



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN  
POSTES FIBRA DE VIDRIO EMPLEANDO DOS CEMENTOS  
RESINOSOS EN PREMOLARES MONORRADICULARES  
INFERIORES - IN VITRO**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTADO POR:**

**BACHILLER: FIGUEROA RIEGA, KARLA TRASE**

**ASESOR: MG. ESP. MIGUEL ANGEL ZÚÑIGA RAMOS**

**LIMA – PERÚ**

**2019**

A mis padres por ser autores principales de este proyecto de vida.

A mi familia por su apoyo incondicional y a todas las personas que de alguna manera me motivaron en esta investigación.

A Dios por guiarme cada día y darme fuerzas para continuar con cada meta planteada.

A cada uno de los docentes que contribuyó con la decisión de realizar esta investigación.

A la Universidad Alas Peruanas, por  
brindarme todos los recursos  
necesarios durante mi época  
universitaria.

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el nivel de resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio empleando dos cementos autoadhesivos duales de distintas marcas. Fue un trabajo de tipo transversal, comparativa, correlacional y descriptiva. Las muestras empleadas fueron 30 premolares inferiores monorradiculares que cumplían ciertos criterios de inclusión y exclusión.

A todas las muestras se les realizó tratamiento de conducto a la misma longitud y posteriormente fueron desobturadas. Luego, se les dividió en dos grupos para la cementación de los postes de fibra de vidrio, cada uno con un cemento distinto: para el Grupo 1 se usó el cemento RelyX U200 de la marca 3M ESPE y para el Grupo 2 el cemento BisCem de la marca Bisco.

Los resultados obtenidos indicaron que el Grupo 1 cementado con RelyX U200 3M ESPE arrojó un valor promedio de 236.41 N mucho más alto comparado con el promedio del Grupo 2, cementados con BisCem 124.13 N.

En conclusión se determinó la existencia de diferencia estadísticamente significativa de la resistencia a la tracción entre los grupos anteriormente descritos.

**Palabras clave:** Resistencia, tracción, postes, fibra de vidrio, cemento autoadhesivo.

## **ABSTRACT**

The objective of the present investigation was to determine the level of tensile strength in fiberglass poles using two dual self-adhesive cements of different brands. It was a work of transversal, comparative, correlational and descriptive type. The samples used were 30 lower monoradicular premolars that met certain inclusion and exclusion criteria.

All the samples were treated with conduits at the same length and they were unsealed and divided into two groups of cement: Group 1 RelyX U200 of brand 3M ESPE and Group 2 BisCem of the brand Bisco.

The results obtained indicated that Group 1 resisted an average value of 236.41 N. This value was much higher than the average value of Group 2, cemented with BisCem (124.13 N).

In conclusion, there is a statistically significant difference in tensile strength of both groups.

**Keywords:** Resistance, traction, posts, fiberglass, self-adhesive cement

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRAC	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
INTRODUCCIÓN	

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	12
1.2. Formulación del problema.....	14
1.3. Objetivos de la investigación.....	15
1.4. Justificación de la investigación .....	15
1.4.1. Importancia de la investigación.....	16
1.4.2. Viabilidad de la investigación.....	16
1.5. Limitación del estudio .....	17
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
2.1. Antecedentes de la investigación.....	18
2.2. Bases Teóricas .....	29
2.3. Definición de términos .....	44
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>46</b>
3.1. Formulación de hipótesis .....	46
3.2. Variables; definición conceptual y operacional.....	47
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....</b>	<b>48</b>
4.1. Diseño metodológico .....	48
4.2. Diseño muestral.....	48
4.3. Técnica e instrumento de recolección de datos .....	49
4.4. Técnica para el procesamiento de la información .....	52
4.5. Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la información.....	52
4.6. Aspectos éticos contemplados.....	52

<b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>53</b>
5.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos, fotos, tablas, etc. ....	53
5.2. Análisis inferencial, pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas, de correlación, de regresión u otras.....	<b>55</b>
5.3. Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas .....	56
5.4. Discusión .....	58
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
<b>Anexo 1: Carta de presentación .....</b>	<b>73</b>
<b>Anexo 2: Constancia de desarrollo de la investigación.....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo 3: Certificado de calibración .....</b>	<b>75</b>
<b>Anexo 4: Instrumento de recolección de datos.....</b>	<b>78</b>
<b>Anexo 5: Matriz de consistencia.....</b>	<b>79</b>
<b>Anexo 6: Fotografías .....</b>	<b>81</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1</b> Resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados en premolares inferiores monorradiculares empleando el cemento RelyX U 200 de la marca 3M, 2018 .....	53
<b>Tabla N° 2</b> Resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados en premolares inferiores monorradiculares empleando cemento BisCem de la marca Bisco, 2018. ....	54
<b>Tabla N° 3</b> Prueba T de Student en la comprobación de hipótesis de estudio Comparativo de resistencia de tracción en postes fibra de vidrio, cementados con dos cementos resinosos autoadhesivos en el.....	55

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1</b> Distribución de los resultados obtenidos del Grupo N° 1.....	53
<b>Gráfico N° 2</b> Distribución de los resultados obtenidos del Grupo N° 2.....	54
<b>Gráfico N° 3</b> Resistencia promedio (N) soportada por ambos grupos .....	56

## INTRODUCCIÓN

Todo diente que ha recibido tratamiento de conducto debe ser restaurado de alguna manera, ya sea por medio de composites o retenedores intrarradiculares, dependiendo básicamente de la estructura dentaria remanente presente.

En la mayoría de casos con gran pérdida de sustrato se opta por la colocación de postes intrarradiculares, los cuales van a cumplir la función de reforzar la porción coronaria a las fuerzas no axiales ejercidas y unir la rehabilitación coronaria con el segmento radicular remanente proporcionando retención y resistencia.

Los retenedores intrarradiculares de tipo colados fueron desarrollados en 1907. Este tipo de retenedores presenta elevada resistencia a la tracción, compresión y deformación debido al duplicado homogéneo del conducto. No obstante, una de sus grandes desventajas es su alto módulo de elasticidad (200GPa) en relación a la dentina (18GPa). A raíz de esto, surge la necesidad de buscar un material con mejores propiedades biocompatibles.

Los postes prefabricados de fibra de vidrio se encuentran en apogeo pues en comparación con los postes metálicos presentan un módulo de elasticidad (28GPa) más semejante a la dentina, atribuyéndole también su practicidad de trabajo.

## **CAPÍTULO I:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción de la Realidad Problemática**

Hoy en día ya se puede hablar de la odontología conservadora y dentro de ello tenemos a la rehabilitación, es común encontrarnos con dientes que requieran un tratamiento de conducto debido algún tipo de patología pulpar que se pueda presentar producto de un traumatismo o proceso carioso extenso. Las diversas técnicas de restauración ante estos dientes nos indican conservar la mayor cantidad de estructura dentaria remanente, para garantizar el éxito del tratamiento. Es por ello la importancia de conocer cada técnica de rehabilitación y los materiales odontológicos que surgen a medida del tiempo con ellas.

Los dientes con tratamiento de conducto necesitan ser reforzados con un composite de resina o retenedor intrarradicular según lo requiera el caso, con la finalidad de conservar el diente el mayor tiempo posible.

Los dientes monoradiculares facilitan la confección del conducto para el lecho del retenedor intraradicular, sin embargo, es importante la evaluación del diente remanente antes de la rehabilitación; determinar las fuerzas a las que es sometido (bruxismo), identificar algún mal hábito que presente el paciente, o alguna condición que pueda perjudicar al diente por rehabilitar. Estas piezas dentarias suelen estar expuestas a recibir mayor presión ante las fuerzas oclusales debido a que presentan un área de periodonto inferior a las multiradiculares, pudiendo ser causa de la dislocación de los postes de fibra de vidrio cementados que no siguen el protocolo de cementación.

Los postes de fibra de vidrio están siendo usados últimamente con mayor frecuencia en la práctica clínica. El uso de esta técnica va aumentando de manera incremental, ya que una de sus principales propiedades es su módulo de elasticidad similar al de la dentina, por otro lado son muy usados en casos que requieren mayor demanda estética, debido a la translucidez que poseen. Sin embargo, a pesar de los estudios que se han realizado en el transcurso de los años, aún se sigue resaltando la dislocación como principal causa de fracaso de los postes fibra de vidrio, adjudicando este problema a alteraciones en la adhesión. Si bien se conocen varios sistemas adhesivos hoy en día, en el presente estudio se trabaja con el sistema autoadhesivo, respaldado por la simplicidad de pasos a la cementación.

Es fácil para el profesional acceder a diversos tipos de cementos resinosos para la cementación de postes fibra de vidrio en el mercado, sin embargo, la parte más importante y en la que más errores se comete es en la elección de los mismos, la mayoría de los cementos te garantiza un fácil manejo, doble curado, liberación de iones de flúor, a pesar de ello una de las características que deberían resaltar y ser primordial para la elección es el nivel de resistencia a la tracción. Por ello nuestro interés de comparar los niveles de resistencia a la tracción de dos de los cementos resinosos autoadhesivos más usados.

Un problema mencionado anteriormente que influye en la resistencia a la tracción de los postes de fibra de vidrio, está ligado a las fallas por adhesión, debido a la falta de conocimiento de parte de los odontólogos en la manipulación adecuada de los cementos adquiridos, el uso de diversos irrigantes previos a la

cementación de los postes también pueden influenciar en la adhesión poste-cemento-dentina perjudicando el tiempo de vida de la rehabilitación.

Ambos cementos puestos a prueba presentan el mismo protocolo de manejo, por lo que no debería existir una diferencia significativa, si se siguen las indicaciones establecidas por el fabricante.

En estudios evaluados se sustenta los buenos resultados de dichos cementos ante el nivel de resistencia a la tracción, por lo que se espera resultados similares.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema principal**

- ¿Existe diferencia de resistencia a la tracción de postes fibra de vidrio empleando 2 cementos resinosos en premolares monorradiculares inferiores en noviembre del 2018 – in vitro?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el nivel de resistencia a la tracción obtenido en los postes de fibra de vidrio cementados en el grupo 1 en premolares monorradiculares inferiores en noviembre del 2018- in vitro?
- ¿Cuál es el nivel de resistencia a la tracción obtenido en los postes de fibra de vidrio cementados en el grupo 2 en premolares monorradiculares en noviembre del 2018- in vitro?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo principal**

- Comparar cuál de los dos cementos empleados para la cementación de perno fibra de vidrio presenta mayor resistencia a la tracción en premolares monorradiculares inferiores en noviembre del 2018- in vitro.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados en el grupo 1 en premolares monorradiculares inferiores en noviembre del 2018- in vitro.
- Determinar el nivel de resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados en el grupo 2 en premolares monorradiculares inferiores en noviembre del 2018 – in vitro.

### **1.4. Justificación de la investigación**

Este estudio se llevó a cabo con la premisa de ayudar al profesional en la elección del agente cementante para postes de fibra de vidrio, se conoce que la causa principal de fracaso de este tipo de postes es la dislocación, debido a una mala elección del cemento y un mal manejo durante el proceso de cementación.

Las pruebas realizadas a cada cemento y la manipulación de cada uno de ellos pretende orientar y dar a conocer información que contribuya con el uso adecuado para cada cemento y disminuir así el riesgo al fracaso.

Adicionalmente la finalidad principal de esta investigación es comparar el nivel de resistencia a la tracción que presenta cada cemento evaluado.

Por otro lado se busca fortalecer el criterio de selección de cada lector con información que no se encuentra a su disposición en la descripción de los productos evaluados. Contribuyendo con la toma de decisión del profesional y así garantizar un buen trabajo.

#### **1.4.1. Importancia de la investigación**

Esta investigación cumple un rol importante debido al aporte de conocimientos que brinda a los odontólogos, estudiantes de odontología, casas comerciales de productos odontológicos y a las marcas evaluadas.

Existen pocos estudios en el Perú, que comparen dos cementos resinosos del mismo sistema adhesivo comprobando las propiedades que cada uno dice tener. Por lo mismo es importante emplear dos cementos del mismo sistema autoadhesivo debido a que son uno de los más usados por los profesionales de nuestra ciudad por sus principales características, simplicidad de trabajo al no requerir acondicionamiento previo.

Obteniendo así información que contribuya con un tratamiento garantizado para el paciente y el odontólogo.

#### **1.4.2. Viabilidad de la investigación**

El presente estudio cuenta con los recursos económicos necesarios para su elaboración, adicionalmente con los conocimientos que se requieren para la preparación de las muestras.



