (2010). Crown-down preflaring in the. *Braz Oral Res*, 24(2),153-7.
- Mallat, E. (2007). *Prótesis Fija estética enfoque clínico a interdisciplinario*. Madrid-España: Elsevier.
- Martelli , R. (2000). fourth-generation intraradicular post for the aesthetic restoration of anterior teeth. *Pract Periodont Aesthetic Dent*, 12, 579-584.
- Martin, R., Salcedo, R., & Front. (2011). Tema5. Operaciones separación sólido-fluido. *MECÁNICA DE FLUIDOS* (págs. 14-15). California: Creative Commons.
- Mazzitelli, C., Monticelli, F., Osorio, R., Casucci, A., Toledano, M., & Ferrari, M. (2008). Effect of simulated pulpal pressure on self-adhesive cements bonding to dentin. *ScienceDirect*, 24(9),1156-1163.
- Mejía , K., & Mena, D. (2012). *OPacidad y Opacidad y ranslucidez de diferentes resinas de acuerdo a su tamaño de partícula y su aparición clínica*. Colombia: UNiversidad Nacional de Colombia.
- Moenne, M. (6 de Mayo de 2013). *Anatomia Premolares - Postgrado Odontología*. Obtenido de <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocAnatomiaPremolares.pdf>
- Nageswar. (2011). *Endodoncia Avanzada*. Nueva Deli: Amolca.
- Nocchi, E. C. (2008). *Odontología restauradora*. Buenos Aires-Argentina: Panamericana.
- Palmer, D., Barco , M., & Billy, E. (1992). Temperature extremes produced orally by hot and cold liquids. *J Prosthet Dent*, 67:325-327.

- Parra , M., & Garzón, H. (2012). Sistemas adhesivos autograbadores, resistencia de unión y nanofiltración: una filtración. *Revisión Facultad de Odontología Universidad Antioquia*, 24(1): 133-150.
- Pereira, J., Valle, A., Ghizoni, J., Só, M., Ramos, M., & Lorenzoni, F. (2013). Evaluation of push-out bond strength of four luting agents and SEM observation of the dentine/fibreglass bond interface. *International Endodontic Journal*, 46(10), 982-992.
- Plant , C., Jones, D., & Darvell, B. (1974). The heat evolved and temperatures attained during setting of restorative materials. *Brit Dent Assoc*, 137:233-238.
- Rivas, R. (2011). *UNIDAD 11: LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR*. Obtenido de <http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/limpieza2.html>
- Romero , C. (2014). *Estudio comparativo in vitro de microfiltración marginal de cemento de polimerización dual vs resina fluida en la cementación de restauraciones indirectas de resina compuesta con diversas configuraciones cavitarias*. Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Rosentiel. (2009). *Prótesis Comtemporánea*. Barcelona-España: Elsevier.
- Sahafi, A., Peutzfedt, A., Asmussen, E., & Gotfredsen, K. (2004). Retention and Failure Morphology of Prefabricated Posts. *Int J Prosthodont*, 17 (3), 307–312.
- Santos, A., Meira, J., Tanaka, C., Xavier, T., Ballester, R., Lima, R., y otros. (2010). Can fiber post increase root stresses and reduce fracture. *J. Dent Res*, 89 (6), 587-591.
- Scotti, R., & Ferrari, M. (2004). *Pernos de Fibra Bases teóricas y aplicaciones clínicas*. Barcelona- España: Masson.
- Silva , R., Coutinho, M., Cardozo, P., Silva, L., & Zorzatto, J. (2011). Conventional dual-cure versus self-adhesive resin cements in dentin bond integrity. *Journal of Applied Oral Science*, 19(4), 355-362.
- Spierings , T., Peters , M., Bosman , F., & Plasschaert, A. (1987). Verification of theoretical modelling of heat trasmission in teeth by in vivo experiments. *J Dent Res*, 66:1336-1339.
- Sûmer, E., & Deger, Y. (2011). Contemporary permanent luting agent used in denstry. *Int Dent Res*, 1(1), 26-31.

Tay, F., & Pashley, D. (2003). Have dentin adhesives become too hydrophilic. *J Can Dent Assoc*, 69, 726-731.

Toledo, M. (2005). *Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos*.s. Sao Paulo: Artes Medicas.

Universidad de Puerto Rico, R. U. (10 de Marzo de 2016). *centro de microscopía, up-rum Estereoscopio*. Obtenido de <https://microscopico.wordpress.com/estereoscopio/>

Vildósola, P., Angel, P., Oliveira, O., & Cury Saad, J. (2015). Comparación de la Fuerza Adhesiva de dos sistemas de cementos de resina en diferentes regiones radiculares en la cementación de posts de fibra. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 8 (1), 38-44.

