



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA**

**“EFECTIVIDAD DEL CEMENTO DUAL Y EL IONÓMERO FUJI I EN LA  
RESISTENCIA ADHESIVA DE CEMENTACIÓN DE POSTES DE FIBRA  
EN DIENTES ENDODONCIADOS TRUJILLO 2022”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTADO POR**

Bach. GAMBOA CHIMBOR, HERLITA CASILDA

<https://orcid.org/0000-0003-4301-8983>

**ASESOR**

Mg. RODRIGUEZ ROJAS, JORGE LUIS MARCELINO

<https://orcid.org/0000-0003-3551-1209>

**CHICLAYO - PERÚ**

**2022**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, mi agradecimiento va dirigido a Dios por mantener mi fe constante, a mis asesores por guiarme, a mis padres y hermanos por el apoyo infinito y a todas las personas que pusieron su granito de arena para lograr culminar mi tesis con éxito.

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo va dedicado a mi hermana ahorradora Marcela que a pesar de sus posibilidades siempre estuvo presente con el tema económico y a mis padres por haberme formado con buenos valores.

Así como también a mis amigos cercanos que estuvieron presentes brindándome su motivación.

A mis docentes, por trasmitirme sus enseñanzas y formarme como profesional.

## ÍNDICE

Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x
Capítulo I: Planteamiento del problema	12
1.1.Descripción de la realidad problemática	12
1.2.Formulación del problema	13
1.3.Objetivos de la investigación	13
1.4.Justificación de la investigación	14
1.4.1.Importancia de la investigación	14
1.4.2.Viabilidad de la investigación	14
1.5.Limitaciones del estudio	15
Capítulo II: Marco teórico	16
2.1.Antecedentes de la investigación	16
2.1.Bases teóricas	19
2.2.Definición de términos básico	33
Capítulo III: Hipótesis y variables de la investigación	34
3.1.Formulación de hipótesis principal y derivada	34
3.2.VARIABLES; definición conceptual y operacional	34
Capítulo IV: Metodología	36
4.1.Diseño metodológico	36
4.2.Diseño muestral	36
4.3.Técnica e instrumento de recolección de datos	37

4.4.Técnicas estadísticas para el procedimiento de la información	39
4.5.Aspectos éticos	39
Capitulo V: Resultados	40
5.1.Análisis descriptivo	40
5.2.Análisis inferencial	42
5.3.Comprobación de hipótesis	42
Discusión	45
Conclusiones	47
Recomendaciones	48
Fuentes de información	49
Anexos	53
Anexo 1: Carta de presentación	54
Anexo 2: Ficha de recolección de datos	55
Anexo 3: Constancia de la investigación realizada	58
Anexo 4: Imágenes de proceso del estudio	59

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1: Resistencia adhesiva del cemento Dual Allcem y el ionómero CG Fuji I	40
TABLA N° 2: Análisis de Varianza Unifactorial del estudio	42
TABLA N° 3: Comparación de la resistencia adhesiva del cemento Dual Allcem y el Ionómero Fuji I	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N°1: Resistencia adhesiva del cemento Dual Allcem y el Ionómero CG Fuji I	41
GRÁFICO N° 2: Comparación de la resistencia adhesiva del Cemento Dual Allcem y el Ionómero Fuji I.	44

## RESUMEN

Objetivo del estudio es determinar la efectividad del cemento dual y el ionómero Fuji I en la resistencia adhesiva en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados. En cuanto al diseño fue de tipo experimental, prospectivo, transversal y comparativo. La muestra estaba conformada por 30 postes de fibra de vidrio y fueron divididas en 2 grupos experimentales, un grupo control, para luego ser cementadas en los premolares superiores. En el grupo experimental 10 postes de fibra fueron fijados con Fuji I, mientras que el segundo grupo experimental estaban conformados por 10 postes de fibra que fueron cementados con Allcem y en el grupo control 10 postes de fibra fueron cementados con oxifosfato de zinc. Por ende, las muestras fueron colocadas en la máquina universal Instron 8801 para determinar la resistencia adhesiva y luego fueron colocadas en el programa obtenidos del software RStudio versión 4.2.1. para elaborar las tablas de frecuencia y analizar la parte estadística. Resultados el cemento "Dual Allcem", obtuvo como resultados significativamente mayores de 53.75 Mpa, seguido con el ionómero convencional Fuji I con una resistencia adhesiva promedio de 37.77Mpa, significativamente menor, se presentó en el Procedimiento de Cementación de Oxifosfato de zinc, cuya resistencia promedio fue de 21.17 Mpa. Como conclusión el "Dual Allcem", alcanzó la resistencia adhesiva promedio significativamente mayor ( $\bar{X}=53.75MPa$ ).

**Palabra clave:** resistencia adhesiva, tracción, cemento dual y ionómero Fuji I.

## ABSTRACT

Objective of the study is to determine the effectiveness of the dual cement and the Fuji I ionomer in the adhesive strength in the cementation of fiberglass posts in endodontic teeth. Regarding the design, it was experimental, prospective, cross-sectional and comparative. The sample was made up of 30 fiberglass posts and they were divided into 2 experimental groups, a control group, and then they were cemented in the upper premolars. In the experimental group, 10 fiber posts were fixed with Fuji I, while the second experimental group consisted of 10 fiber posts that were cemented with Allcem, and in the control group, 10 fiber posts were cemented with zinc oxyphosphate. Therefore, the samples were placed in the Instron 8801 universal machine to determine the adhesive strength and then they were placed in the program obtained from the RStudio version 4.2.1 software. to elaborate the frequency tables and analyze the statistical part. Results the "Dual Allcem" cement, obtained significantly higher results of 53.75 Mpa, followed by the conventional Fuji I ionomer with an average adhesive strength of 37.77Mpa, significantly lower, was presented in the Zinc Oxyphosphate Cementation Procedure, whose strength average was 21.17 MPa. In conclusion, the "Dual Allcem" reached a significantly higher average adhesive strength of 53.75 Mpa.

Keywords: adhesive strength, traction, dual cement and Fuji I ionomer.

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como título “efectividad del cemento dual y el ionómero Fuji I en la resistencia adhesiva de cementación de postes de fibra en dientes endodonciados Trujillo 2022”, su propósito es determinar la resistencia adhesiva de los agentes cementantes que van a ser usados para la fijación de los postes de fibra de vidrio en premolares superiores. Así mismo la odontología es una rama de la salud que se encarga de la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del sistema estomatognático. En la actualidad uno de los muchos problemas que se presentan a diario en los centros odontológicos es la dificultad de reducir las fuerzas dentro de la raíz del diente que en su mayoría de casos suceden fracturas de postes de fibra en dientes con endodoncia, así como también la mala elección de los agentes cementantes que no proveen una buena resistencia adhesiva en la prótesis fija. Por las razones mencionadas anteriormente debemos de elegir un buen agente cementante para disminuir la rigidez del material y posterior a ello la dislocación del poste de fibra. La cementación no es más que la unión entre dos superficies de diferentes materiales, en este caso es la pieza dental y el poste de fibra. Los cementantes no todos presentan la misma composición por eso marcan la diferencia entre tantos y son considerados ideales para cada tipo de fijación de prótesis y postes de fibra, así como también hay muchos estudios que demuestran que los agentes cementantes de mayor resistencia a la tracción son los cementos resinosos. En el trabajo diario de la odontología el operador se encuentra con una serie de factores que afectan la retención y duración de la cementación de una prótesis fija o un poste de fibra, esto sucede por dislocación y falta de adhesión entre la dentina y agente cementante. Por esas razones se busca el cemento dental ideal para una longevidad después de la fijación del poste de fibra en el conducto radicular. A continuación, detallaré la estructura de mi trabajo de investigación que comprende:

Capítulo I: se plantea mi problema de investigación en base a mi realidad problemática, así como también los objetivos de mi estudio lo hice con la finalidad de determinar la efectividad del cemento dual y el ionómero Fuji I y la resistencia adhesiva en la cementación de postes de fibra de vidrio. También está la

justificación que describe la importancia y la viabilidad del estudio y por último tenemos las limitaciones que plantea las dificultades que se presenta en el estudio.

Capítulo II: se describió los antecedentes nacionales e internacionales y en las bases teóricas describo la parte teórica de mi investigación, así mismo incluyo los términos básicos que se definen conceptualmente.

Capítulo III: se determinó la hipótesis principal que describe las propuestas tentativas de la investigación, así como también las variables y definición operacional de cada una de ellas.

Capítulo IV: así mismo se describió el diseño metodológico, diseño muestral, técnicas de recolección de datos, técnicas estadísticas para procesamiento de la información y aspectos éticos.

Capítulo V: se determinó los resultados realizando; el análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, pruebas estadísticas paramétricas y comprobación de la hipótesis.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente, uno de los problemas que se presenta en la rehabilitación dentaria en dientes con endodoncia es la adhesión.

Es por ello que hoy en día existen diferentes tipos de cementantes como son; ionómero de vidrio convencionales, los modificados con resina y los cementos polímeros o resinosos, en este último se clasifican de acuerdo a sus partículas, por su activación y por la forma de adhesivo que requieren. Todos los cementos mencionados cumplen con la función de retención para las restauraciones indirectas, postes de fibra de vidrio, carillas e incrustas, pero para cada cementación se busca siempre un cemento que sea ideal que cumpla con el objetivo que se busca “resistencia adhesiva”.

Así mismo los cementos dentales no son más que la unión entre el diente tallado y la prótesis fija de la estructura de soporte de igual manera los agentes cementantes rellenan la interfase diente y restauración, evitando así la filtración de bacterias y con el tiempo la disminución del soporte, y tenemos dos tipos de cementación; la convencional y la adhesiva. El objetivo principal del ionómero y cemento resinoso dual, es generar una resistencia adhesiva en el área interna y en el sellado periférico del diente que es sometido a cualquier tipo de procedimiento endodóntico posteriormente restaurado con poste de fibra. Por ende, para lograr una resistencia adhesiva de la fijación de postes de fibra de vidrio en el canal preformado del diente endodonciado, depende del tipo de cemento dual, el poste de fibra y la dentina radicular, tipo de preparación, los irrigantes empleados, el barrillo dentinario e inadecuado tratamiento del poste antes de ser cementado. Por otro lado, los postes presentan propiedades parecidas a la dentina y están conformados por fibra de vidrio y una matriz resinosa. Según lo descrito anteriormente este estudio tiene como finalidad determinar la resistencia adhesiva del cemento dual y el ionómero Fuji I en la fijación de postes en dientes endodonciados Trujillo - 2022.