### **1.5. Limitación del estudio**

La principal dificultad de esta investigación, fue la recolección de piezas premolares que cumplan con las características y condiciones similares.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

**Suchismita Choudhary, Zubeda Begum, Prashant Choudhary y Siddhi Tripathi (2019) India:** Realizaron una investigación para evaluar la retención de varios postes prefabricados y para compararlos entre los postes convencionales. Se trabajó con una muestra de 60 premolares inferiores divididas en 4 grupos al azar, según el tipo de poste postes: postes de fibra de carbono, postes de fibra de vidrio, postes de acero inoxidable y postes de metal fundido. Entre los postes prefabricados se obtuvo la mayor resistencia a la tracción en postes prefabricados de acero inoxidable y el más bajo para postes de fibra de carbono. No hubo diferencias significativas en la resistencia a la tracción obtenida para el poste de acero inoxidable y fibra de vidrio.<sup>1</sup>

**Atais Bacchi, Ricardo Armini Caldas, Daniel Schmidt, Mauricio Detoni, Matheus Albino Souza, Douglas Cecchin y Ana Paula Farina (2019) Brasil:** Publicaron una investigación sobre la influencia del efecto férule y el tipo de poste en la resistencia a la fractura en premolares, en los resultados se arrojó que indistintamente del tipo de poste que se utilice el férule disminuye las posibilidades de dislocación y/o fracturas en los dientes tratados, debido a que existe una mejor distribución de la tensión a lo largo de la raíz.<sup>2</sup>

**Tânia Mara da Silva, Virgílio Vilas Boas Fernandes Junior, Rosemary Soares de Santana, Renata Marques de Melo Marinho, Márcia Carneiro Valera y Eduardo Bresciani (2018) Brasil:** Tuvieron como finalidad evaluar la influencia del extracto de jengibre glicólico al 20% sobre la resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio empleando cementos de resina de grabado y autograbado. Se manipularon 48 dientes de bovino los cuales fueron separados en 2 grupos, uno de ellos irrigados con hipoclorito de sodio y el otro con extracto de jengibre empleando los cementos RelyX U200 y RelyX ARC. En los resultados no evidenciaron influencia entre el uso del extracto de jengibre y los cementos empleados para mejoría de la resistencia a la tracción de postes fibra de vidrio.<sup>3</sup>

**Guido Migliau, Luca Piccoli, Stefano Di Carlo, Giorgio Pompa, Laith Konstantinos Besharat y Marco Dolci (2017) Italia:** Compararon los sistemas de cementos pasados con los de la última generación, las muestras se dividieron en tres grupos. Grupo A (10 muestras): grabado durante 30 segundos con ácido ortofosfórico al 37% (Superlux-Thixo-etch-DMG), con un sistema adhesivo dual (Luxa Bond-Total Etch DMG), cemento de resina dual (Luxa Core -DMG) y postes de fibra de vidrio (Luxa Post-DMG). Grupo B (10 muestras): cemento de resina autoadhesivo (Breeze-Pentron Clinical) y postes de fibra de vidrio (Luxa Post-DMG). Grupo C (10 muestras): 3 pasos de fotopolimerización, autograbado, agente de unión autocondicionado (Contax-Total-etch-DMG), cemento de resina dual (Luxa Core-DMG) y postes de fibra de vidrio (Luxa Post-DMG). En sus resultados obtuvieron que el grabado con ácido ortofosfórico combinado con un sistema adhesivo de curado dual y un cemento compuesto de resina de curado

dual fue la técnica que garantizó la mayor resistencia a la tracción. Los valores más bajos de resistencia a la tracción se obtuvieron cuando se usó cemento autoadhesivo doble.<sup>4</sup>

**Lucas Ruiz, Giovana Mongruel Gomes, Bruna Bittencourt , Fabrício Rutz da Silva, Osnara Maria Mongruel Gomes, Julio Cezar Chidoski Filho , Abraham Lincoln Calixto (2017) Brasil:** Evaluaron la influencia de los selladores de conductos radiculares a la semana 1 y 6 meses después de la obturación en la resistencia de la unión de los postes de fibra de vidrio a la dentina de raíz, utilizando sistemas de cementación convencionales y autoadhesivos. Se emplearon 56 caninos humanos divididos en ocho grupos de acuerdo con la combinación de unos factores: cemento de conductos radiculares (con o sin eugenol-Endofill y Sealer 26, respectivamente), período de almacenamiento posterior a la obturación y cementación previa con postes fibra de vidrio (1 semana y 6 meses) y sistemas de cementación (Variolink II - cemento de resina convencional o cemento de resina autoadhesivo RelyX U200). Después de una semana, las muestras fueron seccionadas transversalmente en seis discos de 1 mm de espesor y se sometieron a la prueba de resistencia a la tracción. Justo el período posterior a la obturación mostró diferencias estadísticamente significativas, donde el poste fibra de vidrio cementado 6 meses después del tratamiento endodóntico mostró valores más altos que los cementados 1 semana después.<sup>5</sup>

**Adricyla Teixeira Rocha, Leticia Machado Gonçalves, Ana Júlia de Carvalho Vasconcelos, Etevaldo Matos Maia Filho, Ceci Nunes Carvalho y Rudys Rodolfo De Jesus Tavarez (2017) Brasil:** Evaluaron mediante la prueba de tracción, la influencia de la personalización anatómica del poste de fibra sobre la resistencia de la unión de un cemento de resina autoadhesivo. Las raíces se dividieron en tres discos, cervical, media y apical, y se fotografiaron con una cámara digital conectada a una lupa estereomicroscópica para evaluar la línea de cemento. Luego de eso fueron sometidas a la prueba de expulsión hasta que el poste se dislocó completamente y se analizó el modo de fractura con una lupa estereomicroscópica. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los grupos en los diferentes tercios de la raíz en relación con el área ocupada por burbujas de aire.<sup>6</sup>

**Karla Eugenia Miguelena Muro, Jorge Guerrero Ibarra, Alfredo Garcilazo Gómez y Enrique Ríos Szalay (2016) México:** Buscaban evaluar la resistencia a la tracción en dos cementos resinosos en dentina radicular, BisCem® de Bisco Inc., cemento autoadhesivo dual y el sistema ParaCore® Automix de Colténe/Whaledent; cemento dual que requiere de un agente acondicionador y un adhesivo dentinario de curado químico (ParaBond® de Colténe Whaledent). Durante las pruebas estadísticas se obtuvieron resultados no favorables para el BisCem®, el cual presentó una menor fuerza de adhesión comparado con el sistema Para- Core® Automix. Los autores consideran que la simplificación de la técnica de cementación trae consigo problemas de detrimento en la zona de adhesión.<sup>7</sup>

**Ana Ribeiro, Paulo Perlatti, Patrícia Rodrigues, Sasha Chaves, Linda Wang, Leandro Hilgert y Fernanda Pimentel (2016) Brasil:** Evaluaron la influencia del uso de una técnica de cementación de postes de fibra de vidrio utilizando cementos de resina autoadhesivos en la resistencia a la tracción y la presencia de burbujas en los tercios de la raíz. Los cementos se aplicaron de acuerdo con las instrucciones del fabricante o utilizando un sistema de entrega comercial (Centrix), en el que las pastas de cemento se recolectaron y aplicaron después de la manipulación. Cementos de resina autoadhesivos (RelyX U200 / 3M ESPE-U200; Maxcem Elite / Kerr-MAX; Clearfil SA Cement / Kuraray-CSA) y un cemento convencional (RelyX ARC / 3M ESPE-ARC) se usaron para cementar un poste utilizando una jeringa Centrix para dispensar los cementos directamente en el poste de elección, o directamente en el canal, en los resultados se observó una fuerza de adhesión significativamente mayor cuando se aplicaron los cementos de resina autoadhesivos utilizando el sistema de administración Centrix, en comparación con las instrucciones del fabricante.<sup>8</sup>

**Natália Araújo Silva Prado, Reinaldo de Souza Ferreira, Marcos Henrique de PinhoMaurício, Sidnei Paciornik y Mauro Sayão de Miranda (2016) Brasil:** Buscaron evaluar la influencia del espesor de la película de cemento en la resistencia a la tracción de los postes de fibra de vidrio en los tercios cervical, medio y apical de los espacios del conducto radicular. Manipularon 30 raíces dentales y las dividieron en tres grupos según el sistema de postes de fibra: (G1) # 2; (G2) # 3; (G3) # 4, todos los grupos presentaron valores de fuerza de unión más altos en el tercio apical. El diámetro de la fresa influyó significativamente en los resultados de la resistencia de la unión a la prueba de expulsión. El ligero

aumento en el espesor del cemento permitió un aumento en los valores de la resistencia de la unión al corte en comparación con las películas de cemento muy delgadas o muy gruesas.<sup>9</sup>

**Regina Maria Helen-Cot Marcos, Gustavo Ross Kinder, Edson Alfredo, Tarcisio Quaranta, Gisele Maria Correr, Leonardo Fernandes da Cunha y Carla Castiglia Gonzaga (2016) Brasil:** Buscaban determinar la influencia del espesor del cemento resinoso en la resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio, la investigación se llevó a cabo en 30 piezas dentales y fueron divididas en 3 grupos: THIN (capa delgada de cemento), THICK (capa de cemento grueso) y CUSTOM (capa de cemento personalizada), todos los postes fueron cementados con cemento resinoso autoadhesivo, en los resultados obtuvieron que los valores más altos fueron del grupo CUSTOM(9.37 MPa), THIN (7.85 MPa) y THICK (7.07 MPa). Concluyeron que el espesor del cemento resinoso influye en la resistencia a la tracción de los postes fibra de vidrio.<sup>10</sup>

**Galarza Espin (2016) Ecuador:** Realizó un estudio comparativo de la resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados con cemento de resina autoadhesivo RelyX U200 y cemento de grabado total RelyX ARC con una muestra de 30 piezas dentarias divididas en 2 grupos, dentro de sus valores obtuvo que los postes con RelyX U200 arrojaron un promedio de 298.47 N y los trabajados con el cemento de grabado total RelyX ARC obtuvieron un promedio de 301.80 N, sin embargo no se evidencia una diferencia significativa.<sup>11</sup>

**Marcela Borges, André Faria-e-Silva, Paulo Santos-Filho, Fernanda Silva, Luís Martins y Murilo de Sousa Menezes (2015) Brasil:** Buscaron investigar el efecto del corte posterior a la cementación del poste de fibra de vidrio en la resistencia de unión de los canales radiculares. Se incluyeron sesenta raíces de incisivos bovinos en cilindros de resina con ligamentos periodontales simulados. Los postes de fibra de vidrio se unieron utilizando cemento de resina regular RelyX ARC (3M ESPE) o cemento autoadhesivo RelyX Unicem (3M ESPE). Los postes se cortaron inmediatamente después del cementado, las muestras se cortaron y se sometieron a pruebas de expulsión utilizando una máquina de prueba mecánica. En los resultados se obtuvo que el corte del poste de fibra de vidrio no afectó la resistencia a la tracción cuando se usó el cemento Unicem. Sin embargo, la resistencia a la tracción se redujo cuando se usó el cemento ARC y cuando el poste se cortó inmediatamente. En conclusión, el momento del corte de fibra posterior puede afectar la retención de los postes del conducto radicular cuando se usa un cemento de resina regular.<sup>12</sup>

**Patricio Vildosola, Greza Pablo Angel, Aguirre Andrea Pino, Garrido Patricia Cisterna, Pinto Emilio Diaz, Durand Osmir Batista de Oliveira, Roberto Cury y Saad Marcelo Mattare (2015) Chile:** Buscaban determinar si existe diferencia significativa en la resistencia adhesiva mediante el test push-out en la cementación de postes de fibra con RelyX U-200(U200) y Core Paste XP (CPX) en diferentes regiones radiculares. Cuando se comparó solo el factor cemento no hubo diferencia significativa en los valores entre ambos cementos y entre las diferentes regiones radiculares por separado. Cuando se relacionó el tipo de cemento y el segmento radicular hubo diferencia significativa por



segmentos cervical, medio y apical entre los 2 grupos, en el cual hubo diferencia significativa en cervical y apical con un mayor valor en cervical para el grupo CPX y en apical para el grupo U200.<sup>13</sup>

**Marcé Clevillé (2015) España:** Realizó una investigación para determinar la mejor estrategia adhesiva para postes fibra de vidrio, en cuanto a los cementos empleados obtuvo que los postes cementados con cemento resinoso autoadhesivo RelyX Unicem 2 Automix arrojaron valores favorables (7.23 +/- 3.46 MPa) sin embargo, los cementados con el cemento resinoso autoadhesivo GCem- Linkace arrojaron valores inferiores, concluyendo que el tipo de sistema del cemento no influye en los valores de adhesión. Sino que parece ser la composición propia de cada cemento.<sup>14</sup>

**Natércia Rezende da Silva, Grazielle Crystine Rodrigues Aguiar, Monise de Paula Rodrigues, Aline Aredes Bicalho, Priscilla Barbosa Ferreira Soares, Crisnicaw Veríssimo y Carlos José Soares (2015) Brasil:** Realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de la porosidad de la resina autoadhesiva en la distribución del estrés, el modo de retención y falla de la fibra post cementada a la dentina radicular. Las raíces fueron escaneadas utilizando micro-CT después de la preparación posterior al espacio para completar la evaluación de relleno de raíz. Los postes de fibra se cementaron utilizando cemento de resina autoadhesivo (RelyX U200, 3M-ESPE). Se examinaron dos discos de 1 mm de espesor de los tercios cervical, medio y apical para medir el volumen de burbujas de cemento de resina y se sometieron a una prueba de expulsión (PBS). La resistencia a la tracción se vio afectada significativamente por la presencia de burbujas en toda la profundidad de la raíz. La concentración

de estrés fue mayor cuando las burbujas estaban presentes. Las burbujas generadas durante la inserción del cemento de resina en el canal de la raíz afectan negativamente la distribución de la tensión y la resistencia a la tracción.<sup>15</sup>