## **ANEXOS**

Anexos 1: Ficha de recolección de datos grupo 1.

<b>Grupo 1</b>			
<b>Pieza</b>	Microfiltración		
	mm	Nivel	Filtración
<b>1</b>	1	2	Moderada
<b>2</b>	0,5	1	Leve
<b>3</b>	0,5	1	Leve
<b>4</b>	1	2	Moderada
<b>5</b>	0,5	1	Leve
<b>6</b>	0,5	1	Leve
<b>7</b>	1	2	Moderada
<b>8</b>	1	2	Moderada
<b>9</b>	0,5	1	Leve
<b>10</b>	1	2	Moderada
<b>11</b>	1	2	Moderada
<b>12</b>	1	2	Moderada
<b>13</b>	1	2	Moderada
<b>14</b>	1	2	Moderada
<b>15</b>	1	2	Moderada
<b>16</b>	0,5	1	Leve
<b>17</b>	1	2	Moderada
<b>18</b>	1	2	Moderada
<b>19</b>	1	2	Moderada
<b>20</b>	1	2	Moderada
<b>21</b>	0,5	1	Leve

<b>22</b>	1	2	Moderada
<b>23</b>	0,5	1	Leve
<b>24</b>	0,5	1	Leve
<b>25</b>	0,5	1	Leve
<b>26</b>	0,5	1	Leve
<b>27</b>	1	2	Moderada
<b>28</b>	1	2	Moderada
<b>29</b>	0,5	1	Leve
<b>30</b>	1	2	Moderada
<b>31</b>	1	2	Moderada
<b>32</b>	1	2	Moderada
<b>33</b>	0,5	1	Leve
<b>34</b>	1	2	Moderada
<b>35</b>	0,5	1	Leve
<b>36</b>	1	2	Moderada
<b>37</b>	1	2	Moderada
<b>38</b>	0,5	1	Leve
<b>39</b>	1	2	Moderada
<b>40</b>	0,5	1	Leve

Anexos 2: Ficha de recolección de datos grupo 2.

<b>Grupo 2</b>			
<b>Pieza</b>	Microfiltración		
	mm	Nivel	Filtración
<b>1</b>	0	0	Nula
<b>2</b>	0,5	1	Leve
<b>3</b>	0,5	1	Leve
<b>4</b>	0,5	1	Leve
<b>5</b>	0,5	1	Leve
<b>6</b>	1	2	Leve
<b>7</b>	0,5	1	Leve
<b>8</b>	0,5	1	Leve
<b>9</b>	0,5	1	Leve
<b>10</b>	0	0	Nula
<b>11</b>	0	0	Nula
<b>12</b>	0,5	1	Leve
<b>13</b>	1	2	Moderada
<b>14</b>	0	0	Nula
<b>15</b>	0,5	1	Leve
<b>16</b>	0,5	1	Leve
<b>17</b>	0,5	1	Leve
<b>18</b>	0,5	1	Leve
<b>19</b>	0,5	1	Leve
<b>20</b>	1	2	Moderada

<b>21</b>	0	0	Nula
<b>22</b>	0,5	1	Leve
<b>23</b>	0,5	1	Leve
<b>24</b>	0,5	1	Leve
<b>25</b>	0	0	Nula
<b>26</b>	0,5	1	Leve
<b>27</b>	0	0	Nula
<b>28</b>	1	2	Moderada
<b>29</b>	0,5	1	Leve
<b>30</b>	0,5	1	Leve
<b>31</b>	0,5	1	Leve
<b>32</b>	0,5	1	Leve
<b>33</b>	1	2	Moderada
<b>34</b>	0	0	Nula
<b>35</b>	1	2	Moderada
<b>36</b>	0,5	1	Leve
<b>37</b>	0	0	Nula
<b>38</b>	0,5	1	Leve
<b>39</b>	0,5	1	Leve
<b>40</b>	0,5	1	Leve



#### Anexos 4: Presupuesto

Materiales	Precio
Limas de la primera serie (Dentsply Maillefer)	15.00
Limas de la segunda serie (Dentsply Maillefer)	15.00
Limas de la preserie (Dentsply Maillefer)	15.00
Conos de papel N°35 (Becht, ALFRED BECHT GMBH)	10.00
Conos de Gutapercha N°35 (Becht, ALFRED BECHT GMBH)	5.00
Conos Accesorios FF (Becht, ALFRED BECHT GMBH)	5.00
Micibrush	5.00
Paquetes radiográficos	15.00
Acrílico transparente	2.50
Sealapex (SybronEndo)	15.00
Gasas	0.20
Condensadores (Dentsply Maillefer)	18.00