## **1.2. Formulación del problema**

### **Problema general**

¿Cuál es la efectividad del cemento dual y el ionómero Fuji I en la resistencia adhesiva en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados Trujillo-2022?

### **Problemas específicos**

¿Cuál es la resistencia adhesiva del cemento dual en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados?

¿Cuál es la resistencia adhesiva del ionómero fuji I en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados?

¿Cómo es la comparación de las resistencias adhesivas del cemento dual y el ionómero de vidrio en la cementación de postes de fibra de vidrio?

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

### **1.3.1. Objetivo principal**

Determinar la efectividad del cemento dual y el ionómero Fuji I en la resistencia adhesiva en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados Trujillo -2022.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Determinar la resistencia adhesiva del cemento dual en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados.

Determinar la resistencia adhesiva del ionómero Fuji I en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados.

Comparar las resistencias adhesivas del cemento dual y el Fuji I en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados.

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

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

Este estudio tuvo una relevancia teórica porque estaba basado en conceptos actuales de investigaciones donde argumentaban bases teóricas y las variables del estudio. Por eso es importante la determinación de la resistencia adhesiva de los agentes cementes; ionómero de vidrio Fují I y el cemento resinoso dual. De esta manera, todos los odontólogos tengan un mejor enfoque de los agentes cementantes ideales para cada fijación de postes de fibra y de esta manera reducir la dislocación de los mismos. Así mismo disponía de una relevancia científica porque a través de esta investigación se aportó información a futuras investigaciones y de solución a sus incógnitas. En cuanto a la relevancia práctica porque ayudo a identificar la frecuencia de dislocamiento de los postes fijados con ionómero de vidrio y cemento resinoso dual en dientes endodonciados. Por su relevancia clínica, el estudio presente permitió tener una información más fidedigna y para la práctica clínica diaria de los odontólogos elijan los materiales que desempeñen alta resistencia adhesiva y se de en menor tiempo, con el fin de presentar mejores resultados en sus trabajos diario generando la satisfacción de los pacientes por la conservación de sus dientes por ende la conservación de una pieza dental tiene una vital importancia en cuanto a estética como a función devolviendo al paciente la sonrisa y la masticación con el fin de generar una buena calidad de vida de cada paciente .En cuanto a la justificación social aportó conocimientos para los estudiantes de odontología y a los cirujanos dentistas que están en constante actualización. Tiene un interés personal ya que con este estudio me ayudo a obtener mi título de cirujano dentista.

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

Esta investigación fue viable porque contó con recursos humanos principales para la ejecución completa del trabajo de investigación, porque recibió el apoyo del asesor que fue asignado por la misma institución. Así mismo presento una viabilidad financiera porque fueron autofinanciados por la propia investigadora. Así como también se contó con los recursos tecnológicos para realizar el presente estudio de investigación.

### **1.5. Limitaciones del estudio**

Las limitaciones del presente estudio fueron la recolección y homogenización de la muestra y el corto tiempo que se tuvo para la realización del presente estudio.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

**Guerra M. (2019)** Ecuador; ejecutó una investigación con el objetivo de comparar la fuerza de adhesión de los agentes cementantes resinoso autoadhesivos en postes de fibra de vidrio y postes colados en dientes premolares inferiores, a través de un test llamado push out. En cuanto a la metodología de esta investigación fue comparativo experimental in vitro en una muestra no probabilística por conveniencia en donde se eligieron 40 piezas dentales, de una sola raíz completamente sanos y fueron cortador trasversalmente a 15 mm de ápice y luego lo realizaron tratamiento endodóntico y lo mantuvieron a un 80 % de humedad con cloruro de sodio al 0,9% y 37°C por 3 días y luego se dividieron en A y B. Mediante el cual, en el lado A se fijaron postes de fibra de vidrio con cementante resinosos, mientras que en el B cementaron postes colados con titanio con el mismo cementante y al día siguiente se cortaron los dientes en tres partes a nivel cervical, medio y apical. Las muestras se colocaron en una máquina de ensayo para ver la resistencia de adhesión. Así mismo los resultados finales se aplicó ANOVA, donde se determinó que en cervical la medida fue de 236,15 Mpa, para pernos de fibra y 111,28 Mpa para titanio, con una diferencia de  $p=0,01$ ; de igual manera en un tercio medio. Por ende, en el tercio apical no se encontró diferencias. En conclusión, los postes de fibra fijados con el agente cementante resinoso autoacondicionante autoadhesivo presentó una buena adhesión. Así como también en el tercio medio de la raíz del diente hay mayor fuerza adhesiva.<sup>1</sup>

**Zavala J. (2019)** República Dominicana; realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar la resistencia traccional en postes de fibra prefabricados y anatomizados, fijados con agentes cementantes resinosos y/o ionómero de vidrio modificado con resina. Metodológicamente estaba conformado por 40 caninos y fueron separados por dos grupos. El grupo R se fijaron con cemento resinoso los postes anatomizados, mientras que en el grupo I fueron cementados con ionómero

de vidrio modificado con resina. Los postes se anatomizaron con resina. Para la fijación se aplicó adhesivo y silano en los dos grupos y se siguió las instrucciones de cada fabricante. A continuación, los troqueles fueron sometidos a prueba en la máquina universal. Como resultados se obtuvo en el grupo R 117,32 Mpa en resistencia a la tracción, mientras que en el grupo I obtuvieron una media de 72,01 Mpa en resistencia a la tracción. Conclusión; los grupos estudiados presentaron diferencias significativas sobre resistencia a la tracción.<sup>5</sup>

**Ortega M. et al (2020)** Colombia; ejecuto el presente estudio teniendo como objetivo conocer la resistencia adhesiva a nivel de la interfase de los postes de fibra de vidrio y el tejido radicular empleando tres agentes cementantes autoadhesivos. Metodológicamente presentaba una muestra de 30 piezas dentarias que fueron sometidas a tratamientos de endodoncia y se dividieron en tres secciones de 10 dientes. Los postes de fibra de vidrio fueron fijados con Relix U200, Biscem y Solocem. Se procedió a cortar el diente en tres partes y se aplicó la prueba de push hasta generar el desalojo del poste prefabricado obteniendo así la resistencia adhesiva de cada muestra, así como también realizaron análisis bajo estereomicroscopio para determinar el tipo de falla tras el desalojo del poste. En los resultados que se obtuvieron se encontró fallas adhesivas en dentina. Pero al evaluar resistencia de adhesión, se observó que no presenta diferencia significativa en tercio coronal. Así como también hay diferencia estadística en tercio medio con un valor  $P=0.0128$ , mientras que en tercio apical un valor  $P=0.0388$  con Relyx-Biscem y Relyx-Solocem (0.0034). Al comparar tercios radiculares de Solocem se encontró diferencia estadísticamente significativa entre coronal y medio con un valor  $P=0,00001$ . En conclusion la mayor fuerza adhesiva se dio en el tercio coronal y la menor fuerza adhesiva en el tercio apical. La falla más común fue la adhesiva a dentina.<sup>7</sup>

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

**Walter C. (2019)** Cusco; realizó un estudio cuyo objetivo fue comprobar la resistencia a la tracción de los postes de fibra de vidrio que son fijados con ionómero de vidrio modificado y cemento de resina autoadhesiva, fue realizado en una máquina de pruebas CBR digital. En cuanto a metodología; es de tipo in vitro, descriptivo, comparativa y cuantitativo. Para el estudio que se realizó se seleccionaron 30 dientes premolares, de los cuales se distribuyeron grupos de quince cada uno. Los especímenes fueron seleccionados por la corona del diente a 2,0 mm de la unión de esmalte y cemento radicular. Luego se sometió los dientes a tratamientos endodónticos y se procedió a preparar el conducto para el perno, de esta manera, se dividieron en grupo A para los que fueron fijados con cemento autoadhesivo y grupo B, con ionómero de vidrio modificado. Por ende, la fuerza de tensión se midió aplicando una potencia en la herramienta CBR digital con una rapidez de 0,5 mm por minuto. En cuanto a los resultados que se obtuvieron los postes de fibra de vidrio que fueron fijados con el agente cementante Relyx U200 presentando una media de 338,067 N y los cementados con Vitremer 3M tuvieron una media de 164.800 N. En conclusión, Relyx U200 3M obtuvo mayor fuerza a la tensión con respecto al agente cementante vitremer.<sup>3</sup>

**Mamani I. (2018)** Tacna; realizó un estudio cuyo objetivo fue comparar la resistencia a la tracción de los postes de fibra de vidrio que fueron fijados con un cemento resinoso dual y un cemento resinoso de autocurado en premolares inferiores. En cuanto a su metodología es un estudio de diseño experimental observacional, de corte transversal, prospectivo y analítico. Dicho estudio se realizó en laboratorio de la facultad de ingeniería, para ello se utilizó 30 postes de fibra los cuales 15 fueron fijados con cemento resinosos dual y la otra mitad con cemento resinosos de autocurado. Por ende, las muestras fueron colocadas en cubos de acrílico para así poder medir su resistencia traccional. Los resultados que se obtuvieron fueron de  $22,4991 \pm 7,33310$  Mpa para los fijados con cemento resinoso de autocurado con  $20,511 \pm 10,20090$  Mpa. En conclusión; no existe mayor diferencia en cuanto a la resistencia a la tracción entre los pernos de fibra de vidrio cementados con un cemento dual y el cemento resinoso de autocurado.<sup>2</sup>

## **2.1. Bases teóricas**

### **Cementación**

Antiguamente los cementos más comunes para la cementación de los aditivos protésicos eran el fosfato de zinc, actualmente tenemos una gama diferente de agentes cementantes mejorados y presentan otros componentes que mejoran la parte clínica y disminuye el tiempo de trabajo para el operador, presentando muchas ventajas.<sup>12</sup>