**Ana Maria Estivalete Marchionatti, Vinícius Felipe Wandscher, Juliana Broch, César Dalmolin Bergoli, Juliana Maier, Luiz Felipe Valandro y Osvaldo Bazzan Kaizer (2014) Brasil:** Publicaron una investigación tratando de influenciar la simulación del ligamento periodontal en pruebas de resistencia a la tracción en dientes rehabilitados con postes fibra de vidrio, teniendo en cuenta que la simulación del ligamento periodontal puede influir en la distribución de la tensión en los dientes restaurados con retenedores intrarradiculares, este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto combinado de los ciclos mecánicos y la simulación del ligamento periodontal tanto en la fuerza de unión entre los postes de fibra y la dentina radicular como en la resistencia a la fractura de los dientes restaurados utilizando postes de fibra de vidrio. En los resultados se obtuvo que la simulación del ligamento periodontal no afectó la fuerza de la unión ( $p = 0.244$ ) entre el poste y la dentina, por lo que puede no ser necesario realizar una simulación del ligamento periodontal en este tipo de pruebas.<sup>16</sup>

**Vizcaino Chiluisa Andres Sebastian (2014) Ecuador:** Realizó una investigación con la finalidad de comparar la resistencia adhesiva a la tracción en pernos de fibra de vidrio cementados con y sin agente de unión "silano" en dos grupos de 30 piezas dentarias. Los postes cementados sin agente de unión presentan del 28% al 35% mayor resistencia a la tracción comparados con los postes cementados con silano. En los resultados se obtuvo mejores niveles de fuerza de adhesión en los postes que fueron cementados sin silano concluyendo

que al cementar postes sin silano presenta mayor resistencia adhesiva a la tracción que los postes cementados con silano.<sup>17</sup>

**Mariana Benedetti Ferreira Webber, Silvia Masae de Araujo Michida, Fabioano Carlos Marson, Giovani Corre de Oliveir, Cleverson de Oliveira e Silva (2014) Brasil:** Presentaron un estudio realizando la prueba de resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados en distintas longitudes, para determinar la influencia de ésta en la resistencia a la tracción. Trabajaron con 60 raíces bovinas estandarizados a 21 mm, se dividieron 3 grupos de prueba; a 14mm, 10.5mm y 5.25 mm de longitud. Todas las muestras fueron trabajadas con postes fibra de vidrio Angeluz y cemento resinoso dual RelyX U200. Se llevó a cabo la prueba en la máquina universal de tracción con una velocidad de 0.5mm/min. Dentro de los resultados se encontró que los postes trabajados a 14 mm obtuvieron mejor resistencia a la tracción Grupo 1 = 120.5 ( $\pm$  42.8) A, Grupo 2 = 103.1 ( $\pm$  31.2) AB, Grupo 3 = 41.2 ( $\pm$  22.4) C.<sup>18</sup>

**Jefferson Ricardo Pereira, Ricardo Abreu da Rosa, Accácio Lins do Valle, Janina Salomon Ghizoni, Marcus Vinicius Reis Só, Fábio Kenji Shiratori (2014) Brasil:** Buscaban determinar la influencia de los cementos indicados para la cementación de postes de fibra de vidrio en la resistencia a la tracción de los mismos. Empleando 7 cementos; Relyx Unicem, BisCem, Relyx ARC, Panavia F, Enforce, AllCem y el RelyX Luting 2 en una muestra de 70 caninos inferiores previamente endodonciados. El estudio se llevó a cabo mediante la prueba de resistencia a la tracción en una máquina universal a una velocidad de 0.5mm/min. En los resultados se obtuvo que los cementos a base de resina RelyX Unicem (472.3  $\pm$  8.9 N), BisCem (506.6  $\pm$  9.2 N), RelyX ARC (498.0  $\pm$

8.2 N), Panavia F (502.3 +/-7.0 N) Enforce (309.5 +/-6.3 N) y Allcem (470.0 +/-11.3 N) arrojaron dos veces más el resultado que obtuvo el cemento de ionómero de vidrio reforzado con resina RelyX Luting 2 (241.8 +/-9.70 N).<sup>19</sup>

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

**Vásquez Fernández Manuel Artemio y Salcedo Núñez Fernando Alex (2016):** Buscaban comparar la resistencia a la tracción en piezas dentarias tratadas con postes colados y de fibra de vidrio cementados con ionómero de vidrio modificado con resina. Se realizó en 40 premolares formando 2 grupos de estudio (20 controles con postes colados y 20 controles con postes de fibra de vidrio). Se sometió a cada uno de ellos a fuerzas incrementales de tracción. En los resultados se encontró que los postes colados tuvieron una media de 18,1625 kgf, mientras que los postes de fibra de vidrio obtuvieron una media de 18,4250 kgf, la cual evidencia que existe una leve diferencia entre la resistencia a la tracción de los postes colados y de fibra de vidrio, sin embargo ésta no es estadísticamente significativa.<sup>20</sup>

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Rehabilitación en dientes con tratamiento de conducto**

En la actualidad es muy frecuente llevar a cabo un tratamiento de conducto para salvar piezas dentarias, que presentaron alguna patología pulpar, producto de un traumatismo o proceso carioso extenso. Este procedimiento consiste en la extirpación total del nervio, sometiendo el diente a alteraciones en su estructura tales como: cambios físicos y químicos del substrato dentinal, los cuales intervienen en el comportamiento biomecánico de la dentina radicular.<sup>21</sup>

Luego de realizado un tratamiento de conducto la pieza dentaria debe cumplir ciertas condiciones:

- Buen sellado de los conductos
- Ausencia de dolor a la percusión horizontal y vertical
- Ausencia de fistula y secreción purulenta
- Ausencia de lesión periapical

Según Nocchi los dientes con terapia pulpar presentan; disminución de la sensibilidad a la presión debido a la pérdida de mecano receptores<sup>17</sup>, pérdida de elasticidad de la dentina y problemas estéticos tales como un viraje de color, que puede ser desde un gris hasta un marrón.<sup>22</sup>

La importancia del uso de retenedores intraradiculares depende de la destrucción coronaria y compromiso radicular que presente.

Sin embargo hay algunos autores que sustentan que no todo diente desvitalizado requiere de un poste intrarradicular y los clasifican de la siguiente manera.

- Clasificación según el compromiso: Clavillé menciona en 2015 la clasificación de los dientes endodonciados según la presencia de estructura remanente, ubicación del mismo en la arcada y el tipo e fuerzas oclusales que recibe para determinar el nivel de compromiso que este presenta.

a) Compromiso mínimo

Dientes anteriores: Cíngulo, rebordes marginales y borde incisal en estado integro, estética conservada.

Dientes posteriores: Ausencia de menos del 40% de la corona, pérdida de una cúspide.<sup>14</sup>

Tratamiento indicado:

- Dientes anteriores pueden ser restaurados con un composite de resina.
- Premolares requieren de una restauración tipo Overlay.
- Molares de igual manera requieren de una restauración tipo Overlay<sup>8</sup>

b) Compromiso medio

-Dientes anteriores: Leve compromiso del reborde incisal y el cíngulo. Lesiones próximo marginales en estado leve.

-Dientes posteriores: Destrucción de la corona en un 40–80 %, pérdida de 2 o 3 cúspides.<sup>14</sup>

Tratamiento indicado:

- Incisivos y Caninos pueden ser restaurados con un composite de resina.
- Premolares pueden ser rehabilitados con una restauración tipo Overlay.
- Molares se recomienda la rehabilitación con una restauración tipo Overlay.<sup>14</sup>

c) Compromiso máximo

Dientes anteriores: Fractura coronal, problemas estéticos y rebordes afectados.

Dientes posteriores: Destrucción coronaria de una 90-100%, destrucción de todas las cúspides.<sup>14</sup>

Tratamiento indicado:

- Dientes anteriores y posteriores requieren ser reforzados con un poste intrarradicular y una posterior prótesis fija.
- Clasificación según el número de paredes: Peroz clasificó los dientes endodonciados según el número de paredes axiales remanentes proponiendo el tipo de restauración según las clases.
  - Clase I: En el caso se haya perdido sólo la cara oclusal y el espesor de las paredes remanentes sea superior a 1 mm., puede ser restaurado con un composite.
  - Clase II y III: Con presencia de 2 o 3 paredes remanentes también pueden ser restaurados con un composite.

- Clase IV: Presentan una sola pared remanente, en estos casos se evalúa la colocación de un poste intrarradicular.
- Clase V: Hay pérdida de todas las paredes, por lo que el uso de un poste intrarradicular es obligatorio.

Por otro lado Vasquez y Salcedo determinaron que un óptimo resultado de los postes depende de 4 factores muy importantes.<sup>4</sup>

- 1) La Geometría
- 2) El Cemento
- 3) El Sistema Adhesivo
- 4) La Anatomía del conducto

### **2.2.2. Tipos de Retenedores Intrarradiculares**

La geometría del poste cumple un rol importante en la rehabilitación de un diente postendodoncia, junto con el cemento son los responsables de la razón principal de fracaso, la dislocación. Hoy en día las investigaciones sobre el uso, propiedades de los postes y características han ido evolucionando con el fin de disminuir el riesgo al fracaso.<sup>20</sup>

Vizcaino hace mención a las dos funciones principales de los postes:

- Unir la rehabilitación coronaria con el segmento radicular remanente
- Reforzar la porción coronaria a las fuerzas no axiales ejercidas.<sup>17</sup>



A su vez describe que la retención del poste depende de 3 factores específicos:

- Longitud: Si bien se conoce que a mayor longitud del poste mayor retención, este no debe exceder de los  $\frac{2}{3}$  del tamaño de la raíz, debido a que puede provocar fracturas radiculares. La longitud indicada del poste debe ser como mínima el tamaño de la corona clínica.<sup>23,24</sup>
- Forma y superficie: Los postes de forma cónica se indican en casos especiales, posee un íntimo ajuste en las paredes del conducto por lo que suele producir demasiada tensión externa en el conducto. Los postes paralelos distribuyen mejor las fuerzas oclusales, sin embargo, pueden efectuar demasiada tensión en la zona apical, por último tenemos a los cilíndrico-cónicos o también conocidos como híbridos, los cuales presentan forma cónica en la porción apical y cilíndrico en la porción cervical siendo por esto los más recomendados. En cuanto a la superficie tenemos a los roscados que al presentar retenciones podrían obtener un mayor ajuste, sin embargo, no se indican mucho por su alto riesgo a producir fracturas debido a excesiva presión. Los lisos están indicados en los postes de tipo colado y los estriados en el caso de los preformados.<sup>9y10</sup>
- Diámetro: Está indicado que el diámetro del poste debe ser  $\frac{1}{3}$  del diámetro de la raíz, al ser más grueso produciría desgaste innecesario de pared dentinal exponiendo el diente a fractura. El espesor mínimo de dentina que rodea al poste debe ser 1mm.<sup>23,24</sup>

Gigena hace referencia a los siguientes principios que debe cumplir todo poste intrarradicular:<sup>25</sup>

- Inserción pasiva.
- Módulo de elasticidad similar a la dentina.
- No presentar alteraciones en su estructura en un medio húmedo.
- No demande desgaste excesivo del tejido dentario.
- Ser biocompatible.
- Traslucidez similar a la dentina.
- Que pueda ser cementado.

#### **2.2.2.1 Clasificación de retenedores intraradiculares**

##### **2.2.2.1.1. Postes Colados**

###### **2.2.2.1.1.1. Perno Metálico Colado**

Fueron desarrollados por Taggart en 1907. Este tipo de postes son los más usados en la práctica clínica ya que poseen elevada resistencia a la tracción, compresión y deformación.<sup>4</sup> Poseen la característica de copiar la forma exacta del conducto, ya sea usando la técnica directa o indirecta. Se adapta muy bien con las paredes del conducto radicular, cumpliendo así los principios de retención primaria.<sup>26</sup>

Al requerir de una capa delgada de cemento y con las buenas propiedades que cumple el ionómero de vidrio ante este tipo de materiales, se cumple el segundo principio de retención.<sup>26</sup>

Sin embargo, presenta un elevado módulo de elasticidad en relación con la dentina, aumentando así el riesgo de fractura dental. Siendo esta la causa del uso de postes prefabricados en dientes con poca destrucción dentaria.<sup>27</sup>

Ventajas de los postes metálicos colados:

- Adaptación a conductos amplios y de forma irregular.
- Copiado homogéneo del conducto.
- Elaboración del muñón protésico, por ser una estructura monobloque.

Desventajas de los postes metálicos colados:

- Requiere de dos citas.
- Requiere de un provisional.
- Puede presentar corrosión.
- Alteraciones a la hora del vaceado.
- Difícil remoción.
- No contribuye estéticamente.

## **2.2.2.2. Postes Preformados**

### **2.2.2.2.1. Postes preformados metálicos**

Son elaborados a base de acero inoxidable, latón, oro, níquel y cromo o también en algunas presentaciones con titanio. Permite disminuir el tiempo de trabajo a una sola cita; por su bajo módulo de elasticidad suele indicarse en conductos delgados. En el caso de los elaborados con titanio no presentan una buena resistencia a la fractura, siendo el caso dificultando su retiro y poniendo en riesgo la estructura dental remanente.<sup>25</sup>

Ventajas de postes preformados metálicos:

- Simplifica el tratamiento en una sola cita.

Desventajas de postes preformados metálicos:

- Fenómeno Corrosivo.
- No presenta propiedades estéticas.
- Fenómeno Bimetalismo.
- Riesgo de fractura a la remoción.