Gutta-Percha Plugger (Dentsply Maillefer)	25.00
Endoblock (Dentsply Maillefer)	20.00
Gates Glidden #1, #2, #3 (Dentsply Maillefer)	15.00
Piso Largo #1, #2, #3 (Dentsply Maillefer)	15.00
RelyX U200® (3M, ESPE)	120.00
Core Paste XP® (3M, ESPE)	130.00
Silano (Ultradent)	25.00
Ácido Ortofosfórico (3M, ESPE)	20.00
Adhesivo (3M, ESPE)	20.00
Ionoseal (VOCO)	15.00
Termociclador	250.00
Azul de metileno	4.00
Suero fisiológico	5.00
Disco de carburo (para seccionar las piezas)	10.00
Media nylon	3.00
Pernos N°8 (AVANT, Retentive Translucebt)	200
TOTAL	997.70

## Anexos 5: Formulario del consentimiento informado



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

### CONSENTIMIENTO INFORMADO FILTRACIÓN MARGINAL EN PREMOLARES

<b>Responsables:</b> Dra. Eddy Álvarez	Estudiante Stefania Chacón
<b>Institución:</b> Universidad de las Américas	Facultad de Odontología
<b>Teléfono:</b> 0998562169	0995638771
<b>Email:</b> <a href="mailto:eddy.alvarez@udlanet.ec">eddy.alvarez@udlanet.ec</a>	<a href="mailto:achacon@udlanet.ec">achacon@udlanet.ec</a>

**Título del proyecto:** “Estudio comparativo de la filtración marginal en premolares unirradiculares con postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos de resina”

#### Invitación a participar:

Está usted invitado a participar como paciente donador voluntario de las piezas dentales (premolares extraídos por motivos ortodónticos o protésicos), que serán utilizadas en un ejercicio supervisado por un especialista y un estudiante, como parte de un curso en el que están inscritos, para poder aumentar el conocimiento en cuanto a la filtración marginal que puede ocurrir post cementación de pernos de fibra de vidrio.

#### PROPÓSITO

El objetivo es determinar el grado de filtración marginal en premolares unirradiculares con pernos de fibra de vidrio, cementados, tanto con cementos de autopolimerización como con cementos de fotopolimerización, in vitro, en pacientes de 20-36 años, usando la técnica de termociclado, simularemos que las piezas estuvieron un año en el ambiente de la cavidad bucal y mediremos el grado de filtración con cada cemento propuesto.

#### PROCEDIMIENTOS

Para participar como paciente voluntario en el curso, usted debe tener entre 20 y 36 años de edad y estar dispuesto a donar las piezas que tuvieron que ser extraídas para ser utilizadas en el estudio.

### 1) **Selección de donadores**

- Al momento de la extracción se deberán tomar en cuenta los criterios de inclusión y exclusión
- Si al momento de la extracción la corona se fractura o la raíz es curva serán excluidos.



Iniciales del nombre del voluntario

### 2) **Conservación de las muestras**

- Después de la extracción las piezas que serán utilizadas deben estar limpias de cualquier resto biológico (Sangre o tejidos).
- Las muestras deberán ser conservadas en suero fisiológico hasta que se realice la preparación para el estudio.

### **RIESGOS**

Usted debe entender que los riesgos que corre con su participación en este curso, son nulos. Los motivos para las extracciones fueron clínicos para mejorar su salud bucal, realizado por profesionales calificados y con experiencia, con las debidas normas de bioseguridad, y las piezas extraídas podrán servir como respaldo para comprobar la hipótesis del presente estudio.

### **BENEFICIOS Y COMPENSACIONES**

Usted debe saber que su participación como paciente voluntario en la investigación, no le proporcionará ningún beneficio inmediato ni directo, no recibirá ninguna compensación monetaria por su participación. Sin embargo, tampoco incurrirá en ningún gasto.

### **CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACIÓN**

Usted debe entender que todos sus datos generales y médicos, serán resguardados por la Facultad de Odontología de la UDLA, en dónde se mantendrán en estricta confidencialidad y nunca serán compartidos con terceros. Su información, se utilizará únicamente para realizar evaluaciones, usted no será jamás identificado por nombre. Los datos no serán utilizados para ningún otro propósito.

## RENUNCIA

Usted debe saber que su participación en el curso es totalmente voluntaria y que puede decidir no participar si así lo desea, sin que ello represente perjuicio alguno para su atención odontológica presente o futura en la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas. También debe saber que los responsables del curso tienen la libertad de excluirlo como paciente voluntario del curso si es que lo consideran necesario.