La retención puede ser prolongada si la unión se da químicamente entre el diente y la superficie de la restauración. En el área en donde se une el cemento deben presentar asperezas y el agente cementante usado debe discurrir y rellenar la interfase, para luego endurecer y así resistir las presiones generadas en el área. El agente cementante participa en el proceso de amortiguación de fuerzas distribuyendo a las demás piezas dentales. Características que presentan los agentes cementantes; participan en el proceso de absorción de las fuerzas y el soporte a la compresión, fuerza flexuras, tracción diametral, módulo elástico, tenacidad de fractura y test de dureza son los que indican un buen resultado clínico.<sup>12</sup>

### **Definición**

Es el proceso de unión de dos componentes; el diente y el agente cementante, son utilizados en rehabilitación de conductos radiculares endodonciados, prostodoncia y ortodoncia.<sup>14</sup>

### **Clasificación de los cementos dentales**

#### **Cementación convencional**

Se utiliza cementos dentales de fraguado, donde no existe un acondicionamiento de las superficies dentarias, no se hace grabado ácido ni primer adhesivo. Se trata micromecánicamente en lo que impide su separación siempre y cuando la restauración este bien ajustada. Requiere menos tiempo de trabajo, pero presenta limitaciones en sus indicaciones, estos cementos son el fosfato de zinc, Policarboxilato de zinc.<sup>10, 14</sup>

Las principales ventajas de la cementación son; adhesión química en la pieza dental gracias al grupo carboxilo por el calcio del diente; y su capacidad de remineralización. Y su principal inconveniente es más que todo el tiempo de fraguado que sobrepasa las 24 horas.<sup>16</sup>

### **Fosfato de zinc**

El fosfato de zinc es uno de los cementos que más se usaba en la odontología, recién su uso fue regulado en el año 1935. Debido a que en sus componentes se presenta, en polvo; con un porcentaje de 90% de óxido de zinc, óxido de magnesio con un 10 %, óxido de bismuto y sílice, líquido; tiene un 64% de ácido ortofosfórico, 30 a 35 % de agua y el ácido ortofosfórico presenta un pH entre dos y cuatro, y actúa como un irritante pulpar por esa razón, se recomienda usar un barniz sobre las cavidades. Sin embargo, antiguamente se usaban este tipo de agentes cementantes para adherir las restauraciones indirectas a pesar de la disolución y carencia de unión, su extraordinario rendimiento clínico el cual puede ser por su elevada resistencia a la fatiga.<sup>17 18 23</sup>

### **Policarboxilato de zinc**

El agente cementante fue usado desde la década de los 60, presenta gran disimilitud del óxido de zinc, presentando una considerable resistencia de tracción y disminución de fuerza de compresión. Debido a que el ácido poliacrílico presenta un aumentado peso molecular, previniendo la susceptibilidad pulpar, ya que sus partículas son de gran tamaño y evitan pasar por el espacio peritubular actuando, así como selladores. En cuanto a sus componentes presenta una reacción de ácido base, que se da cuando el polvo de óxido de zinc y el óxido de magnesio se mezclan con el líquido del ácido poliacrílico. Estos cementos no son ideales para la cementación porque no soportan el estrés de la oclusión debido a su baja resistencia a la compresión. De igual modo los cementos; fosfato de zinc y los policarboxilato presentan un sellado marginal pobre.<sup>17 18</sup>

## **Cementación adhesiva**

Requiere de un tratamiento adhesivo tanto en el diente como del material, las superficies de los materiales deben realizarse de manera específica según el tipo de material.<sup>10 24</sup>

## **Cementos ionómero de vidrio**

### **Convencionales**

El agente cementante ionómero de vidrio convencional es conocido como polialquenoato de vidrio, sus componentes han sufrido muchas modificaciones hasta la actualidad. Los agentes cementantes presentan una reacción química de ácido base y tienen dos grandes ventajas: su adhesividad química al diente que está dada por su atracción de sus grupos carboxilo por el calcio del diente; y su capacidad remineralizadora. Así mismo presenta una desventaja debido a su tiempo de fraguado. La reacción de endurecimiento del cementante inicia cuando la acuosidad se pone en contacto con el polvo. El agua es un componente de gran importancia en el endurecimiento porque actúa como aditivo suavizante disminuyendo así la rigidez, por ese motivo mientras se coloca al diente no debe estar muy reseco porque puede ocasionar que el material se vuelva quebradizo y el exceso contribuye a la dislocación.<sup>17 18</sup>

### **Modificados con resina**

## **Cementos poliméricos o resinosos por su activación**

### **Cementos resinosos químicamente activados**

El proceso de activación química de los cementos resinosos se da luego de mezclar la pasta base con su catalizador produciéndose la activación del peróxido y la amina empezando así la reacción de fraguado, el tiempo de trabajo no es el adecuado cuando se inicia la activación química, pero favorece la polimerización logrando un elevado grado de conversión de monómero a polímeros. Están indicados para fijar postes de fibra de vidrio y las restauraciones metálicas. De igual modo los cementos resinosos químicamente activados no presentan características estéticas por ser de aspecto opaco y presentan escasas alternativas de colores.<sup>17 21</sup>

## **Cementos resinosos fotoactivados**

Los cementantes resinosos fotoactivados están compuestos por iniciadores como la alcanforquinona que se activan con la luz, de modo que están indicados en carillas cerámicas y no coronas completas de cerámica, a pesar que el espesor de las coronas sea el mismo. Una preparación de corona con un aumento de volumen, puede disminuir el ingreso de luz y su consecuencia sería disminución en el curado del cementante, incrementando la rigidez entre la cerámica, cemento y dentina. Así mismo la porcelana es más dura que el cemento y dentina, en consecuencia, puede presentar un estrés más elevado en la adherencia cerámica y cementante, generando así grietas puesto que conlleva la cementación al fracaso. Así mismo la polimerización parcial de los cementantes dentales de resina compuesta presentan un alto grado de monómeros libres, modificando las propiedades físicas, cuando está en contacto con ambientes acuosas y hay posibilidad de un aumento de irritación de la pulpa.<sup>17</sup>

Ventajas del cemento dual, disminuye tiempo de trabajo, fácil eliminación de excedentes, estabilidad del color, facilidad de dispensación, no se mezcla dos componentes .<sup>17</sup>

Estos agentes cementantes se logran activar por la luz a una onda de 460 a 470 nm. Es por ello que los cementos activados por luz son perfectos para pegar carillas de cerámicas; de otro modo no suelen utilizarse para cementación de coronas de cerámica.<sup>5</sup>

## **Cementos resinosos duales**

Los cementos de resina cuya activación es dual se endurecen con la ayuda de la luz y mediante agentes químicos. Normalmente este tipo de cements se emplean para la sujeción permanente en las rehabilitaciones indirectas de porcelana, resinas y metálicas.<sup>5</sup>

Es de suma importancia que los odontólogos cuenten con agentes cementantes de propiedades óptimas para la cementaciones indirectas. Siendo de primera elección, los cementos a base de resinas duales autoadhesivas, por sus propiedades

mecánicas, estabilidad dimensional, retención micro mecánica y sus excelentes propiedades estéticas .<sup>1</sup>

Ventajas del cemento dual, disminuye tiempo de trabajo, fácil eliminación de excedentes, estabilidad del color, facilidad de dispensación, no se mezcla dos componentes .<sup>17</sup>

Debido a sus propiedades adhesivas y su baja solubilidad, el cemento dual es usado para fijar postes en dientes con endodoncia. Por ende, para tener éxito en la cementación se debe conocer muy bien las propiedades del agente cementante, tiempo de trabajo, polimerización y composición química, así mismo permite la adhesión a muchos sustratos dentales y presentan iniciadores de; alcanforquinona y amina, como una forma accesoria al modo de iniciación del endurecimiento. La polimerización empieza cuando se mezcla la pasta base con el catalizador y presenta una cualidad al sistema activado de los monómeros en polímeros, aumentando las propiedades físicas del cemento resinoso dual, además de endurecer más rápido.<sup>4 17</sup>

Por ende, el proceso de auto polimerización o quimio polimerización es importante, porque la luz para la foto polimerización no alcanza los conductos radiculares. Presentando una adhesión excelente en la dentina y presenta una mayor resistencia a la flexión y a la compresión. <sup>4 22</sup>

### **Ventajas de los cementos de resina**

Aumento de la fuerza compresiva y traccional de los ionómeros de vidrio resinosos. Así mismo presentan mayor estabilidad a cambios de la cavidad bucal, son estéticos y tienen baja solubilidad.

### **Desventajas**

Baja adhesión cuando se presenta eugenolato.

Los excedentes son complicados de retirar una vez endurecido el material. <sup>20</sup>

## **Por el sistema adhesivo que requieren**

### **Cementos resinosos con adhesivos**

Este tipo de cemento resinosos se unen por retenciones micro mecánicas a la pieza dentaria siendo previamente acondicionándoles con un primer y un agente adhesivo.<sup>18</sup>

### **Cementos resinosos autoadhesivos**

Este tipo de cementos resinosos no dependen de un aplicador de ácido ni un adhesivo, solo se procede a limpiar las áreas en donde se va a adherir.<sup>18</sup>

El objetivo primordial de los cementantes de resina autoadhesivos fue superar las grandes desventajas que presentaban los demás cementos usados para la cementación de restauraciones indirectas.<sup>11 22</sup>

## **Por su tamaño de partículas**

Macropartículas; son llamadas macropartículas por presentar un relleno de 0.04 um y un volumen de 50%. Microhíbridos; la mayoría de los cementantes dentales presentan partículas inorgánicas de relleno, porque están integradas en un volumen de 60 a 80 %. Según las investigaciones, los mejores resultados son dados por los agentes cementes que presentan en sus componentes partículas microhíbridas, por su contracción de polimerización disminuida y por su viscosidad media, por ende, permite una adecuada fijación de la restauración.<sup>17</sup>

## **Propiedades**

**Viscosidad:** Es una característica muy importante que presenta los agentes cementantes, que los permite fluir por la restauración sin desprenderse de la cavidad.