#### **2.2.2.2.2. Postes preformados cerámicos**

En este grupo tenemos a los postes elaborados con dióxido de Zirconio, propuesto por su alta eficiencia estética y biocompatibilidad. Poseen forma cónica. Presentan un módulo de elasticidad de 200 a 220 GPa muy elevado en comparación a la dentina 18 GPa, exponiendo al diente a posibles fracturas debido a su poca capacidad de absorción del estrés de las fuerzas recibidas.<sup>24</sup>

#### **2.2.2.2.3. Postes preformados reforzados con fibra**

Surgieron debido a la evolución de la adhesión, ya que pueden ser cementados por medio de adhesión a la dentina. Las características que presenta son similares a la dentina, tales como: resistencia a la fractura, módulo de elasticidad 28 GPa semejante a la dentina, favorece la estética.<sup>24</sup>

#### **2.2.2.2.4. Postes preformados de fibras de carbono**

Estos postes presentan un módulo de elasticidad semejante en relación con la dentina, sin embargo, no cumplen las expectativas estéticas ni permiten ser

visualizados radiográficamente. Su comportamiento mecánico limita el riesgo de fractura.<sup>10</sup>

#### **2.2.2.2.5. Postes preformados de fibra de vidrio**

Según Gigena fue Lovell en 1983 quién inició la elaboración de postes no metálicos de base orgánica, introduciendo fibras de carbono en una matriz de resina.<sup>7</sup> Posteriormente fue Duret en 1988, quien desarrolló los postes de fibra de carbono reforzados con resina.<sup>26</sup>

Hoy en día estos postes poseen una gran demanda debido a las propiedades que presenta.

Ventajas de postes fibra de vidrio:

- No presenta fenómeno de corrosión.
- Cumple con el requerimiento estético.
- Reduce el tiempo de trabajo en una sola cita.
- No presenta dilatación térmica y posee baja conductividad.
- Fácil remoción.
- Módulo de elasticidad (29GPa) similar al de la dentina (18GPa).
- Alta resistencia a la flexión y tensión.

#### **2.2.3. Postes de Fibra de Vidrio Whitepost**

Poste prefabricado elaborado con fibras de vidrio y resina epoxi encargadas de proporcionar al poste alta resistencia mecánica. Cuentan con propiedades altamente estéticas, poseen un módulo de elasticidad similar equivalente al de

la dentina.<sup>9</sup>Cuenta con un tipo de postes con doble conicidad especial para conductos amplios que requieran mayor retención y soporte.<sup>23</sup>

Propiedades:

- Radiopacidad.
- Excelente transmisión de luz.
- Elevada resistencia a la tracción.

## **2.2.4. Tipos de pruebas para determinar la resistencia a la tracción**

### **2.2.4.1. Corte o Cizallamiento**

Es el efecto de dos fuerza ejercida en sentido opuesto, pero siguiendo direcciones distintas tales como próximas y paralelas. Es la propiedad de un cuerpo que le permite resistir el desplazamiento de dos cuerpos al ser sometidos a una fuerza externa. Esta fuerza también puede ser producida por la acción de torsión sobre un objeto.<sup>23</sup>

### **2.2.4.2. Técnica de micro tracción**

Es aquella técnica en la que un cuerpo es sometido a dos tipos de fuerzas en proyecciones opuestas las cuales se proyectan en la misma línea recta aumentando el tamaño de la muestra, induciendo tensiones y deformaciones traccionales.<sup>23</sup>

Esta técnica aporta mayor fiabilidad para pasmar la relación entre superficies adhesivas, adicionalmente también presentaba mayor capacidad para medir muestras de menor tamaño. En los estudios realizados a retenedores intrarradiculares se usó la técnica más conocida push – out test.

### **2.2.4.3. Técnica de micro tensión**

Esta técnica es similar a la de tracción. Se puede realizar en muestras muy pequeñas y distribuirse por todo el poste radicular.<sup>14</sup>

### **2.2.5. Adhesión**

La adhesión es considerada la atracción de dos moléculas diferentes. Es importante adecuar cada una de las superficies para obtener una buena adhesión; en este caso el cemento resinoso y los sustratos dentarios.<sup>11</sup>

Para llevar a cabo la adhesión en la estructura dentaria se requiere de dos fases:

- Primera Fase: Consiste en el barrido del fosfato de calcio, dando como resultado micro porosidades.
- Segunda Fase: Esta se lleva a cabo por la infiltración de monómeros de resina en las microporosidades. Finalizando con la polimerización y obtención de la capa híbrida.<sup>14</sup>

#### **2.2.5.1. Adhesión a la dentina radicular**

La dentina de la zona radicular suele presentar diferencias morfológicas y/o fisiológicas. Sin embargo, el proceso de adhesión sigue siendo el mismo que la dentina coronal.<sup>8</sup>

### **2.2.6. Cementos a base de resina**

Son elaborados a base de polímeros, responsable de la unión entre el tejido dentario y el cemento.<sup>12</sup>

Estos cementos cuentan con una matriz orgánica compuesta por Bis – GMA (Bisfenol A Glicidil Metacrilato) el cual proporciona rigidez y resistencia flexural o UEDMA (uretano dimetacrilato) y otro grupo funcionales que permiten la adhesión a un medio húmedo como la dentina. Por el lado inorgánico está compuesta por silano como agente de unión.<sup>28, 25 y 11</sup>

### **2.2.6.1. Clasificación según su activación**

#### **2.2.6.1.1. Autopolimerizable**

Este tipo de cementos alcanzan su polimerización debido a la conversión de monómeros en polímeros. Está conformada por dos pastas el iniciador (peróxido de benzoilo) y el activador (amina terciaria) al mezclarlos se inicia el endurecimiento. Dentro de sus desventajas tenemos que nos da un tiempo de trabajo limitado y no presenta propiedades estéticas.<sup>25</sup>

#### **2.2.6.1.2. Fotopolimerizable**

Están compuestos por canforoquinonas, las cuales permiten la absorción de energía lumínica que reaccionará con las aminas formando radicales libres dando inicio a la polimerización.<sup>25</sup> La principal ventaja de estos cementos son el tiempo de trabajo, sin embargo, la poca proyección de luz a nivel del canal radicular impide la polimerización completa del cemento, provocando riesgo de dislocación<sup>29</sup>

#### **2.2.6.1.3. Polimerización dual**

Estos cementos fueron creados con la finalidad de mitigar las desventajas que presentaban los cementos auto polimerizable y foto polimerizable. Compuestos



por dos pastas en una de ellas se encuentran las canforoquinonas y las aminas alifática y terciaria, en el tubo catalizador se encuentra el peróxido de benzoilo, siendo este último el encargado de iniciar el proceso de auto polimerización.<sup>25</sup>

## **2.2.6.2. Clasificación según su sistema adhesivo**

### **2.2.6.2.1. Grabado total**

Es un sistema que requiere de un acondicionamiento previo de la superficie, lavado y posterior secado, junto con primer y bonding. Técnica que requiere 3 pasos. Los componentes de este cemento actúan eliminando el barrillo dentinario, desmineralizando la dentina y abriendo los túbulos dentinarios para la exposición de las fibras colágenas. Como siguiente paso los monómeros hidrófilos adhieren espacios creados para la formación de la zona dentina-resina.<sup>14</sup>

### **2.2.6.2.2. Auto grabado**

Esta técnica es conocida por requerir solo 2 pasos clínicos, a diferencia de la técnica anterior mencionada. Dentro de sus componentes cuentan con monómeros acídicos que van a modificar el barrillo dentinario y la dentina intertubular.<sup>14</sup>

### **2.2.6.3. Cemento RelyX U200**

Cemento RelyX U200 de la marca 3M es un cemento resinoso autoadhesivo de curado dual. Simplifica el tiempo de trabajo ya que elimina del proceso el grabado ácido y la aplicación de adhesivo. Presenta una excelente fuerza de adhesión a los diferentes sustratos y estabilidad duradera. Presentación

pasta/pasta en jeringa dual de auto mezclado. Debido a la variedad de tonos disponible y su alta capacidad estética, permite la elección del color según el material restaurador. Posee valores de micro filtración menores en los sustratos dentales comparado con cementos convencionales. Monómeros tales como metacrilato fueron adicionados para un sellado marginal eficaz.<sup>3</sup>

Beneficios:

- Tolerancia a la humedad.
- Polimerización dual.
- Fácil manejo y eliminación de excedentes.
- Baja sensibilidad pos operatoria.
- Presentación clicker permite dosis preestablecida.
- Radiopacidad.
- Liberación de Flúor.

Indicaciones de uso:

Se indica para la cementación definitiva: Inlays, Onlays, coronas, puentes, postes, pines, tornillos de cerámica composite y metal.<sup>22</sup>

#### **2.2.6.4. Cemento BisCem**

Cemento BisCem de la marca Bisco, sistema autoadhesivo de curado dual, no requiere de acondicionamiento previo del sustrato dental, por lo que simplifica el tiempo de trabajo, en presentación pasta/pasta. De fácil manejo y remoción de excedentes.<sup>23</sup>

Cuenta con dos tonos de color, cumpliendo con las expectativas estéticas que se requieran.<sup>23</sup>

Propiedades:

- Propiedades Ionoméricas.
- Radiopaco.
- Elevada resistencia a la tracción.
- Elevada resistencia a la compresión flexión.
- Baja Solubilidad.

Indicaciones de uso:

Se indica para la cementación definitiva de coronas, puentes, postes, inlays, onlays.<sup>23</sup>

## **2.2.7. Protocolo de cementación de postes de fibra de vidrio**

### **2.2.7.1. Preparación del poste**

- Desinfección del poste.
- Aplicación de Silano en caso se requiera.

### **2.2.7.2. Preparación del sustrato dentario**

- Lavado con NaClO al 5% por un minuto.
- Lavar con abundante NaCl a presión durante un minuto.
- Secar con conos de papel.
- Colocar el poste a la medida indicada con el cemento a emplear.

### 2.3. Definición de términos

- Retenedor intra-radicular: “Es una restauración que se localiza en el canal de una raíz preparada y un muñón localizado en la zona externa que reemplaza la porción coronal que se ha fracturado”.<sup>29</sup>
- Poste: “Es considerado un retenedor cuyo objetivo fundamental es servir de anclaje para la reconstrucción del muñón dentario perdido”.<sup>30</sup>
- Composite: “Resina compuesta, mezcla compleja de resinas polimerizables mezcladas con partículas de relleno inorgánico”.<sup>31</sup>
- Módulo de elasticidad: “También llamado módulo de Young, es un parámetro característico de cada material que indica la relación existente entre los incrementos de tensión aplicados en el ensayo de tracción y los incrementos de deformación longitudinal unitaria producidos. Indica la rigidez de un material, cuanto más rígido es un material mayor es su módulo de elasticidad”.<sup>32</sup>
- Dislocación: “Sacar algo de su lugar”.<sup>31</sup>
- Resistencia a la tracción: “Resistencia que ofrece un material a la rotura cuando está sometido a una fuerza de tracción”.<sup>34</sup>
- Compresión: “Refiere apretar, estrechar, oprimir o reducir a menor volumen”.<sup>35</sup>
- Deformación: “Cambio de forma y de tamaño de un cuerpo al recibir fuerzas”.<sup>36</sup>
- Remanente: “Algo que sobra”.<sup>35</sup>
- Axial: “Aquello vinculado a un eje”.<sup>36</sup>
- Fuerzas oclusales: “Fuerzas de la mordida”.<sup>37</sup>

- Biocompatible: “Compatible con el organismo”.<sup>35</sup>
- Resistencia a la fractura: “Tracción, compresión de esfuerzo y cizalladura que puede resistir un material sin romperse”.<sup>34</sup>
- Corrosión: “Destrucción o deterioro continuo a través del tiempo del tiempo debido a una reacción química”.<sup>38</sup>
- Radiopaco: “La radiopacidad es una propiedad importante que presentan algunos materiales de no permitir penetrar los rayos X siendo visibles en la radiografía”.<sup>39</sup>
- Adhesión química: “Es posible por los ácidos carboxílicos del sistema adhesivo que pueden adherirse a los iones de calcio de la hidroxiapatita, formando sales de calcio”.<sup>27</sup>
- Mecanorreceptores: “Participan y regulan los engramas musculares que movilizan y permiten la aplicación de la fuerza de la masticación”.<sup>14</sup>
- Viraje: “Cambio”.<sup>22</sup>
- Endodoncia: “Procedimiento por el cual se elimina la pulpa afectada de un diente, dañado o muerto y se sellan los conductos”.<sup>38</sup>
- Sobreobturación: “Donde parte del material obturador ha salido del conducto”.<sup>28</sup>
- Subobturación: “No llega a sellar el foramen apical”.<sup>38</sup>

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Formulación de hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis principal**

Hipótesis Inicial: Existe diferencia en la resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio cementados con RelyX U 200 3M ESPE con postes de fibra de vidrio cementados con BisCem de Bisco en Noviembre del 2018.

Hipótesis Nula: No existe diferencia en la resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio cementados con RelyX U 200 3M ESPE con postes de fibra de vidrio cementados con BisCem de Bisco en Noviembre del 2018.