## DERECHOS

Usted tiene el derecho de hacer preguntas y de que sus preguntas le sean contestadas a su plena satisfacción. Puede hacer sus preguntas en este momento antes de firmar el presente documento o en cualquier momento en el futuro. Si desea mayores informes sobre su participación en el curso, puede contactar a cualquiera de los responsables, escribiendo a las direcciones de correo electrónico o llamando a los números telefónicos que se encuentran en la primera página de este documento.

## ACUERDO

---

Nombre del Paciente

---

Firma del Paciente

---

Fecha

---

Nombre del Clínico Responsable

---

Firma del Clínico  
Responsable

---

Fecha

Anexos 6: Solicitud de préstamo de estereomicroscopio


**SOLICITUD DE PRESTAMO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO**

No. De Follo: \_\_\_\_\_

Licenciada  
Maira Rojas

Coordinadora  
Laboratorios Docentes Biológicos IIB  
Presente.-

Por medio de la presente, declaro haber leído cuidadosamente el reglamento del laboratorio y de titulación, solicito que se me permita el uso de los equipos, reactivos y/o materiales descritos en el presente formato:

Laboratorio solicitado: 131/LQ6  132/LQ8  133/LQ7  132/LQ9

Nombre del solicitante: Stania Charón (Gálvez)  
 Docente:  Alumno:  Funcionario:  Otro: \_\_\_\_\_  
 Número de identificación: 1721352396 C.C.  Pasaporte:  Licencia manejo:  Otro: \_\_\_\_\_  
 Dirección: La Gálvez (Calle Chacabuco 244 y 214id) FACULTAD O CARRERA: ODONTOLOGIA  
 Teléfono (s): 0986628431 / 2622063 correo electrónico: staniacharon@udla.net.ec  
 Proyecto: Microfilariosis Humana con otros caracidos resistentes  
 Profesor o Director del proyecto (quien se hace responsable del equipo(s)): Dr. Eddy Alvarez  
REHABILITADOR ORAL  
MSP: E.4.F. 16 - 04-66

NOMBRES DE LOS INTEGRANTES	C.C.	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FACULTAD O CARRERA
Stania Charón	1721352396	0995658771	staniacharon@udla.net.ec	ODONTOLOGIA

EQUIPO O INSUMO NECESITADO	CANTIDAD	Marca y modelo	TIPO DE USO Académico: A Investigación: Otro (especificar):	ESTADO DEL EQUIPO		ACCESORIOS
				DE ENTREGA	DE DEVOLUCION	
ESTEREOMICROSCOPIO	1	BOECO PCE 330000	I	12:15	15:14	Estereomicroscopio Platina

Durante el periodo comprendido entre el Astral David Naranjo y el Estudiante Stania Charón, de acuerdo al siguiente horario\*:

Hora de inicio	Hora fin	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
12:15	15:14			X			

\* Coloque una X en el día en que está planificada la actividad

**FIRMAS DE APROBACION PARA EL SERVICIO**

1. PROFESOR O DIRECTOR DEL PROYECTO <u>Dr. Eddy Alvarez</u>	2. RESPONSABLE DEL EQUIPO O INSUMO <u>[Firma]</u>	COORDINADOR DE LABORATORIO <u>[Firma]</u> UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS <u>Maira Rojas C.</u> COORDINADORA DE LABORATORIOS DE DOCENCIA LACBYG	DIRECTOR DEL IIB <u>[Firma]</u>
----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

(CORTAR AQUÍ) \_\_\_\_\_ (CORTAR AQUÍ)

**Solicitud de préstamo de equipos o insumos de Laboratorios Docentes IIB**

No. De Follo: _____	Fecha de solicitud de préstamo: <u>18/05/2016</u>	Hora: <u>12:15</u> hrs.
UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS	Fecha de devolución: <u>18/05/2016</u>	Hora: <u>14:14</u> hrs.
<u>[Firma]</u> Maira Rojas C. COORDINADORA DE LABORATORIOS DE DOCENCIA LACBYG	<u>[Firma]</u> Nombre y firma del usuario (FIRMA DE DEVOLUCION)	

El usuario deberá presentar y conservar este talón al momento de la devolución del equipo así como para aclaraciones posteriores.

## Anexos 7: Renuncia de estadista

Quito, 20 de mayo de 2016

A quien corresponda:

Yo, Jaime Reinaldo Molina Arauz con CI: 1709175275, por el presente renuncio a todos los derechos de autor y propiedad intelectual relacionado al trabajo estadístico, análisis de resultados, matriz o variables realizado en el trabajo titulado "Estudio comparativo de la filtración marginal en premolares unirradiculares con postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos de resina" de la Sr(ita) Alba Stefania Chacón Gálvez, por lo tanto puede hacer uso del presente como a bien tuviere.

Atentamente:



.....  
CI: 1709175275