**Liberación de flúor:** Mayormente los agente cementantes presentan flúor en su composición, aportando un reducido la remineralización.

**Tiempo de trabajo:** Se debe de tener en cuenta el periodo de manejo para prevenir la activación temprana de los cementos. En este tipo de agentes cementantes el tiempo de funcionamiento varía de acuerdo de la habilidad del operador, mientras

que en los activos químicamente dependen de las indicaciones del propio fabricante.<sup>19</sup>

## **Factores que alteran las propiedades de los cementos de resinosos**

### **Propiedades físicas**

Se genera por la forma del espatulado que generemos, la temperatura y el tipo de relleno pueden influir positiva o negativamente en sus propiedades de los agentes cementantes.<sup>19</sup>

### **Adaptación marginal**

Se ha comprobado que los agentes cementantes tienen una mayor integración con los tejidos del diente, siendo una ventaja aplicar un agente adhesivo disminuye la presencia de microorganismos, el adhesivo es hidrofílico favoreciendo una excelente relación con la dentina creando una capa híbrida con un buen sellado. En la actualidad tenemos los agentes cementantes autoadhesivos que no necesitan tratamientos previos a la pieza dentaria, presentan una buena adaptación marginal, porque tienen metacrilato de ácido fosfórico, que interactúa con los iones de calcio de la pieza dental. Por ende, la presencia de una cavidad bucal ácida afecta a los cementantes resinosos, creando filtración márgenes del diente .<sup>19 20</sup>

### **Biocompatibilidad**

La biocompatibilidad tiene que ver con que el material no ocasiona daño a las estructuras dentales. En ocasiones puede afectar, por el pH disminuido o el aumento de la humedad durante la polimerización.<sup>20</sup>

### **Absorción acuosa**

Los agentes cementantes de resinas al absorber líquido incrementando su dimensión a nivel de la matriz, ocasionando ruptura de los hidrógenos, retienen agua gracias al grupos hidroxilo. El agua degrada la matriz a nivel de la interfase provocando desprendimiento del relleno.<sup>20</sup>

## **Adhesión**

### **Definición**

Es un fenómeno en el cual dos superficies con las mismas o diferentes propiedades se unen mediante interacciones ya sea químicas o físicas.

La palabra adherencia deriva del latín adhesivo, que significa capacidad de unir o adherirse.<sup>13</sup>

### **Tipos de adhesión**

Adhesión física o mecánica; la unión se da en dos cuerpos, pueden ser macroscópicas, macromecánicas.<sup>13</sup>

Adhesión química: se da a través enlaces de iones químicos, como los puentes de hidrógeno.<sup>13</sup>

### **Adhesión de la dentina**

La dentina está constituida por fibras colágenas, que dentro de ellas está la hidroxiapatita que se encuentra en forma diagonal por los túbulos dentinario, iniciando en la pulpa hasta el esmalte. Las paredes de los túbulos están conformadas de una dentina que presenta mayor mineralización y menos fibras colágenas, con la edad aumentan el grosor, reduciendo el tamaño de los túbulos, llamada dentina peritubular y la dentina sobrante es la intertubular porque presenta menos mineralización y más fibras de colágeno.<sup>12</sup>

Hay muchos estudios sobre adhesión de la dentina, sin embargo, los factores de envejecimiento de la dentina son aún campo de análisis. Todos los tipos de dentina que están involucradas en la vejez y el desarrollo de enfermedades constituyen sustratos adhesivos de importancia clínica, en las cuales se analiza si disminuye la permeabilidad que de alguna manera podría cambiar la calidad de unión adhesiva.<sup>12</sup>

### **Mecanismo de adhesión a esmalte**

Al inicio de la erupción del diente, el esmalte es abarcado a través de una capa secundaria, generado por la saliva, que al mismo tiempo genera una placa blanda, que está presente sobre la estructura dentaria, se requiere eliminarlo

necesariamente antes de proceder a la restauración, usando pasta profiláctica y escobilla robinson.<sup>5</sup>

El proceso de unión de la resina con el esmalte es micromecánica, es por ello que cuando se emplea el ácido fosfórico, se retiran minerales del esmalte y participa la matriz no orgánica de hidroxiapatita de los prismas del esmalte, generando porosidades microscópicas.<sup>5</sup>

### **Cementos resinosos Dual Allcem:**

Según el fabricante de Dual Allcem describe que el agente cementante resinoso es permanente y radiopaco se indica para fijar las estructuras indirectas en el diente. El producto está compuesto por una pasta base y una pasta catalizadora, acondicionadas en jeringa de cuerpo doble o jeringas separadas.

### **Presentación:**

Jeringa de cuerpo doble (base más catalizador) con 5 g y 5 puntas de auto mezcla.

Colores disponibles A1, A2, A3

Jeringa simple de pasta base con 2,5g y jeringa de simple de pasta catalizadora de 2,5g.

### **Composición**

Pasta base: monómero metacrilato con BisGMA, BisEMA y TEGDMA, canforoquinona, coiniciadores, partículas pequeñas de vidrio de bario aluminio silicato, partículas que contienen dióxido de silicio, pigmentos inorgánicos y conservadores.

Pasta catalizadora: monómeros de metacrilatos, peróxidos de dibenzoila, partículas de vidrio de aluminio silicato, estabilizantes. La mezcla se realizó mesclando la pasta base y el catalizador en una proporción 1:1 presentando un 66% a un 67% de carga en peso.

Los agentes cementantes resinosos presentan composiciones muy idénticas a las resinas compuestas presentando; matriz resinosa y partículas inorgánicas silanizadas, y su polimerización por foto activación o peroxidoamina o también

pueden estar asociados a dos sistemas de activación, por ende, se denominan duales.<sup>11</sup>

**Indicaciones:**

Coronas y puentes metalo - cerámicas

Coronas metálicas, puentes, inlays y onlays.

Prótesis fijas adhesivas.

Coronas, puentes inlays y onlays de cerámica pura.

Postes interradiculares.

**Precauciones:**

No usar material provisorio a base de augenol antes de usar Allcem.

No es compatible con adhesivos autograbante de paso único, a excepción del Ambar universal APS.

**Instrucciones del uso:**

Aislé el diente y utilicé un sistema de retracción gingival cuando los márgenes del diente son subgingivales para evitar contaminación.

Limpie la preparación y grabe y grabe el esmalte y la dentina durante 15 segundos con ácido fosfórico al 37 %, luego lavar con abundante agua, seguido secar el área.

Aplicar el adhesivo de acuerdo a las instrucciones del fabricante y fotocurar.

**Cementación de núcleos intrarradicular:**

Preparar el diente tratado endodónticamente

Aplicar el ácido fosfórico dentro del conducto por un tiempo de 15 segundos, secar el área con conos de papel.

Aplicar el adhesivo Ambar, Ambar APS o Ambar universal y fotocurar por 15 segundos.

Preparar el poste, aplicando una capa de silano y dejando reposar por 1min y secar el área.

Mezclar con espátula o verter el Allcem directamente con la jeringa de auto mezcla. Aplicar Allcem al poste o directamente al conducto preparado y colocar dentro de la cavidad. Luego se realizó un fotocurado por 40 segundos.

### **Cementos ionómero de vidrio Fuji I**

Su mecanismo de acción en química y micromecánica, su composición química permite que se unan el agente cementante y la pieza dental. <sup>11</sup>

Según estudio realizado elaborando una comparación entre los agentes cementantes convencionales y los cementos resinosos, se demostró que los cementos resinosos presentan una mejor retención, la desintegración en la cavidad bucal es menor, posee una alta tensión bajo presión, su manipulación es más fácil, es compatible con los tejidos dentales, cuenta con un rendimiento clínico aprobado y tienen muy buenas propiedades estéticas .<sup>11</sup>

El termino ionómero de vidrio exactamente no es correcto, el nombre correcto según la Organización Internacional de Normalización, ISO, es cemento de polialquenoato de vidrio, para todos los profesionales de la salud bucal el término ionómero de vidrio es aceptable.<sup>11</sup>

Composición del ionómero de vidrio: ácido polimérico hidrosoluble, el vidrio básico y el agua, presentándose como una solución acuosa de ácido polimérico más un polvo de vidrio. Los cementos de ionómero de vidrio se mezclan con una espátula en una lámina de vidrio, conocida como mezcla manual, también tienen una presentación en cápsula. Las propiedades físicas que presentan los ionómeros de vidrio están influenciadas por la manera de la preparación del cemento, la relación del polvo y líquido, la concentración del poliácido, tamaño de la partícula del polvo y el tiempo del muestrario.<sup>11</sup>

Una de las propiedades más importantes es la liberación de flúor. En la actualidad los agentes cementantes de ionómero son utilizados en muchos tratamientos dentales debido a sus ventajas; remineralización, incompatibilidad, expansión térmica y la unión química al diente.

En la actualidad los ionómeros de vidrio, según los estudios nos menciona que por sus eficientes propiedades como; disminución de citotoxicidad, capacidad del

ionómero para remineralizar estructuras dentales, disminución del coeficiente de expansión térmica y buena adhesividad a la pieza dental, también puede permanecer en periodos de tiempos muy largos, y presenta una explosión temprana, seguida de la liberación sostenida, la liberación de flúor aumenta en un medio ácido. Además, se puede contrarrestar la acidez de los cementos, aumentando el pH del medio externo. <sup>11</sup>

### **Postes fibra de vidrio**

Son definidos como estructuras únicas que van dentro de los conductos radiculares de los dientes que son tratados endodónticamente, ejerciendo así la función de retención y estabilidad a la prótesis.<sup>8</sup>

Actualmente hay dos tipos de postes; los individualizados y los prefabricados. Los prefabricados son los que más se utilizan en las clínicas y consultorios dentales, después de los tratamientos de conducto, siendo estos más rápidos de usar por ende reducen el tiempo de trabajo y disminuyen el riesgo de fractura de la raíz del operador.<sup>9 25</sup>

Características que debe tener los postes de fibra de vidrio: la forma del poste debe ser idéntico a la estructura dental preparado, sus propiedades mecánicas deben ser idénticas a la dentina, para resistir fuerzas que se ejerce durante la masticación y el módulo de elasticidad debe ser idéntica a los tejidos del diente.