### 3.2. Variables; definición conceptual y operacional

Variables		Dimensión	Indicadores	Valor	Categorización
Variable Dependiente	Resistencia a la tracción	Prueba de resistencia a la tracción, mediante máquina universal de ensayo AMSLER	Nivel de resistencia a la tracción	-Newton	-Cuantitativa de intervalo
Variable Independiente	Agente cementante	Cemento tipo resinoso autoadhesivo dual	Cementos: - RelyX U200 3M ESPE - BisCe m, Bisco	-Newton	-Ordinal

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Diseño metodológico**

##### **4.1.1. Tipo de investigación:**

- Descriptiva: Porque se buscó determinar los valores de resistencia a la tracción en ambas variables dependientes.<sup>41</sup>
- Comparativa: Porque se observará el comportamiento de ambos grupos.<sup>41</sup>
- Prospectiva: Porque las muestras fueron evaluadas desde su recolección a futuro.<sup>41</sup>

##### **4.1.2. Diseño de la investigación:**

- Transversal: Porque las muestras fueron evaluadas en una fecha establecida una sola vez.<sup>41</sup>

#### **4.2. Diseño muestral**

- No probabilística: Debido a que las muestras cumplieron con criterios de inclusión y exclusión.<sup>41</sup>

##### **4.2.1. Población**

- Se planeó trabajar con una muestra no probabilística de 30 premolares monorradiculares inferiores recolectados con apoyo de especialistas en ortodoncia.



#### **4.2.2. Criterios de inclusión**

- Piezas dentales unirradiculares.
- Exodoncia reciente.
- Conductos únicos y rectos.
- Sin tratamiento de conducto.

#### **4.2.3. Criterios de exclusión**

- Presencia de conductos accesorios.
- Careados.
- Conductos muy finos, calcificados u obliterados.
- Subobturados.
- Fracturados.

#### **4.3. Técnica e instrumento de recolección de datos**

Se procedió a la elaboración de un formato en Excel para la recopilación de datos de cada muestra.

Procedimiento: Se realizó la recolección de premolares monorradiculares inferiores siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, con el apoyo de especialistas en Ortodoncia, manteniendo las muestras conservadas en suero fisiológico al 0.9% durante todos los procesos de la investigación.

Una vez enumeradas las muestras se procedió con la toma radiográfica inicial, y la apertura cameral. Se realizó un corte transversal a la altura del techo cameral tomando como referencia 3mm por encima de la línea amelocementaria aproximadamente con disco carborundum para establecer una longitud común

entre todas las muestras que será entre 18mm a 19 mm y un mejor acceso para la conformación de los conductos y el tratamiento de conducto.

Una vez adaptadas las raíces se procedió con el tratamiento de conducto en cada una de las piezas dentarias, empleando la técnica de preparación biomecánica corono apical y la obturación final con la técnica de condensación lateral. Usando de referencias artículos anteriores se trabajó con una longitud real de trabajo de 14 mm.

Después de una semana como indica la literatura se procedió con la preparación para el cementado de los postes. Se realizó la des obturación del conducto, empleando limas Gates y Peeso en el orden correspondiente. Se dividió la muestra en dos grupos de 15 piezas cada uno, y se inició el proceso de cementación. En el grupo 1 se empleó el cemento RelyX U200 y en el grupo 2 se usó el cemento BisCem siguiendo las indicaciones del fabricante.

Como siguiente paso se adaptaron las muestras en cubos de acrílicos con medidas indicadas según el operador de la máquina universal de ensayos marca AMSLER para obtener un mejor anclaje y la fuerza ejercida no sea directamente hacia los postes y/o las raíces dentarias. Una vez adaptadas las muestras fueron llevadas a la Facultad de Mecánica y Fluidos de la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú para realizar la prueba.

Los resultados fueron medidos en Newton (N) y se trasladaron a una ficha elaborada en Excel para la recolección de datos de las muestras.

**Grupo N° 1**

<b>Muestra</b>	<b>Fuerza Máxima</b>
1	294.0
2	98.0
3	98.0
4	274.4
5	245.0
6	245.0
7	117.6
8	245.0
9	303.8
10	284.2
11	274.4
12	264.6
13	254.8
14	303.8
15	245.0

**Grupo N° 2**

<b>Muestra</b>	<b>Fuerza Máxima</b>
1	137.2
2	147.0
3	176.4
4	127.4
5	147.0
6	107.8
7	127.4
8	147.0
9	166.6
10	39.2
11	137.2
12	176.4
13	98.0
14	49.0
15	78.4

#### **4.4. Técnica para el procesamiento de la información**

Una vez obtenido los resultados de la prueba de resistencia a la tracción, se procedió al análisis y procesamiento de la información en una laptop Intel Celeron con Windows 8, usando los programas Microsoft Word 2013 y Microsoft Excel 2013 para trabajar los datos estadísticos.

#### **4.5. Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la información**

Se trabajó con la prueba estadística t de Student para la comprobación de la hipótesis basándonos en la cantidad de la muestra empleada  $n < 30$  y el desconocimiento de la varianza.

#### **4.6. Aspectos éticos contemplados**

En el presente estudio de investigación se respetó las normas éticas de investigación biomédica establecidas internacionalmente de HELSINKI, en 1964 para lo cual su realización cuenta con todas las normas vigentes.

La información recolectada fue manejada de manera confidencial por el investigador, así como su publicación y presentación de datos. Se efectuaron en forma anónima acorde a los artículos N° 73, 74, 75 y 76 del código ética profesional deontología del colegio odontológico del Perú.

## CAPÍTULO V:

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

#### 5.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos, fotos, tablas, etc.

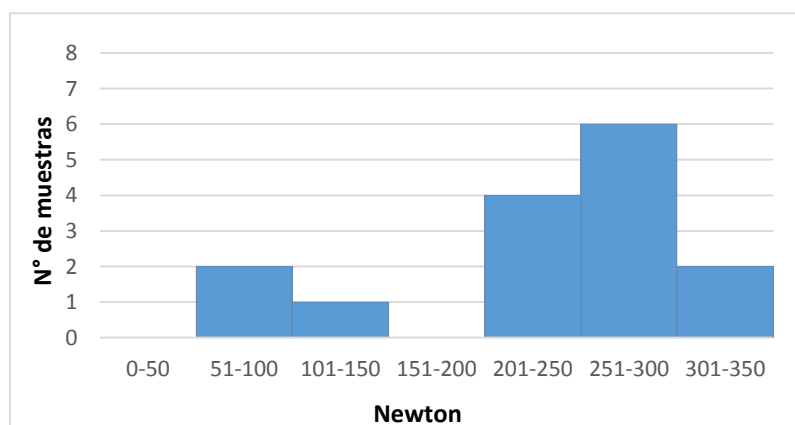
**Tabla N° 1 Resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados en premolares inferiores monorradiculares empleando el cemento RelyX U 200 de la marca 3M, 2018**

Número de muestra	15
Media	236.51
Valor mínimo	98.00
Valor máximo	303.80
Desviación Estándar	71.43

Fuente propia del investigador.

Se trabajó con una muestra de 15 premolares inferiores monorradiculares y postes fibra de vidrio de la marca Whitepost, empleando el cemento autoadhesivo resinoso dual RelyX U200 de la marca 3M. Dentro de los resultados obtenidos se registró un valor máximo de 303.80 N y un valor mínimo de 98.00 N. Una media de 236.51N y una desviación estándar de 71.43

**Gráfico N° 1 Distribución de los resultados obtenidos del Grupo N° 1**



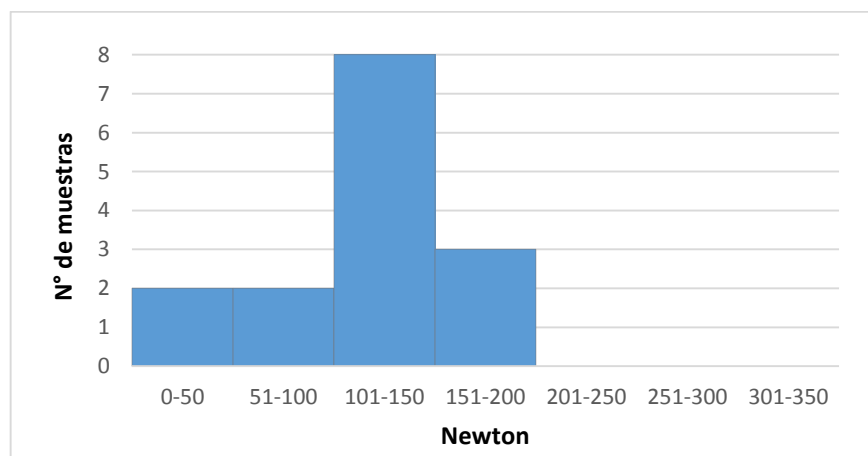
**Tabla N° 2 Resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados en premolares inferiores monorradiculares empleando cemento BisCem de la marca Bisco, 2018**

Número de muestra	15
Media	124.13
Valor Mínimo	49.0
Valor Máximo	176.4
Desviación Estándar	42.34

Fuente propia del investigador.

Se trabajó con una muestra de 15 premolares monorradiculares inferiores y postes de fibra de vidrio marca White post empleando cemento autoadhesivo resinoso dual BisCem de la marca Bisco. Dentro de los resultados obtenidos tenemos, como valor máximo 176.4 N y como valor mínimo 49.00 N. Una media de 124.14 N y desviación estándar de 42.34

**Gráfico N° 2 Distribución de los resultados obtenidos del Grupo N° 2**



**5.2. Análisis inferencial, pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas, de correlación, de regresión u otras**

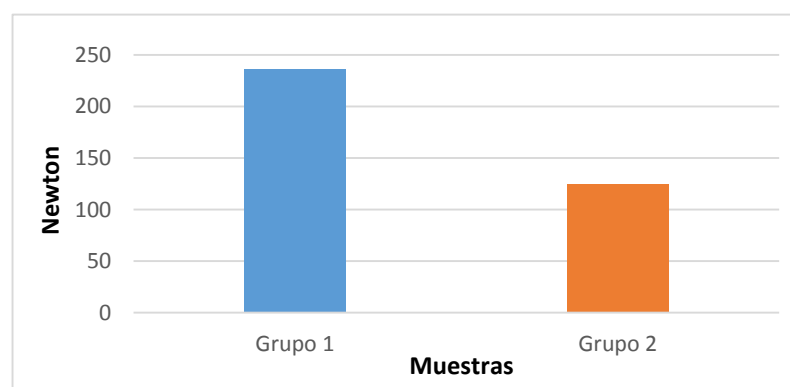
**Tabla N° 3 Prueba T de Student en la comprobación de hipótesis de estudio comparativo de resistencia de tracción en postes fibra de vidrio, cementados con dos cementos resinosos autoadhesivos en el 2018**

	Postes fibra de vidrio	
	Cemento RelyX U200	Cemento BisCem
Media	236.51	124.13
Desviación Estándar	71.4	42.3
Valor prueba T	5.24	
Nivel de Significancia	1%	

Fuente propia del investigador.

Interpretación: Por medio de la prueba t de Student de comprobación de hipótesis se obtuvo como resultado el valor T 5.24 al ser mayor que 2.46 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa a un 99% de significancia, es decir, sí existe diferencia en la resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados con RelyX U 200 con postes fibra de vidrio cementados con BisCem.

**Gráfico N° 3 Resistencia promedio (N) soportada por ambos grupos**



### 5.3. Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

#### 5.3.1 Prueba de hipótesis principal

##### 5.3.1.1. Formulación de hipótesis estadística

H1: Existe diferencia en la resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados con RelyX U 200 con postes fibra de vidrio cementados con BisCem, 2018.

H0: No existe diferencia en la resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados con RelyX U 200 con postes fibra de vidrio cementados con BisCem, 2018.

En función al valor de las medias muestrales se plantea lo siguiente:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 \Leftrightarrow H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0 \Leftrightarrow H_0: \mu_1 > \mu_2$$

Suponiendo que la varianza de ambas muestras es igual  $\delta_1 = \delta_2$

Se calcula la varianza:

$$\delta^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\delta^2 = \frac{(15 - 1) * 71.43^2 + (15 - 1) * 42.34^2}{15 + 15 - 2}$$

$$\delta^2 = 3,447.46$$

$$\delta = \sqrt{3,447.46} = 58.71$$



Se procede a calcular T, asumiendo que delta es 0

$$T = \frac{(x_1 - x_2) - \delta}{\sqrt{\frac{\delta^2}{n_1} + \frac{\delta^2}{n_2}}}$$

$$T = \frac{(236.51 - 124.13) - 0}{\sqrt{\frac{3,447.46}{15} + \frac{3,447.46}{15}}} = 5.2$$

#### **5.4. Discusión**

El presente estudio se llevó a cabo con la premisa de determinar si existe diferencia en los niveles de resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados con RelyX U200 y cementados con BisCem.

Teniendo en cuenta la importancia de manejar todas las muestras en las mismas condiciones; es decir, todas las muestras fueron mantenidas en una solución de suero fisiológico al 0.09% durante todo el procedimiento de la investigación. Fueron estandarizadas a la misma medida para llevar a cabo el tratamiento de conducto sin variaciones entre cada una de las muestras.

Se trabajó con postes fibra de vidrio White Post de FGM, que según indica Pereira en su publicación en el 2014 estos postes son muy recomendados hoy en día debido a su buen soporte y retención que le proporcionan al diente tratado con endodoncia, además añade la importancia de presentar un módulo de elasticidad similar al de la dentina lo cual reduce a grandes rasgos la incidencia de fracasos que comprometan la continuidad del diente en boca.<sup>33</sup>

De la misma manera se llevó a cabo una investigación en 2019 por Suchismiata et al los cuales compararon en su investigación a los postes de fibra de vidrio con los postes de carbono, acero inoxidable y de metal fundido. Obteniendo con mejores resultados a los postes fibra de vidrio.<sup>50</sup>

La longitud del poste de fibra de vidrio también es de suma importancia para obtener un buen nivel de resistencia a la tracción, así que usamos como referencia la investigación realizada por Mariana Ferreira Webber et al en 2014, donde obtuvo como resultados que los postes de fibra de cementados a 14 mm

de longitud presentaron mejores resultados de resistencia a la tracción comparado con medidas inferiores como 10.5mm y 5.25mm.<sup>18</sup>

Por otro lado la elección de los cementos a comparar dependió mucho de las referencias usadas en esta investigación.

Ricardo Pereira et al en 2014 realizaron un trabajo de investigación empleando 7 cementos de distintos sistemas adhesivos con la finalidad de determinar la influencia de estos en la resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio. En sus resultados se mostró que el cemento BisCem presentó 506.6 +/- 9.2 N en el nivel de resistencia a la tracción en una muestra de 10 dientes a 10 mm de longitud, siendo este el valor más alto entre los cementos empleados. Pereira hace mención que los cementos del sistema autoadhesivo presentan mejores resultados debido a la ausencia del secado durante el proceso de grabado en los cementos que lo requieren y a su vez menciona que debido al cambio de monómeros, creación de polímeros de alto peso molecular y neutralización del pH se logra la formación de agua contribuyendo con la hidrofiliidad del cemento permitiendo así una mejor adaptación a la paredes del conducto radicular y tolerancia a la humedad.<sup>19</sup>

Añadiendo que Karla Eugenia et al en 2016 evaluó la resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados con BisCem y el sistema ParaCore, en sus resultados obtuvo que el cemento autoadhesivo dual BisCem arrojó valores inferiores comparados con el sistema Paracore, justificando que puede ser causa de la simplificación de la técnica debido a que trae consigo detrimento en la zona de adhesión.<sup>16</sup>

Sin embargo, en los resultados obtenidos en la presente investigación tenemos como valor promedio el nivel de resistencia a la tracción del cemento BisCem 124.20 N en una muestra de 15 dientes a 14 mm de longitud. Coincidiendo con Huaricallo Chiré quien en el 2016 elabora una investigación determinando la influencia del EDTA en la resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados con BisCem, en una muestra de 10 dientes que no recibieron ningún tipo de acondicionamiento previo a 15 mm de longitud obtuvo un valor de 167.33 N muy cercano al valor que obtuvimos en nuestra investigación. Pudiendo influir la técnica de cementación y el diámetro de los postes de fibra vidrio en los resultados comparados con la investigación de Pereira.

En la comparación realizada en esta investigación para determinar cuál de los dos cementos resinosos del sistema autoadhesivo empleados presenta mejores propiedades para la cementación de postes fibra de vidrio, tuvimos como resultado que el cemento RelyX U200 3M ESPE arrojó niveles de resistencia a la tracción mayores que el cemento BisCem 236.51 N y 124.13 N respectivamente. Demostrando que sí existe diferencia en los niveles de resistencia a la tracción de ambos cementos.

Galarza Espin en 2016 realiza una investigación similar, logrando obtener el nivel de resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio cementados con RelyX U200 3M ESPE con una muestra de 15 dientes obtuvo un valor de 298.46 N, muy cerca al que obtuvimos en la presente investigación. Sin embargo, estos resultados no se asemejan tanto a los obtenidos por Ferrari et al en el 2014, empleando el cemento RelyX U200 para cementar postes fibra de vidrio a diferentes

longitudes, resaltando que el valor promedio más alto obtenido fue de 120 +/- 42.8 N.<sup>16</sup>

Por otro lado Ataís Bacchi et al en 2019 recomiendan la presencia del efecto férule en los distintos tipos de postes intraradiculares con la finalidad de obtener mejores resultados de resistencia a la tracción, debido a que disminuye las posibilidades de dislocación y/o fracturas.<sup>2</sup>

Cabe mencionar la importancia de la técnica de cementado, Ana Ribeiro et al en 2016, realizaron una investigación para demostrar la influencia del uso de la jeringa dispensadora Centrix con la presencia de burbujas encontrados en los postes post cementados. Demostrando que los postes cementados con jeringa Centrix obtuvieron resultados más elevados en la resistencia a la tracción comparados con los postes que no emplearon la jeringa Centrix.<sup>8</sup>

Si bien sabemos que la influencia de la longitud, diámetro del postes, forma del conducto, ubicación del diente en la arcada, elección del sistema adhesivo del cemento y la técnica de cementación son de vital importancia para obtener un buen resultado de resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio. No debemos dejar de lado que en este estudio se buscó determinar el nivel de resistencia a la tracción, sin embargo, esta prueba no simula completamente las condiciones clínicas (fuerzas oclusales, funcionales).

Por otro lado se adjudica la diferencia en los niveles de resistencia a la tracción a la diferencia en la composición estructural de cada cemento, como se mencionó anteriormente el cemento RelyX U200 es una modificación de diversos cementos en el transcurso de los años, y presenta en su composición química

monómeros adicionales tales como metacrilato fosforilados y un modificador de reología. Los cuales contribuyen con un incremento en sus propiedades mecánicas y un excelente performance adhesivo.<sup>51</sup>

## CONCLUSIONES

- Dentro de las limitaciones de este estudio se puede llegar a la conclusión que existe diferencia estadísticamente significativa a la resistencia a la tracción en los postes cementados con RelyX U200 y BisCem.
- Los resultados obtenidos en la prueba de tracción a los postes fibra de vidrio cementado con RelyX U200 3 M ESPE arrojaron un promedio de resistencia a la tracción más elevada comparada con el grupo 2.
- Las muestras cementadas con BisCem de Bisco obtuvieron un valor promedio menor en la resistencia a la tracción comparada con el grupo 1.

## RECOMENDACIONES

- En futuros estudios se recomienda realizar una investigación con mayor número de muestras empleando los mismos cementos con el fin de confirmar la persistencia de los resultados.
- Se recomienda ampliar investigación con aplicación de diferentes irrigantes previo a la cementación de los postes fibra de vidrio con los cementos trabajados.
- Sugerimos realizar investigaciones similares empleando los mismos cementos en diferentes postes fibra de vidrio.
- Se aconseja a los profesionales de la salud seguir las indicaciones que dicta el fabricante de cada marca para garantizar el éxito de los tratamientos a realizar.
- Se recomienda realizar charlas para reforzar los conocimientos de los profesionales de odontología sobre el manejo de cemento resinosos autoadhesivo.
- Se sugiere evaluar la influencia del grado de temperatura de conservación de los cementos trabajados.
- Evaluar los cementos en coronas de distintos materiales.



## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Suchismita C. Comparative evaluation of retention of prefabricated and conventional cast post: An in vitro study. Journal of international society of preventive and community dentistry [Internet]. 2019 [Citado 27 Abril 2019]. Disponible en: [Downloaded free from <http://www.jispcd.org> on Sunday, April 28, 2019, IP: 179.7.49.101].
2. Atais B, et al. Fracture Strength and Stress Distribution in Premolars Restored with Cast Post-and-Cores or Glass-Fiber Posts Considering the Influence of Ferule Rev virtual Hindawi BioMed Reserch International [internet]. 2019 [Citado 27 Abril 2019]. Disponible: <https://doi.org/10.1155/2019/2196519>
3. Tânia M. et al. Influence os Zingiber officinale extracction push-out bond strength of glass- fiber post. Brazilian dental journal [Internet]. 2018 [Citado 27 Abril 2019]; 29(1):93-98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201801544>
4. Guido M, et al. Comparison between three glass fiber post cementation techniques. Department of oral maxilofacial sciences university of Roma, Annali di Stomatologia [Internet]. 2017 [Citado 27 Abril 2019]; 8(1):29-33.
5. Ruiz, et al. Effect of root canal sealers on bond strength of fiber post to root dentin cements after one week or six months. Inaian endodontic journal Brazil [Internet]. 2017 [Citado 27 Abril 2019].
6. Adricyla T. et al. Effect of anatomical customization of the fiber post on the bond strength of self-adhesive dentin cement. Hindawi international

journal os dentistry [Internet]. 2017 [Citado 27 Abril 2019]. Disponible:  
<https://doi.org/10.1155/2017/5010712>

7. Miguelena K, Guerrero J, Garcilazo A, Ríos E. Análisis de resistencia al desplazamiento de dos cementos de resina, en dentina intrarradicular. Rev Odon Mexicana [Internet]. 2016 [Citado 03 Oct 2018]; 20(4): 238-242
8. Ribeiro A. et al. Effects of the application techniques of self- adhesive resin cemento n the interfacial integrity on bond strength of fiber post to dentin. Revista virtual Scielo [Internet]. 2016 [Citado 27 Abril 2019]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-775720150600>
9. Silva P. et al. Influence of the cement film thickness on the push- out bond strength of glass fiber post cemented in human root Canals. Hindawi publishing corporation international journal of dentistry [Internet].2016 [Citado 27 Abril 2019]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9319534>
10. Helen-Cot . Influence of the resin cement tickness the Push- out bond strength of glass fiber posts. Brazilian dental journal [Internet]. 2016 [Citado 27 Abril 2019]; 27(5):592-598. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201600886>
11. Galarza X. Estudio comparativo de la resistencia al atracción en postes de fibra de vidrio cementados con cemento de resina autoadhesivo humanos RELYX U 200 y cemento adhesivo de resina RELYX ARC en dientes [Tesis Especialidad]. [Quito]; Univ. Central del Ecuador; 2016.
12. Marcela G. et al. Does the momento of fiber post cutting influence on the retention to root dentin? Brazilian dental journal [Internet]. 2015 [Citado 27

Abril 2019]; 26(2):141-145. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201300242>

- 13.** Patricio V, et al. Comparación de la fuerza adhesiva de 2 sistemas de cementos de resina en diferentes regiones radiculares en la cementación de postes de fibra. Rev clinica Periodoncia Implantología y Rehabilitación Oral [Internet]. 2015 [Citado 27 Abril 2019]; 8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2015.02.001>
- 14.** Marcé M. Estrategias adhesivas de los postes de fibra de vidrio. [Tesis doctoral]. [Barcelona]; Univ internacional de Catalunya; 2015.
- 15.** Natércia R, et al. Effect of resin cement porosity on retention of glass fiber post to root dentin: an experimental and finite element analysis. Brazilian dental journal [Internet]. 2015 [Citado 27 Abril 2019]; 26(6):630-636. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201300589>
- 16.** Ana E, et al. Influence of periodontal ligament simulation on bond strength and fracture resistance of roots restored with fiber post. Rev virtual Scielo [Internet]. 2014 [Citado 27 Abril 2019]. Disponible: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-775720140067>
- 17.** Vizcaíno A. Resistencia adhesiva a la tracción: Análisis comparativo in vitro de la cementación de pernos intrarradicales de fibra de vidrio con y sin agente de unión "silano" en incisivos centrales superiores e inferiores [Tesis]. [Quito]: Univ Central del Ecuador; 2016.
- 18.** Benedetti M, Masae S, Carlos F, Corre de Oliveir G, Oliveira e Silva C. Analysis of bond strength by Pull Out Test on fiber glass post cemented in

- different lengths. Journal of International Oral Health [Internet]. 2015 [Citado 15 Oct 2018]; 7(4):7-12.
- 19.** Ricardo J, Salomon J, Vinicius dos Reis Só, Kenji F, Abreu da Rosa R, Lins do Valle A. The influence of different cements on the pull-out bond strength of fiber post. The Journal of Prosthetic Dentistry [Internet]. 2013 [Citado 15 Oct 2018]; 112(1): 59-63. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391313003521>
- 20.** Vásquez M, Salcedo F. Comparación in vitro de la resistencia a la tracción en piezas dentarias tratada con postes colados y fibra de vidrio cementados con ionómero de vidrio modificado con resina. Rev. Salud y Vida Sipanense [Internet]. 2016 [Citado 03 Oct 2018]; 3(1): 40-47.
- 21.** Sanabria L. Evaluación de la resistencia de unión de postes anatómicos directos con diferentes protocolos de cementación [Tesis]. [Bogotá]: Universidad Nacional de Colombia; 2016.
- 22.** Aguilar A. El. Resistencia adhesiva a la tracción: Análisis comparativo entre el cemento de resina modificado con vidrio y el cemento resinoso autoadhesivo en pernos de fibra de vidrio en premolares humanos in vitro [Tesis]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2015.
- 23.** Huaricallo H. Resistencia a la tracción de postes fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin tratamiento de edta del sustrato dentario, en dientes extraídos premolares inferiores, en la ciudad de Arequipa, 2016 [Tesis]. [Arequipa]; Univ. Alas Peruanas; 2016.
- 24.** Paz M, Quenta I. Postes intrarradiculares. Rev. de Actualización Clínica [Internet]. 2012 [Citado 08 Oct 2018]; 22.