En todos los aditamentos protésicos fijos, presentan 2 tipos de retenedores; la primaria se da por fricción y la forma de adaptación del poste en las paredes de la preparación; y la secundaria se logra a través del tipo de cementante.<sup>9</sup>

En cuando a los postes prefabricados en su mayoría no cuentan con una buena retención primaria, porque no sigue una anatomía radicular, de esta manera la retención que recibe es por el agente cementante.<sup>9</sup>

En la actualidad los postes de fibra de vidrio no sirven específicamente para fortalecer los dientes que presentan tratamiento endodóntico, de lo contrario sirven para generar retención para las futuras rehabilitaciones de dichas piezas dentales.<sup>2</sup>

## **Función**

Existen diversas funciones tales como; la retención para el muñón y la rehabilitación de la corona, también protege y disminuye las fuerzas masticatorias en la raíz del órgano dental, distribuye las fuerzas generando un alivio en los bordes del diente. Los postes de fibra de vidrio como tal no están indicados para reforzar la raíz de la pieza dental es todo lo contrario, si existe gran deterioro de la dentina estos perderán su resistencia.<sup>13 25</sup>

## **Clasificación**

**Poste muñón con cementación pasiva;** gracias al desarrollo de los adhesivos y tratamiento de conducto se ha podido copiar la forma de conducto radicular sin eliminar exageradamente la dentina.<sup>13</sup>

**Postes prefabricados con cementación pasiva;** tienen relación con la reparación y la reconstrucción de la corona del diente.<sup>13</sup>

### **Se subdividen:**

Según su estructura; postes metálicos, cerámicos y resina reforzada con fibra. Dependiendo de su potencial elástico; rígidos y flexibles. De acuerdo a la técnica; indirectos, semidirectos y directos. De acuerdo a su forma de elaboración y comercialización; anatómicos y prefabricados. conforme a su forma; cilíndricos, cónicos, doble conicidad y accesorios. De acuerdo a como están compuestos; metálicos, cerámicos, de fibra de carbono y postes fibra de vidrio; compuestos por un aproximado de 42% de fibras de vidrio longitudinales que cubren la matriz de resina epóxica 29% y partículas inorgánicas 29%, pueden ser directos indirectos o semiindirectos <sup>13</sup>

## **Fuerza de tensión**

La fuerza es una acción que puede cambiar un cuerpo en estática o en movimiento. Mientras que la tensión es cuando un cuerpo es sometido a fuerzas contrarias. La fuerza de tensiónales ejercen resistencia en ambos extremos de un cuerpo, se mide en pascales. Los tipos de tensión se determinan según la dirección, aplicación y orientación de la resistencia. <sup>5</sup>

## **Tipos de tensión**

### **Compresión**

Es la fuerza que se da a un elemento generando un aplastamiento de ambos extremos de la muestra.

**Tangencial:** la fuerza se produce al colocar un cuerpo a dos fuerzas en sentido perpendicular al objeto.

**Tracción:** Es la fuerza que se da a un elemento generando un estiramiento en ambos extremos de la muestra.<sup>5</sup>

### **Ensayo de tracción**

Este ensayo, se realiza usando fuerzas uniaxiales que pueden deformar los cuerpos. Son sujetados por ambos extremos, para luego ser sometidos a fuerzas externas en uno de los dos extremos a una velocidad continua y lenta, de esta manera la muestra va sufriendo la deformación, hasta que ocurra una ruptura dando como resultado una curva de carga ante la tracción.<sup>5</sup>

### **Resistencia a la tracción**

Es un proceso en el cual un cuerpo antes de romperse soporta fuerzas tensionales máximas.<sup>13</sup>

### **Máquina universal de ensayo de tracción**

Las máquinas que fraccionan están conformadas por un generador y un medidor integrado que conforman un solo conjunto. Son usadas para calibrar y medir los dinamómetros y se pueden fabricar con un medidor mecánico y electrónico.<sup>5</sup>

#### **Características:**

Cuando se produce la ruptura de un cuerpo la máquina, para en automático.

La velocidad se puede cambiar rápidamente a una velocidad permitida.

El sistema se puede calibrar en la máquina.

Los datos se guardan de forma automáticamente.<sup>5</sup>

## 2.2. Definición de términos básico

**Dentina peritubular:** es una fina capa que recubre los túbulos de la dentina.<sup>28</sup>

**Dentina intertubular:** es una sustancia que está entre los túbulos.<sup>31</sup>

**Adhesión:** es una propiedad mediante el cual se adhiere químicamente a dos superficies, diente y restauración. <sup>28</sup>

**Postes de fibra de vidrio:** son unidades que sirven de complemento y son de gran importancia en cuanto a la rehabilitación de una pieza dental con tratamiento de conducto.<sup>29</sup>

**Macropartículas:** presentan partículas mucho más pequeñas de 0,04 micras.<sup>32</sup>

**Macropartículas:** resinas compuestas que presentan gran tamaño de partículas de más de 100 micras y presentan muy buenas propiedades mecánicas pero poca estética. <sup>32</sup>

**Microhíbridas:** es la combinación de macropartículas y micropartículas.<sup>32</sup>

**Alcanforquinona:** fotoiniciador que es usado para que las resinas endurezcan.<sup>32</sup>

**Dentina:** estructura dental que se encuentra debajo del esmalte.<sup>29</sup>

**Ionómero de vidrio:** material utilizado en cementación y recubrimiento pulpar.

**Endodoncia:** es un procedimiento mediante el cual se elimina el paquete vasculonervioso del diente.<sup>29</sup>

**Biocompatible:** compatible con el organismo. <sup>30</sup>

## CAPITULO III

### HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Formulación de hipótesis principal y derivada

##### **Hipótesis Principal:**

El cemento resinoso dual y el ionómero de vidrio, son eficaces en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados.

#### 3.2. Variables; definición conceptual y operacional

##### **Variable independiente**

**V<sub>1</sub> Agente cementante:** Es un material dental capaz de cubrir los espacios entre dos superficies y la adhesión química permite que las dos partes se mantengan unidas.<sup>5</sup>

##### **Variable dependiente**

**V<sub>2</sub> Resistencia adhesiva:** es la capacidad de resistir a la tensión, por la fuerza cohesiva que es representado por su composición química de los agentes cementantes.<sup>2</sup>

## Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Valor
Agente cementante	Cemento modificado con resina Allcem  Cemento ionómero de vidrio convencional GC Fuji I	Ficha de recolección de datos	Cualitativo Nominal	Si / no
Resistencia adhesiva	Fuerza fraccional	Máquina de ensayo	Cuantitativo Razón	Mega pascales

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Diseño metodológico**

El presente estudio es de tipo experimental porque se da cuando una o más variables independiente son manipuladas de forma intencional, siendo considerada como supuesta causa. Mientras que la variable independiente es medida.<sup>26</sup>

Así mismo es de diseño prospectivo porque los datos elegidos son de acuerdo a la investigación. Por lo que se adquiere el control de la medición.<sup>2</sup>

Además, es de diseño transversal porque se obtuvo la información de la muestra que se estudia una sola vez en un tiempo dado.<sup>27</sup>

El diseño también es comparativo porque se comparó dos grupos.

#### **4.2. Diseño muestral**

##### **Población y muestra**

En cuanto a la población el tamaño de la muestra es finita. Así como también en este trabajo de investigación se recolectaron 30 premolares superiores de los cuales se dividieron en 3 grupos de 10. Dos grupos experimentales y uno de control, para ser sometidos a la máquina de ensayo.

##### **Criterios de inclusión**

Premolares unirradiculares

Raíces derechas

Conductos no calcificados

Sin tratamiento de conductos

Raíces que tengan una longitud mínima de 15mm

## **Criterios de exclusión**

Dientes premolares que presenten conductos radiculares múltiples.

Pieza dental que presenten fracturas radiculares, conductos obliterados y ápices con el foramen apical abierto.

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

**Técnica:** observacional

**Instrumento:** se recolectaron los datos utilizando una ficha, para anotar la resistencia adhesiva de los agentes cementantes ionómero fují I y cemento resinoso dual en piezas dentales premolares superiores previamente endodonciados.

#### **Procedimiento**

##### **Recolección de dientes**

Para realizar este estudio experimental, se agruparon 30 dientes, como; premolares superiores que estaban libres de caries y fracturas, se consiguieron de pacientes que fueron sometidos a tratamientos ortodónticos y con diagnóstico de enfermedades periodontales. Las piezas dentales ideales para la investigación cumplieron criterios de inclusión. Las piezas dentales se conservaron en cloruro de sodio al 9% por 90 días aproximadamente. Al tener los 30 premolares superiores fueron cortados de forma transversal a 3 mm por encima de la unión de esmalte y dentina con un disco de corte, continuando con la toma de radiografías periapicales iniciales de cada pieza dental.

##### **Proceso de endodoncia**

Se inició con la apertura cameral de los premolares superiores con fresa redonda de grano grueso. Así como también localización, acceso y ampliación de los conductos radiculares de cada pieza dental seleccionada, con el instrumental necesario para dichos procedimientos, limas endodónticas, freza endo Z para la conformación de las cavidades de las piezas dentales.

La endodoncia se realizó con la técnica convencional, durante la instrumentación los conductos fueron irrigados con hipoclorito de sodio al 5%, así como también se procedió al secado de cada conducto usando conos de papel de acuerdo a la longitud de cada conducto.

Luego se realizó la conometría y obturación de cada pieza dental estudiada con la técnica de condensación lateral y se obturaron con endoseal. Los excedentes de los conos de gutapercha se eliminaron con un atacador caliente.

Una vez terminado la obturación se procedió a desobtura con fresas peeso largo 1 y 2. Seguido se preparó la cavidad para recibir a los futuros poste de fibra de vidrio que irán cementados con agentes cementantes de tres tipos. Dos grupos experimentales y uno de control, para luego ser sometidos a la máquina de ensayo.

Para cada cementación se siguió las indicaciones de cada fabricante en el cual los con ionómero Fuji I se presionará de forma digital y los de cemento dual se realizará con fotopolimerización con luz alógena.

Por ende, los 30 dientes y los 30 postes de fibra se destruyeron en 3 grupos. En el primer grupo se preparó los dientes para la cementación con ionómero Fuji I. Mientras que en el segundo grupo se cemento con cemento resinoso dual "Allcem" y en el tercer será el grupo control cementado con oxifosfato de zinc que serán mi Gold standard.

### **Procedimiento de laboratorio**

Por último, a todas las muestras se colocaron en un cubo fabricado a base de acrílicos rápidos transparente. Se confeccionaron cubos en ambos extremos, uno en el diente y el otro en la parte remanente de los postes de vibra de vidrio y un alambre de ortodoncia número 8 fue entrelazado por la parte media de los cubos de acrílico del lado del diente como también del extremo del remanente de poste y fueron sometidos a la maquina Instron 8801.

Las muestras se colocaron en la máquina y fueron sujetadas por sus mordazas de ambos extremos. Por la parte superior la mordaza aseguro el alambre de ortodoncia del troquel en donde fue asegurado el poste de fibra y en la parte inferior la mordaza sujeto el troquel inferior.

#### **4.4. Técnicas estadísticas para el procedimiento de la información**

Se trabajó con la prueba estadística ANOVA Unifactorial, con el fin de comprobar las hipótesis principales y derivadas, basándonos en la cantidad de espécimen que se utilizaron para dicho estudio.

#### **4.5. Aspectos éticos**

Son principios fundamentales en los cuales los profesionales de salud deben basarse para evitar una serie de complicaciones, según código de ética y Deontología del Perú. Declara la asociación médica mundial ha promulgado la declaración de Helsinki. Considerando estos principios de ética que están basados y considerados que en toda investigación se debe de preservar la vida, salud e integridad de las personas. La información que se recolectará fue manejada de forma confidencial por el propio investigador.

## CAPITULO V

### RESULTADOS

#### 5.1. Análisis descriptivo

TABLA N°1

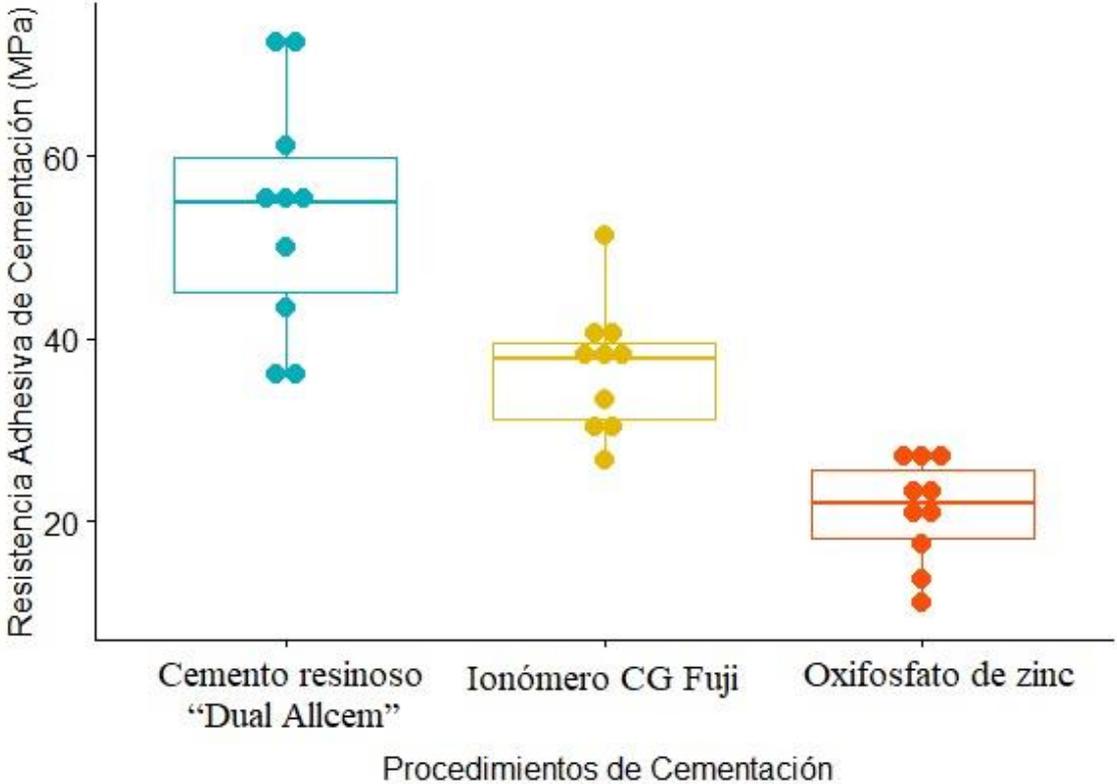
#### Resistencia adhesiva del cemento Dual Allcem y el ionómero CG Fuji I

Procedimientos de Cementación	n	M* (MPa)	SD (MPa)	CV(%)
Cemento resinoso "Dual Allcem"	10	53.75 (44.49-63.00)	12.94	24.07
Ionómero CG Fuji I	10	36.77 (31.72-41.82)	7.06	19.2
Oxifosfato de zinc	10	21.17 (17.13-25.22)	5.65	26.7

Visualizando los resultados de la tabla 1, observamos que el agente cementante "Dual Allcem", alcanzó una resistencia adhesiva promedio de 53.75 MPa (IC95%:44.49-63.00) MPa, mientras que el Ionómero CG Fuji I, presentó una resistencia adhesiva promedio de 36.77 MPa (IC95%:31.72-41.82) MPa es regularmente variable (ver anexo 1), finalmente el Procedimiento de Cementación de Oxifosfato de zinc mostró una resistencia adhesiva promedio 21.17 MPa (IC95%:17.13-25.22) Mpa.

GRAFICO N°1

Resistencia adhesiva del cemento Dual Allcem y el Ionómero CG Fuji I



## 5.2. Análisis inferencial

TABLA N° 2

### Análisis de Varianza Unifactorial del estudio

	Df	Sum Sq	Mean Sq F	value	Pr(>F)
P. de cementación	2	5309	2655	31.97	7.6e-08 ***
Residuals	27	2242	83		

)

Considerando los resultados de la tabla 2, el p-valor de significancia de la prueba de Análisis de Varianza Unifactorial, resultó ser menor que 0.05 ( $p=7.6e-08 < 0.05$ ), generando el rechazo de la hipótesis nula, por ende, podemos afirmar que existe diferencia estadística significativa entre los efectos medios de los procedimientos de Cementación, evaluados sobre la resistencia adhesiva en la fijación de postes de fibra en dientes con endodoncia.

### 5.3. Comprobación de hipótesis

**H<sub>0</sub>:** El cemento resinoso dual Allcem y el ionómero, no son eficaces en la fijación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados.

**H<sub>1</sub>:** El cemento resinoso dual y el ionómero de vidrio, son eficaces en la fijación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados.

**TABLA N°3**

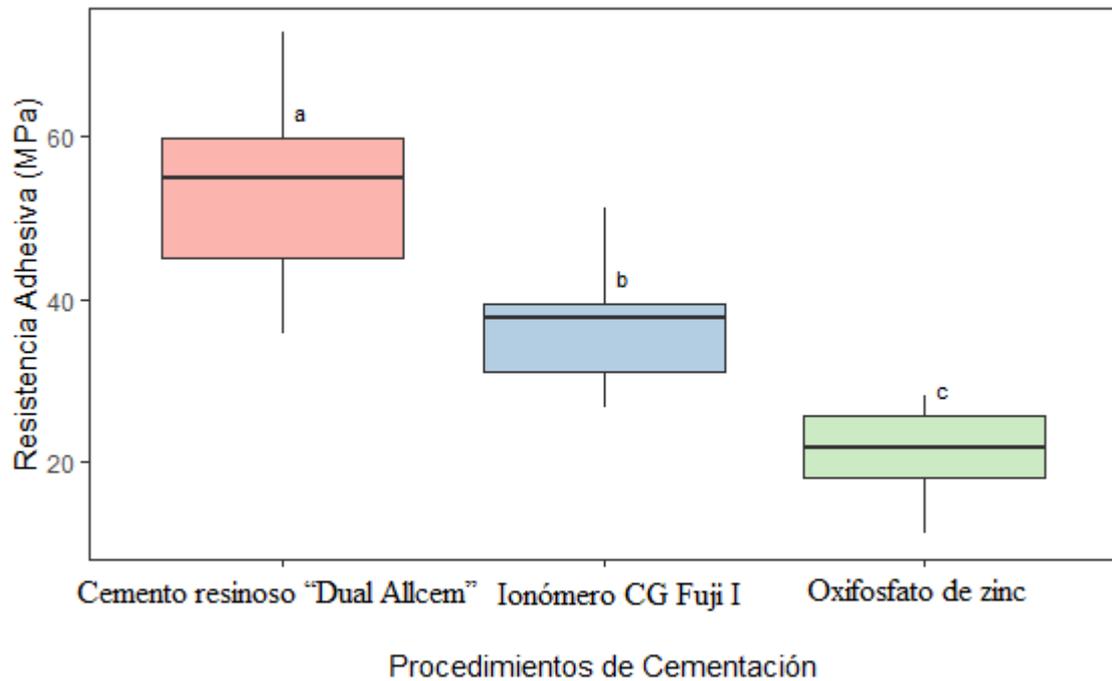
**Comparación de la resistencia adhesiva del cemento Dual Allcem y el ionómero Fuji I.**

<b>ANOVA Unifactorial</b>	<b>p-valor</b>
	7.6e-08*
<b>Procedimientos de Cementación</b>	<b>Grupos**</b>
Cemento resinoso "Dual Allcem"	a
Ionómero CG Fuji I	b
Oxifosfato de zinc	c

En la tabla N°3 se observan los resultados de la comparación de resistencia adhesiva de los cementos dentales luego de ser sometidos a la maquina universal Instron 8801, a través que la prueba post hoc de comparaciones múltiples de Tukey, identificó tres procedimientos de Cementación evaluados difieren significativamente (letras diferentes sobre los diagramas de cajas), mostrando que la mayor resistencia adhesiva lo obtuvo el cemento Dual Allcem seguido por el ionómero CG Fuji I y finalmente la resistencia adhesiva menos tuvo el oxifosfato de zinc, lo cual se vio reflejado en la tabla N°1

## GRÁFICO N° 2

Comparación de la resistencia adhesiva del Cemento Dual Allcem y el Ionómero Fuji I.