25. Daniel C. Resistencia a la tracción de distintos postes en conductos amplios y no circulares. [Tesis doctoral]. [Córdoba]; Univ Nacional de Córdoba; 2017.
26. Lamas C, et al. Estudio actual de los postes de fibra de vidrio. Rev Odontología Sanmarquina [Internet]. 2015 [Citado 08 Oct 2018]; 8(2): 111-116.
27. Chica E, Latorre F, Agudelo S. Prótesis parcial fija: análisis biomecánico sobre distribución de esfuerzos entre tres alternativas de retención. Rev Fac Odon Univ de Antioquia [Internet]. 2010 [Citado 08 Oct 2018]; 21(2): 150-158.
28. Torres L. Evaluación de la resistencia de unión de los postes de fibra de vidrio a la dentina radicular, cementados por estudiantes y profesionales de odontología [Tesis Especialidad]. [Quito]; Univ. de las Américas; 2017.
29. Concha E. Eficacia in vitro de las fresas de la FGM y la fresas gates Glidden – pesso en el espesor de la dentina residual para la colocación del retenedor intrarradicular en premolares unirradiculares, a través del sistema RVG, Arequipa 2015 [Tesis]. [Arequipa]; Univ Católica de Santa María; 2015.
30. Lamas C, Jiménez J, Angulo de la Vega G. Poste anatómico- Reporte de caso. Rev Kiru Univ San Martin de Porres [Internet]. 2014 [Citado 10 Oct 2018]; 11(1):81-5.
31. Rodríguez G. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta Odontológica Venezolana [Internet]. 2008 [Citado 10 Oct 2018]; 46(3).

32. Pérez A. Módulo de Elasticidad. Mecapedia Enciclopedia Virtual de Ingeniería Mecánica [Internet]. 2014 [Citado 10 Oct 2018].
33. Diccionario de la lengua española [En línea]. 2005 [Citado 10 Oct 2018].  
Disponible en: <http://www.wordreference.com/definicion/dislocar>
34. Diccionario de Arquitectura y Construcción [Internet]. [Citado 10 Oct 2018].  
Disponible en: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-resistencia+a+la+tracci%F3n>
35. Pérez J, Merino M. Definición de [Internet]. 2014 [Citado 10 Oct 2018].  
Disponible en: <https://definicion.de/compresion/>
36. Pérez J, Gardey A. Definición de [Internet]. 2018 [Citado 10 Oct 2018].  
Disponible en: <https://definicion.de/deformacion/>
37. Alfaro P, Angeles F, Osorno M, Nuñez J, Romero G. Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condiciones clínicas. Parte I. Rev. ADM [Internet]. 2012 [Citado 10 Oct 2018].
38. Casallas Q. Conceptos básico de la corrosión. Rev. Ingenio Libre [Internet]. 2005 [Citado 10 Oct 2018].
39. Veranes Y, Davidenko N, García R. Estudio de la radiopacidad y el color de formulaciones dentales de composites dentales fotopolimerizables. VII Congreso de la sociedad Cubana de Bioingeniería Habana [internet] 2007 [Citado 10 Oct 2018].
40. Rivas R. UNAM [Internet]. 2012 [Citado 10 Oct 2018]; 15:4. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/lecturas/lecturas.html#terminology>

- 41.** Vassiliki Novoa et al. Pull-out bond strength of a fibre-reinforced composite post system luted with self-adhesive resin cements. *Journal of Dentistry* [Internet]. 2013 [Citado 15 Oct 2018]; 41(11):1020-1026. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571213002157>
- 42.** Lorenzo G, Laura R, Marco C. Bonding effectiveness of two adhesive luting cements to glass fiber posts: Pull – out Evaluation of three different post surface conditioning methods. *Hiundawi Publishing corporation international journal of dentistry* [Internet]. 2014 [Citado 27 Abril 2019]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/148571>
- 43.** Leticia S. Comparación In- Vitro de la Resistencia a la tracción de pernos de fibra de vidrio fijados con cemento de ionómero híbrido, cemento resinoso dual y cemento autopolimerizable en dientes bovinos. *Rev Universidad Central del Ecuador* [Internet]. 2014 [Citado 27 Abril 2019].
- 44.** Jefferson P, et al. Push – out bond strength of fiber post to root dentin using glass ionomer and resin modified glass ionomer cements. *Rev virtual Scielo* [internet]. 2014 [Citado 27 Abril 2019]. Disponible: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-775720130466>
- 45.** Segura Egea. Reconstrucción del diente endodonciado: Propuesta de un protocolo restaurador basado en la evidencia. *Endodoncia* [Internet]. 2001 [Citado 08 Oct 2018]; 19 (3). Disponible en: <https://personal.us.es/segurajj/documentos/CV-Art->
- 46.** Vassiliki Novoa et al. Pull-out bond strength of a fibre-reinforced composite post system luted with self-adhesive resin cements. *Journal of Dentistry*

- [Internet]. 2013 [Citado 15 Oct 2018]; 41(11):1020-1026. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571213002157>
- 47.** Rivas R. UNAM [Internet]. 2012 [Citado 10 Oct 2018]; 15:4. Disponible en:  
<http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/lecturas/lecturas.html#terminology>
- 48.** Crosby T. Resistencia a la tracción en espigos de fibra de vidrio cementados con un cemento a base de resina y otro a base de ionómero de vidrio [Tesis]. [Lima]; Univ. San Martín de Porres; 2009.
- 49.** Calabria H. Postes prefabricados de fibra de vidrio. Consideraciones para uso clínico. Revista de Odontoestomatología [Internet]. 2010 [Citado 03 Oct 2018]; 12(16).
- 50.** Ricaldi C, Rengifo C, Ricaldi J. Resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con resina autoadhesiva y resina de autocurado. Rev Kiru Univ. San Martín de Porres [Internet]. 2013 [Citado 03 Oct 2018]; 10(1): 26-31.
- 51.** 3M ESPE MAGAZINE. Infodent. [Internet]. abril-junio 2012 [Citado 03 Oct 2018]; N° 63 Disponible en: <https://docplayer.es/2945401-Lanzamiento-relyx-u200-nuevo-cemento-autoadhesivo.html>



## ANEXOS

### Anexo 1: Carta de presentación



Pueblo Libre, 26 de noviembre de 2018

Ingeniero  
BERNABÉ ALBERTO TARAZONA BERMÚDEZ  
Jefe de Laboratorio 4 Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Ingenierías

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle a la egresada FIGUEROA RIEGA, KARLA TRASE, con código 2011207970, de la Escuela Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud -Universidad Alas Peruanas, quien necesita recabar información en el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

**TÍTULO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN POSTES DE FIBRA DE VIDRIO EMPLEANDO 2 CEMENTOS RESINOSOS EN PREMOLARES MONORADICULARES INFERIORES EN NOVIEMBRE DEL 2018 - IN VITRO"**

A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso.

Anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente,

  
Dra. MIRIAM DEL ROSARIO MASQUEZ SEGURA  
DIRECTORA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

## Anexo 2: Constancia de desarrollo de la investigación



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**Facultad de Ingeniería Mecánica**

Laboratorio de Mecánica – Lab. N° 4

INFORME TECNICO  
Lb4-1476-2018

### ENSAYO DE TRACCIÓN EN POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

SOLICITANTE : **KARLA TRASE FIGUEROA RIEGA**

FECHA : Lima, 14 de Diciembre de 2018

1.	ANTECEDENTES	Se recibió treinta (30) postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos resinosos de distintas marcas, con la finalidad de realizarles ensayos de tracción.
2.	DE LAS MUESTRAS	Se identificó según el cliente, como: Treinta (30) postes de fibra de vidrio, según los grupos: Grupo 1: Quince (15) muestras de postes de fibra de vidrio, marca de cemento resino RELYX U200 Grupo 2: Quince (15) muestras de postes de fibra de vidrio, marca de cemento resino BISCEM  TESIS : "ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN POSTES DE FIBRA DE VIDRIO EMPLEANDO 2 CEMENTOS RESINOSOS EN PREMOLARES MONORADICULARES INFERIORES EN NOVIEMBRE DEL 2018 – IN VITRO"
3.	EQUIPOS UTILIZADOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Máquina Universal de Ensayos, marca AMSLER, capacidad 5 Ton.</li><li>• Vernier digital, marca MITUTOYO, aproximación de 0,01 mm.</li></ul>
4.	CONDICIONES DE ENSAYO	T. : 24 °C H.R. : 65 %





**RESULTADOS**

5.1 Ensayo de tracción en muestras del grupo 1

MUESTRA	FUERZA MÁXIMA (N)
1	294,0
2	98,0
3	98,0
4	274,4
5	245,0
6	245,0
7	117,6
8	245,0
9	303,8
10	284,2
11	274,4
12	264,6
13	254,8
14	303,8
15	245,0

5.2 Ensayo de tracción en muestras del grupo 2

MUESTRA	FUERZA MÁXIMA (N)
1	137,2
2	147,0
3	176,4
4	127,4
5	147,0





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Mecánica

Laboratorio de Mecánica – Lab. N° 4


Lb4-1476-2018

MUESTRA	FUERZA MÁXIMA (N)
6	107,8
7	127,4
8	147,0
9	166,6
10	39,2
11	137,2
12	176,4
13	98,0
14	49,0
15	78,4

\* Código de autenticación : XVIA MCDLXXVI TAPI TTIT

  
JEFATURA  
ING. BERNABÉ TARAZONA BERMÚDEZ  
CIP. 61907  
Jefe del Laboratorio de Mecánica – Lab. N°4

### Anexo 3: Certificado de calibración



**INGENIERIA & METROLOGIA**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
LMF - 2018 - 025

Página 1 de 1

**6. PATRONES DE REFERENCIA:**

Transibilidad	Patrón	Marca	Identificación	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Multigravero	Fuke	No indica	LS-535-2017 Junio 2017
DM-INACAL	Termohigrómetro	Delta Odra	LT-DM-04	LT-263-2017 Mayo 2017

**7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:**

Indicación del Equipo (kg)	Indicación del Patrón (kg)	Corrección (kN)	Incertidumbre (kN)
300	298	-2	0
400	397	-3	0
500	498	-2	0
1 200	1 198	-2	0
1 500	1 497	-3	0
1 800	1 796	-4	0
2 100	2 097	-3	0
2 400	2 396	-4	0
2 700	2 696	-4	0
3 000	2 997	-3	0

Indicación del Equipo (kN)	Errores Relativos			
	Exactitud q (%)	Repetibilidad R (%)	Reversibilidad r (%)	Resolución Relativa s (%)
600,000	0,50	0,35	--	0,00
900,000	0,22	0,31	--	0,00
1 200,000	0,17	0,32	--	0,00
1 500,000	0,20	0,36	--	0,00
1 800,000	0,22	0,29	--	0,00
2 100,000	0,14	0,29	--	0,00
2 400,000	0,17	0,28	--	0,00
2 700,000	0,15	0,31	--	0,00
3 000,000	0,10	0,29	--	0,00

Retorno a Cero  $f_0$  = 0,000%


Clase de la escala de la máquina	ERRORES RELATIVOS MÁXIMOS PERMITIDOS SEGÚN LA CLASE DE ESCALA*				
	Exactitud q (%)	Repetibilidad R (%)	Reversibilidad r (%)	Resolución Relativa s (%)	Cero $f_0$ (%)
0,5	± 0,5	0,5	± 0,75	0,25	± 0,05
1	± 1	1,0	± 1,5	0,5	± 0,1
2	± 2	2,0	± 3,0	1,0	± 0,2
3	± 3	3,0	± 4,5	1,5	± 0,3

**8. OBSERVACIONES:**

- (\*) Identificación asignada por UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNI, grabada en una etiqueta adherida al instrumento
- La incertidumbre de la medición que se presenta está basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

**9. CONCLUSIONES:**

- De las mediciones realizadas se concluye que el equipo se encuentra **calibrado** debido a que los valores medidos están dentro del rango normal de operación.
- Se recomienda realizar la próxima calibración en un plazo no mayor a un año desde la emisión de la medición.



PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE L. MECALAB S.A.C.

Av. Lurigancho N° 1063 Urb. Horizonte de Zárate San Juan de Lurigancho, Lima - Perú  
 Telf.: (51-1) 253-9166 Cel.: 934857935  
 www.inmelab.pe / E-mail: ventas@inmelab.pe

## Anexo 4: Instrumento de recolección de datos

Título: Estudio comparativo de la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio empleando dos cementos resinosos en premolares monorradiculares inferiores – In Vitro.