Existe una diferencia significativa en la resistencia adhesiva de los cementos Dual allcem y Ionómero Fuji I, según la prueba estadística de ANOVA Unifactorial resulto ser  $<0.05$ , generando el rechazo de la hipótesis nula.

## DISCUSIÓN

En la actualidad los agentes cementantes son muy importantes en la práctica clínica cuando se trata de cementar restauraciones indirectas y postes de fibra de vidrio. Para obtener resultados en un menor tiempo, brindar resistencia adhesiva y ser estéticos. En la presente investigación se determinó la resistencia adhesiva del cemento dual y el ionómero Fuji.

Así mismo, se comparó la resistencia adhesiva del cemento dual y el Fuji I en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados, por ende, se obtuvo resultados de dicha investigación, que se mostrara a continuación:

En el primer grupo que se midió la resistencia adhesiva de 10 premolares superiores que fueron cementados con cemento "Dual Allcem", obteniendo como resultados significativamente mayores de 53.75 Mpa. De la misma manera se midió el segundo grupo de 10 premolares, cementos con ionómero Fuji I, presentando una resistencia adhesiva promedio de 37.77Mpa. a través de la prueba estadística ANOVA Unifactorial, el p-valor es menor que 0.05( $p=6e-08 < 0.05$ ) por ende existe una diferencia estadística significativa entre los grupos de cemento "Dual Allcem" y Ionómero Fuji I.

**Guerra M.** obtuvo resultados de 236,15 Mpa, para postes de fibra y 111,28 Mpa para titanio cementados con cemento resinoso autoadhesivo. A diferencia de mi estudio obtuvo que fue cementado con cemento resinoso Dual los resultados fueron de 53.75 Mpa, seguido con el ionómero convencional con una resistencia adhesiva de 37.77Mpa. en conclusion los resultados de dicho estudio difieren con los propios, probablemente sea por la aplicación del test de push-out. <sup>1</sup>

En el presente estudio según **Zavala J.** se demostró que, si existe una diferencia estadística significativa en los cementos resinosos de 117,32Mpa y el ionómero modificado con resina 72.01 MPa, a diferencia de mi estudio el cemento "Dual Allcem", obtuvo como resultados de 53.75 Mpa, seguido con el ionómero convencional con una resistencia adhesiva de 37.77Mpa. probablemente la diferencia de los resultados se debió a que los agentes cementantes fueron un ionómero modificado con resina y los postes de fibra fueron anatomizados con resina Tetric N – Ceram Bilk fill. Así como también para la cementación se utilizó

silano para los dos grupos, mientras que en mi estudio fue un ionómero convencional y el otro resinoso, pero no se anatomizo.<sup>5</sup>

Así mismo **Walter C.** en su estudio obtuvo resultados de la cementación con ionómero de vidrio modificado presentando una media de 164.800 N y los cementados con cemento de resina autoadhesiva obtuvieron una media de 338,067 N. mientras que en mi estudio los resultados obtenidos del cemento Dual Allcem es de 53.75 Mpa y el ionómero de vidrio Fuji es de 37.77Mpa. Los resultados finales son diferentes en mi estudio. probablemente la máquina que se utilizó haya influenciado en los resultados finales.<sup>3</sup>

Según **Mamani I.** En su estudio demostró que la resistencia a la tracción del cemento resinoso dual fue de  $22,4991 \pm 7,33310$  Mpa, mientras que los cementados con cemento resinoso de autocurado es  $20,511 \pm 10,20090$  Mpa. Siendo diferente en mi estudio el cemento "Dual Allcem", obtuvo como resultados significativamente mayores de 53.75 Mpa, seguido con el ionómero convencional Fuji I con una resistencia adhesiva promedio de 37.77Mpa. quizá la diferencia de valores se debió a que no se utilizó la aplicación de silano al poste de fibra.<sup>2</sup>

Mientras tanto **Jara V.** realizó un estudio in vitro de la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con cuatro agentes cementantes. En conclusión, existían diferencias estadísticas significativas, mientras que el cemento resinoso de curado dual Panavia F 20 presentó una mayor fuerza de resistencia a tracción de  $4,224 \pm 0,340$  Mpa, siendo diferente a mi estudio que el cemento resinoso Dual Allcem obtuvo resultados de 53.75 Mpa. Resultados difieren en el estudio presente.<sup>35</sup>

## **CONCLUSIONES**

Se demostró la efectividad del cemento Dual y el ionómero Fuji I en la resistencia adhesiva en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados.

Se demostró la resistencia adhesiva del cemento dual en la cementación de postes de fibra.

Si presento resistencia adhesiva promedio del ionómero Fuji I en la cementación de postes de fibra de vidrio en dientes endodonciados.

El que presento mayor resistencia adhesiva fue el cemento Dual.

## **RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones van dirigidas a futuros bachilleres que deseen investigar sobre cementantes, estos deben ser resinosos para ver cuál es el Gold estándar de los mismos.

Así como también las muestras a trabajar estén bien conservadas en cloruro de sodio para mantener las fibras colágenas de la dentina y haya una buena adhesión entre cementante y pieza dental.

Del mismo modo en el procedimiento de laboratorio para fabricar los cubos de acrílico se tiene que tener en cuenta pasar el alambre de ortodoncia a 2 mm de la base del modelo del cilindro, en este caso lo realice con jeringas de 20ml y se cortaron a 10 mm de alto, vertiendo el acrílico con el alambre de ortodoncia dentro.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Guerra Y. Fuerza adhesiva postes de fibra de vidrio versus postes de titanio cementados con cemento resinoso estudio in vitro [tesis]. Quito: universidad central del ecuador; 2019.
2. Mamani D. estudio comparativo de la resistencia a la tracción de postes fibra de vidrio cementados con un cemento resinoso dual y un cemento resinoso de autocurado en premolares inferiores estudio in vitro [tesis]. Perú: universidad privada de Tacna; 2018.
3. Ccohanampa W. comparación in vitro de la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina y otros a base de ionómero de vidrio modificado de premolares humanos. Vis. Odontol.2019; 6 (1): 57- 63.
4. Cosio H, Vilavila I, Otazú L, Villasante D. Resistencia a la fuerza de tracción de espigos de fibra de vidrio y anatomizados. Rev. Cuba Estomatol.2021; 58(4): e3586.
5. Zavala J, feliz A. Ensayo de tracción en postes prefabricados de fibra de vidrio anatomizados, cementados con cemento resinoso y cemento ionómero de vidrio modificado con resina [tesis]. república dominicana: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2020.
6. Domínguez S, castillo D, Ramos, Oswaldo R, rosas A. Evaluación de la resistencia adhesiva entre el poste de fibra de vidrio y el muñón de resina utilizando diferentes tratamientos de superficie. Revista Estomatológica Herediana.2017; 17(3): 153-162.
7. Moncanut D, Rivas C, Vicuña D, Garzón H. Resistencia adhesiva de postes de fibra de vidrio cementados con cementos resinosos autoadhesivos por medio de la prueba push out. Revista Nac. Odontol. 2020; XX(X):1-17.
8. Huaricallo H. resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin tratamiento del sustrato dentario, en dientes extraídos premolares inferiores, en la ciudad de Arequipa [tesis]. Arequipa: universidad Alas peruanas; 2016.

9. Lamas C, Alvarado S, Casa franca L, Angulo de la Vega G, Jiménez J, Ana Cisneros A. et al. *Odontol. Sanmarquina* 2015; 18(2):111-116.
10. Navarro, C, Zuleta, C, Ávila, C, Bader, M. *Rev. Cooperativa biomateriales*.2021; 10(3): 30 - 39.
11. Quintero G, caicedo C. resistencia a la tracción y fuerzas compresivas del ionómero de vidrio GC fuji tipo i y Relyx-x u200® en dientes con retenedor intrarradicular colados en metal base [tesis]. Bogotá: universidad Antonio Nariño; 2020.
12. Jaimes B, López D, Villarreal J, Zárate J. Comparación In Vitro de la Resistencia Adhesiva de Postes de Fibra de Vidrio Anatómicos con dos Sistemas de Cementación [tesis]. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2021.
13. Velásquez L. uso de adhesivos universales y grabado total en cementación de postes de fibra de vidrio [tesis]. Ecuador: universidad de Guayaquil facultad de odontología; 2021.
14. Ortizo, M, Azzarri, M, Jordan, S, Moure, M, Picotti D. uso de cemento resinosos con y sin técnica adhesiva. 2016; LV (1): 72 -76.
15. Cisneros L. restauración de un diente endodonciado con poste anatómico de fibra de vidrio y resina [tesis]. ecuador: universidad de Guayaquil facultad de odontología; 2020.
16. Arámbulo K. comparación entre postes de oro, zirconia y fibra de vidrio. revisión de la literatura [tesis]. Azogues: universidad católica de cuenca; 2022.
17. Beltrán R. Cementos resinosos [tesis]. Lima: universidad Cayetano Heredia; 2010.
18. Llango Y. adhesión y cementación [tesis]. Lima: universidad inca Garcilaso de la vega; 2021.
19. Vizcaíno A. resistencia adhesiva a la tracción: análisis comparativo in vitro de la cementación de pernos interradiculares de fibra de vidrio con y sin agente de unión "silano" en incisivos centrales superior e inferiores [tesis]. Quito: universidad central del ecuador; 2016.