Autor: Figueroa Riega, Karla Trase

Fecha: 14/12/2018

Prueba: Resistencia a la tracción, máquina universal AMSLER

**Grupo N° 1**

Muestra	Fuerza Máxima
1	294.0
2	98.0
3	98.0
4	274.4
5	245.0
6	245.0
7	117.6
8	245.0
9	303.8
10	284.2
11	274.4
12	264.6
13	254.8
14	303.8
15	245.0

**Grupo N° 2**

Muestra	Fuerza Máxima
1	137.2
2	147.0
3	176.4
4	127.4
5	147.0
6	107.8
7	127.4
8	147.0
9	166.6
10	39.2
11	137.2
12	176.4
13	98.0
14	49.0
15	78.4

Activar Window  
Ir a Configuración d

## Anexo 5: Matriz de consistencia

**Título: Estudio comparativo de resistencia a la tracción en postes fibra de vidrio empleando dos cementos resinosos en premolares inferiores monorradiculares en Noviembre del 2018 – IN VITRO.**

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Indicadores	Instrumento
<p><b>Problema Principal:</b> ¿Existe diferencia en la resistencia a la tracción de postes fibra de vidrio cementados con RelyX U200 de 3M ESPE y la de los postes tratados con BisCem de Bisco Dental, ambos en premolares inferiores monorradiculares en Noviembre del 2018?</p>	<p><b>Objetivo Principal:</b> Comparar cuál de los dos tipos de cementos empleados para la cementación de postes fibra de vidrio presenta mayor resistencia a la tracción en premolares inferiores monorradiculares en Noviembre del 2018.</p>	<p><b>Hipótesis inicial:</b> Existe diferencia en la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con RelyX U200 con postes de fibra de vidrio cementados con BisCem. <b>Hipótesis Nula:</b> No existe diferencia en la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con RelyX U200 con postes de fibra de vidrio cementados con BisCem.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b><u>Resistencia a la tracción:</u> Propiedad física que sirve para evaluar la adhesión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga Máxima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquina Universal de Ensayos (AMSLER)N</li> </ul>

<p>Pe1: ¿Cuál es el nivel de resistencia a la tracción de pernos fibra de vidrio cementados con cemento resinoso RelyX U200 3MESPE en premolares inferiores monorradiculares en Noviembre del 2018?</p> <p>Pe2: ¿Cuál es el nivel de resistencia a la tracción de pernos fibra de vidrio cementados con cemento resinoso BisCem de Bisco Dental en premolares inferiores monorradiculares en Noviembre del 2018?</p>	<p>Oe1: Determinar el nivel de resistencia a la tracción en pernos fibra de vidrio cementados con cemento resino RelyX U200 3M ESPE en premolares inferiores monorradiculares en Noviembre del 2018.</p> <p>Oe2: Determinar el nivel de resistencia a la tracción en pernos fibra de vidrio cementados con cemento resino BisCem de Bisco Dental en premolares inferiores monorradiculares en Noviembre del 2018.</p>		<p><b>Variable Independiente:</b>  <u>Agente</u>  <u>Cementante:</u> Medio de unión entre dos superficies diferentes (diente-restauración indirecta).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cemento Resinoso Autoadhesivo de curado Dual</li> </ul>	



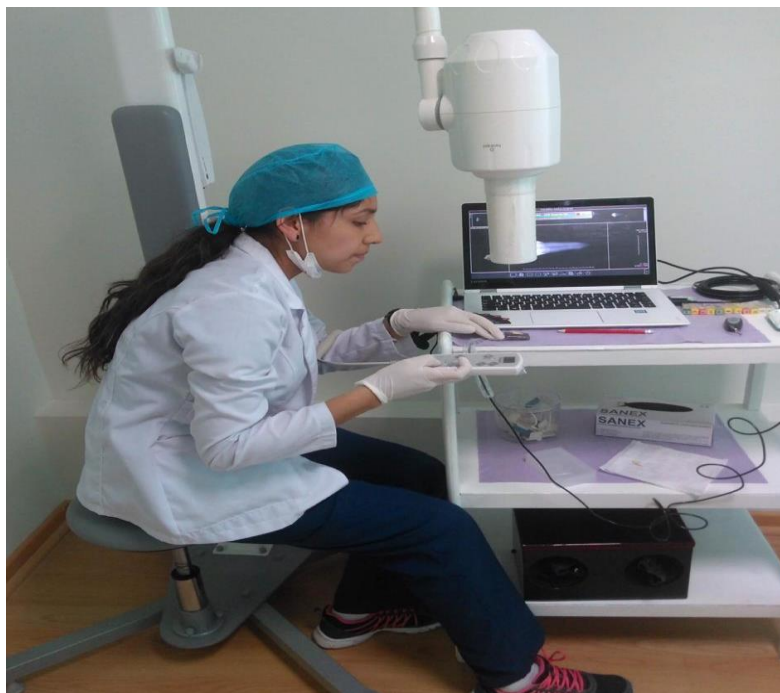
## Anexo 6: Fotografías

### Almacenamiento de las muestras



**Fotografía N° 1:** Muestras almacenadas individualmente en suero fisiológico (30 premolares monoradiculares).

### Evaluación radiográfica



**Fotografía N° 2:** Se procedió con la toma radiográfica con ayuda de un radiovisiografo (RVG) de cada premolar monoradicular.

Imagen radiográfica inicial



**Fotografía N° 3:** Radiografía inicial de premolar monoradicular antes del tratamiento de conducto.

Apertura cameral



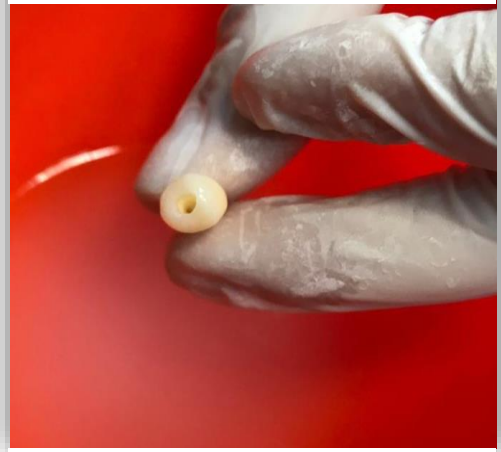
**Fotografía N° 4:** Apertura cameral con fresa redonda mediana.

Exploración del conducto



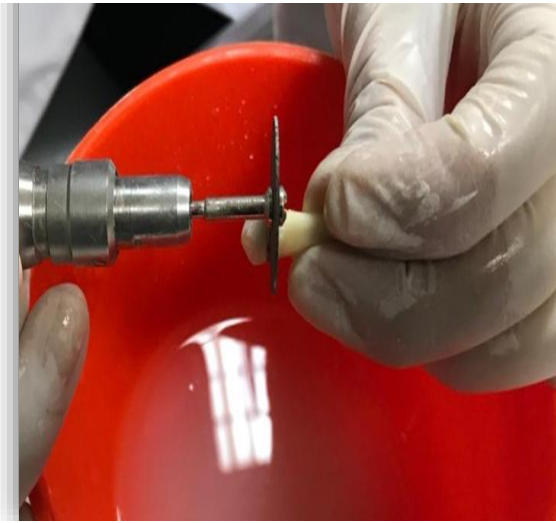
**Fotografía N° 5:** Localización del conducto radicular con lima 15 K.

Amplitud del acceso cameral



**Fotografía N° 6:** Acceso a conducto radicular, ampliación del mismo para el posterior tratamiento de conducto.

### Acondicionamiento de la muestra



**Fotografía N° 7:** Corte transversal con disco carborundum a 3 mm aprox. de la línea amelocementaria.

### Tratamiento de conducto



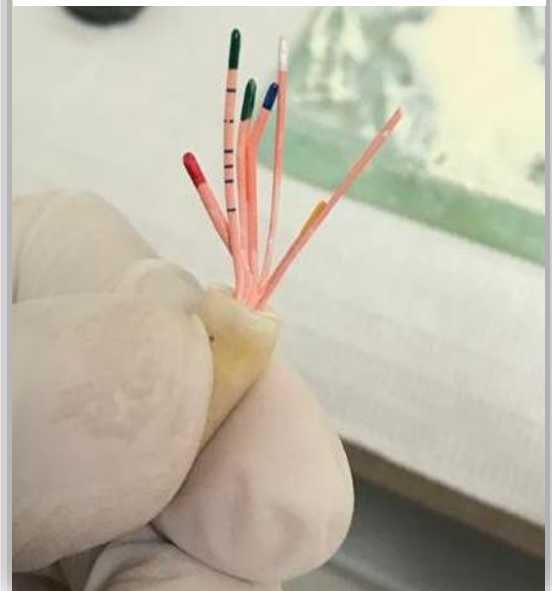
**Fotografía N° 8:** Inicio de tratamiento de conducto con limas Mileffer.

### Conometría



**Fotografía N° 9:** Prueba de cono principal.

### Obturación del conducto



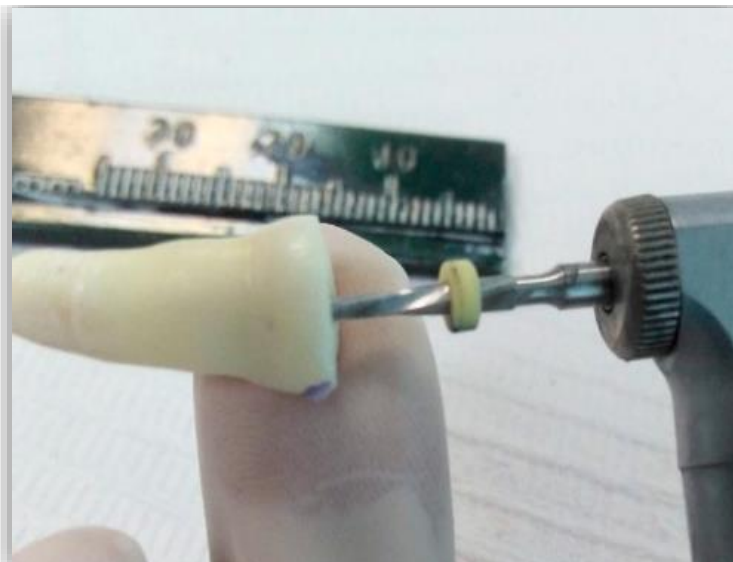
**Fotografía N° 10:** Obturación con técnica lateral. Penachos.

### Preparación para la obturación



**Fotografía N° 11:** Diente con tratamiento de conducto, postes fibra de vidrio marca whitepost FGM 0.5 DC con su respectiva fresa.

### Desobturación de las muestras



**Fotografía N° 12:** Desobturación del conducto con fresa del poste.

## Preparación de mesa de trabajo Grupo 1



**Fotografía N° 13:** Preparación para la cementación de postes fibra de vidrio, hipoclorito y suero fisiológico como irrigantes, conos de papel y cemento RelyX U200 3M ESPE.

## Cementación de postes fibra de vidrio Grupo 1



**Fotografía N° 14:** Muestras (#15) con postes fibra de vidrio cementados con RelyX U200 3 M ESPE.

## Preparación de mesa de trabajo Grupo 2



**Fotografía N° 15:** Preparación para la cementación de postes fibra de vidrio con cemento BisCem marca Bisco, conos de papel, hipoclorito de sodio y cloruro de sodio como irrigante.

## Cementación de postes de fibra de vidrio Grupo 2



**Fotografía N° 16:** Muestras (#15) con postes fibra de vidrio cementados con BisCem de la marca Bisco.

Universidad Nacional de Ingeniería del Perú



**Fotografía N° 17:** Frontis puerta N° 3 Universidad Nacional de Ingeniería del Perú. Av. Túpac Amaru 210, Rímac.

Facultad de Ingeniería  
Mecánica



**Fotografía N° 18:** Facultad de Ingeniería y Mecánica donde se llevó a cabo la prueba

Laboratorio N° 4



**Fotografía N° 19:** Máquina universal de ensayos, marca AMSLER, MITUTOYO.

### Grupo 1 acondicionado



**Fotografía N° 20:** Muestras grupo N° 1 cementados con RelyX U200 3M ESPE, acondicionados en cubos de acrílico transparente.

### Grupo 2 acondicionado



**Fotografía N° 21:** Muestras grupo N° 2 cementadas con BsiCem de Bisco acondicionado en cubos de acrílico rosado.



## Muestra en máquina AMSLER



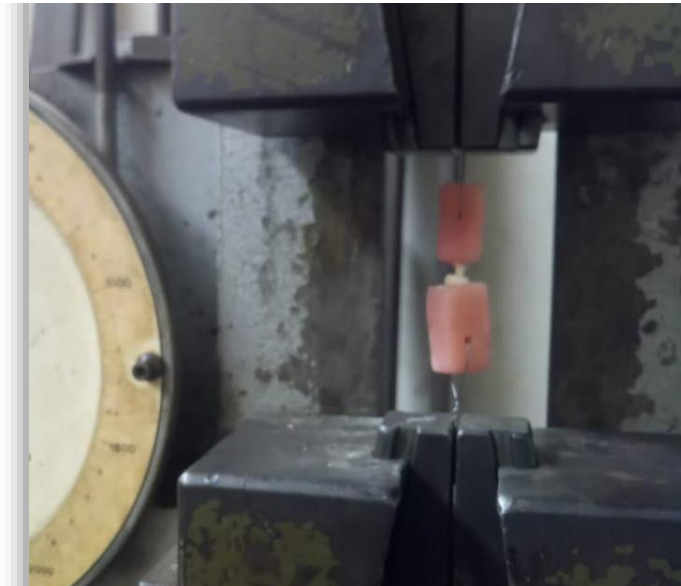
**Fotografía N° 22:** Muestras del grupo N° 1 recibiendo fuerza.

## Prueba de tracción Grupo 1



**Fotografía N° 23:** Desprendimiento de postes fibra de vidrio por la fuerza ejercida.

## Muestra en máquina AMSLER



**Fotografía N° 24:** Muestra del grupo N° 2 recibiendo fuerza.

## Prueba a la tracción Grupo 2



**Fotografía N° 25:** Desprendimiento de los postes de fibra producto de la fuerza ejercida.