20. Alvarado M. resistencia a la tracción de dos técnicas de cementación de postes de fibra de vidrio en dientes anteriores primarios: estudio in vitro [tesis]. Quito: universidad central del ecuador; 2018.
21. Bertoldi A. Fijación simplificada de pernos de fibra con cementos de resina autograbante y de ionómero de vidrio modificados con resina. Bertoldi Hepburn. 2016; LV (1): 10 -19.
22. Tosco V, Monterubbianesi R, Orilisi G, Sabbatini S, Conti C, Özcan M. et al. Comparison of two curing protocols during adhesive cementation: can the step luting technique supersede the traditional one. *Odontology* .2021;(109):433–439.
23. Iza L. 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. *Odontología*. 2014;(16): 45 - 48.
24. White S. cementos adhesivo y cementación. *La carta odontológica*. 2000; 5(14): 18 - 27.
25. Carbajal E. Irrigación del conducto radicular y tratamiento de superficie de pernos de fibra, previo a la cementación. *Acta Odontológica Colombiana*.2019; 9(1): 97 – 108.
26. Hernández S, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill, México; 1997.
27. Bernal C. *metodología de la investigación*. 3ª ed. Colombia: Prentice Hall; 2010.
28. *Propiedades mecánicas de la dentina humana*. M.V.2004; 20 (2): 79-83.
29. Francisco J. *biocompatibilidad y bioactividad de nuevos materiales para odontología regenerativa*. [ tesis doctoral]. España: Universitat de València.2021.
30. Pérez M, Pérez M, Tomás Pérez A, Hechevarría S, Pérez A. *Aplicaciones de biomateriales en la Estomatología*.2018;(4):667-680.
31. Sousa H. *infiltração de resinas compostas: micropartícula, microhíbrida e nanohíbrida*.2008: 26-38.
32. Cuevas C. *Cementos dentales*. Instituto de ciencias de la salud .2011;2-15.

33. Jara P, Estudio in vitro de la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con cuatro agentes cementantes. avances en odontoestomatología. 2010;26(5):255-262.
34. Guimaraes.R, Murillo F, Mario F. Effect of Activation Mode on Flexural Strength and Elasticity Modulus of Dual Cure Resin Cements.odovtos.2016;18(1): 61-71.
35. Ricaldi C, Rengifo C, Ricaldi J. resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con resina autoadhesiva y resina de autocurado. kiru. 2013; 10(1): 26-31.

# **ANEXOS**

## Anexo 1: Carta de presentación



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

Escuela Profesional de Estomatología

## CARTA DE PRESENTACION

MG. ING. LUIS MOISÉS FLORES SOTERO

RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO;

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle a la egresada GAMBOA CHIMBOR, HERLITA CASILDA con DNI: 47238849 y código de estudiante 2014227594, Bachiller 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: "EFECTIVIDAD DEL CEMENTO DUAL Y EL IONÓMERO FUJI I EN LA RESISTENCIA ADHESIVA DE CEMENTACIÓN DE POSTES DE FIBRA ENDIENTES ENDODONCIADOS TRUJILLO 2022"

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

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

Atentamente,

 **UAP** UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

.....  
DR. PEDRO MARTIN JESUS APARCANA QUIANDRIA  
DIRECTOR  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

**Anexo 2: Ficha de recolección de datos**

<b>PRIMER GRUPO EXPERIMENTAL</b>	
<b>Cemento resinoso "Dual Allcem"</b>	<b>Megapascales</b>
Muestra 1	
Muestra 2	
Muestra 3	
Muestra 4	
Muestra 5	
Muestra 6	
Muestra 7	
Muestra 8	
Muestra 9	
Muestra 10	

<b>SEGUNDO GRUPO EXPERIMENTAL</b>	
<b>Ionómero CG Fuji I</b>	<b>Megapascales</b>
Muestra 1	
Muestra 2	
Muestra 3	
Muestra 4	
Muestra 5	
Muestra 6	
Muestra 7	
Muestra 8	
Muestra 9	
Muestra 10	

**TERCER GRUPO CONTROL**

<b>Oxifosfato de zinc</b>	<b>Megapascales</b>
Muestra 1	
Muestra 2	
Muestra 3	
Muestra 4	
Muestra 5	
Muestra 6	
Muestra 7	
Muestra 8	
Muestra 9	
Muestra 10	

### Anexo 3: constancia de la investigación realizada

## CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE, LUIS MOISÉS FLORES SOTERO ENCARGADO DEL LABORATORIO DE ENSAYOS MECÁNICOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA –FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO,

HACE CONSTAR:

Que la Srta. **HERLITA CASILDA GAMBOA CHIMBOR**, identificado con DNI 47238849, realizó ensayos de TRACCIÓN en 30 muestras de dientes endodonciados con postes de fibra cementados con cemento dual , ionómero Fuji I y oxifosfato de zinc en la máquina denominada MÁQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS MECÁNICOS INSTRON 8801, con el objetivo de llevar a cabo la ejecución de su proyecto de investigación titulado: **“Efectividad del cemento dual y el ionómero Fuji I en la resistencia adhesiva de cementación de postes de fibra en dientes endodonciados Trujillo 2022”**, Para lo cual se adjuntan los resultados obtenidos.

Se expide la presente constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que considere pertinente.

Trujillo, 12 de Noviembre del 2022

---

**Mg. Ing. LUIS M. FLORES SOTERO**  
Encargado de Laboratorio  
CIP 193227

## Anexo 4 : imágenes de proceso del estudio



Materiales empleados para la preparación de los premolares que fueron sometidos a fuerzas de tracción.



Dientes premolares superiores listos para ser endodonciados y posterior a ello cortados a nivel de la línea amelocementaria.



Así mismo, se tomó radiografía periapical de cada pieza dental endodonciado



Una vez endodonciados todos los dientes se procedió a realizar la obturación.



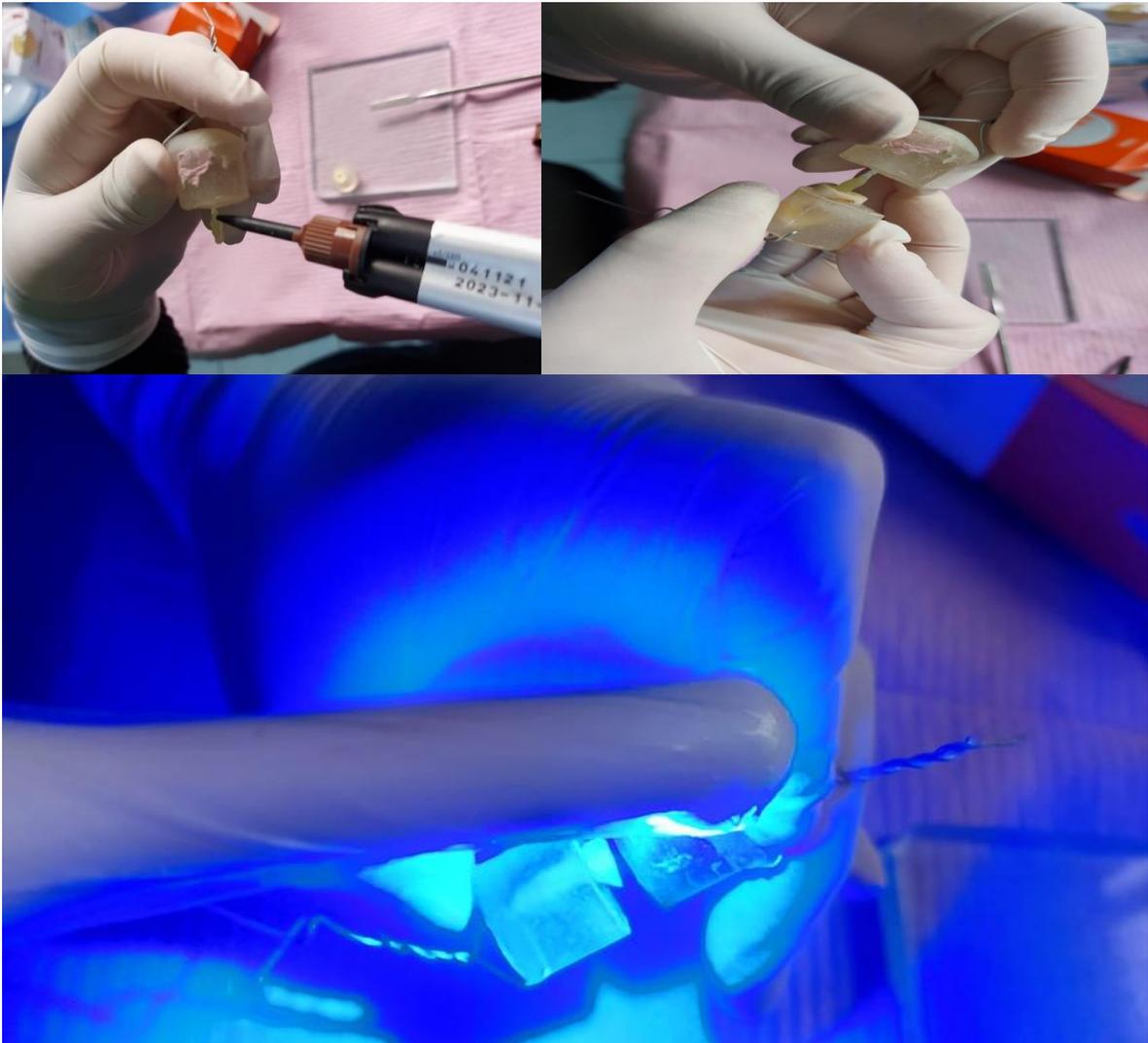
Presentación del cemento resinoso Dual “ALLCEM”, y los materiales empleados para la cementación.



El ácido fosfórico al 37% se aplicó por 15 segundos, luego se procedió al secado del conducto y por último al fotocurado de la pieza dental por 40 segundos.



Aplicación de silano por 1 minuto y luego el adhesivo y se fotocuró por 40 segundos.



Aplicación del cemento dual y la polimerización de los postes de fibra de vidrio.



Presentación del Ionómero CG Fuji I para luego realizar la cementación.



El conducto radicular se secó con conitos de papel y posterior a ello se procedió a la preparación del cemento para realizar la fijación del poste de fibra de vidrio.



se preparó el material de acuerdo a las indicaciones del fabricante y se presionó de manera digital.



**Cementación con oxifosfato de zinc**



preparación y aplicación del agente cementante oxifosfato al poste de fibra de vidrio y por último se realizó una presión digital hasta el fraguado.



**Materiales para realizar los cubos de acrílico**



**Resultados finales**





**procesamiento de las muestras en la maquina instrom 8801**