Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Odontología
Unidad de Posgrado

Fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo en la cementación de postes de fibra de vidrio

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Estomatología

AUTOR

Patricia Isabel AGÜERO DEL CARPIO

ASESOR

Dr. Felipe Enrique LOZANO CASTRO

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Agüero P. Fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo en la cementación de postes de fibra de vidrio [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Unidad de Posgrado; 2025.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Patricia Isabel Agüero Del Carpio
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07966647
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2164-4553
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Dr. Felipe Enrique Lozano Castro
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	10038252
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-0715-0274
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Mg. Jesús Julio Ochoa Tataje
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07033907
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Dra. Martha Cecilia Rodríguez Vargas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25829295
Miembro del jurado 2	

Nombres y apellidos	Dra. Margot Margarita Gutiérrez Ilave
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09306432

Datos de investigación	
Línea de investigación	B.3.3.2. Biomateriales dentales e innovación tecnológica
Grupo de investigación	Grupo Cicrol-SM
Agencia de financiamiento	Autofinanciado
Ubicación geográfica de la investigación	Universidad Nacional de Ingeniería, Rímac Lima 25 - Lima, Perú. Latitud -12,024, Longitud: -77,0481
Año o rango de años en que se realizó la investigación	febrero 2016-2021
URL de disciplinas OCDE	. Educación general https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.01 . Odontología, Cirugía oral, Medicina oral https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14

Facultad de Odontología
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
UNIDAD DE POSGRADO

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ACTA N° 0017-FO-UPG-2025

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN ESTOMATOLOGÍA

Siendo las 12:00 horas, del viernes 15 de agosto de dos mil veinticinco, el Jurado de Sustentación conformado por los docentes:

- **Presidente** : Mg. Jesús Julio Ochoa Tataje
- **Miembro** : Dra. Margot Margarita Gutiérrez Ilave
- **Miembro** : Dra. Martha Cecilia Rodríguez Vargas
- **Miembro Asesor** : Dr. Felipe Enrique Lozano Castro

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada: **"FUERZA DE ADHESIÓN DEL IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA Y CEMENTO RESINOSO AUTOADHESIVO EN LA CEMENTACIÓN DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO",** presentado por la **Bachiller Patricia Isabel Agüero Del Carpio,** egresada del Programa de Maestría en Estomatología, desarrollado en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología.

Concluida la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular sus preguntas las que fueron absueltas por la graduanda. Acto seguido se procedió con la evaluación correspondiente. En forma colegiada, el jurado asignó la calificación de:

Diecinueve	19	Aprobado por destacado
Letras	Números	Escala

Habiendo sido aprobada la sustentación de la tesis, el Jurado de Sustentación recomienda al Consejo de Facultad apruebe el **otorgamiento del Grado Académico de Magíster en Estomatología** a **Doña Patricia Isabel Agüero Del Carpio.**

Siendo las 13:09 horas, se levantó la sesión. Se deja constancia del acto, mediante las firmas del Jurado de Sustentación y Asesor de la Tesis en la presente acta.

Mg. Jesús Julio Ochoa Tataje
Presidente

Dra. Margot Margarita Gutiérrez Ilave
Miembro

Dra. Martha Cecilia Rodríguez Vargas
Miembro

Dr. Felipe Enrique Lozano Castro
Miembro Asesor

Nota: La calificación se consigna en letras, números y nivel, de acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado.

El resultado de la calificación de la sustentación de tesis corresponderá a uno de los siguientes niveles

- 20 Aprobado por excelencia
- 18 - 19 Aprobado por destacado
- 16 - 17 Aprobado por logro
- 14 - 15 Aprobado
- 0 - 13 Desaprobado

El promedio de la calificación con fracción de 0.5 o más, se redondea al entero inmediato superior.

Datos de la plataforma virtual institucional del acto de sustentación:

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Felipe Enrique Lozano Castro. en mi condición de asesor acreditado según ***DICTAMEN N.º 159- FO-UPG-2017*** de la tesis, cuyo título es "Fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo en la cementación de postes de fibra de vidrio" presentado por el bachiller Patricia Isabel Agüero Del Carpio para optar el grado de Magister en Estomatología,

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 15 % de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado correspondiente.

Lima, 29 de diciembre de 2025



Firma del Asesor:

Felipe Enrique Lozano Castro
DNI: 10038252

DEDICATORIA

A Dios, por la vida y la fuerza. A la Virgen, por su amparo. A mi padre, mi estrella; a mi madre, mi raíz. A mis hermanos, por su unión; a mi esposo, por su paciencia. A mis hijas, mi luz y mi razón de seguir.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los catedráticos de la Facultad de Odontología de la UNMSM por compartir su experiencia y conocimiento, enriqueciendo mi formación para ejercer con ética mi profesión.

Agradezco a mi alma mater, la UNFV y a mis maestros por su guía.

A mis compañeros, colegas y amigos, que nuestra amistad perdure en el tiempo: Rolando Luque, Iván Mallqui, María Campos, Nicole Ruiz Rojas, y especialmente a Rafael Scipión Castro.

A mi asesor, Felipe Lozano Castro, mi más sincero agradecimiento.

Índice general

Carátula i
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTOS vii
Índice general viii
Lista de tablas x
Lista de figuras xi
Lista de gráficos xii
Resumen xiii
Abstract xiv
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 1
1.1 Situación Problemática 1
1.2 Formulación del Problema 3
1.2.1 Formulación de problemas general 3
1.2.2 Formulación de problemas específicos 4
1.3 Justificación del estudio 4
1.3.1 Justificación Teórica 4
1.3.2 Justificación Práctica 5
1.3.3 Justificación Social 5
1.4 Objetivos 5
1.4.1 Objetivo general 5
1.4.2 Objetivos Específicos 6
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 7
2.1 Marco Filosófico o epistemológico de la Investigación 7
2.2 Antecedentes de Investigación 7
2.3 Bases Teóricas. 15
2.3.1 Fuerza: 15
2.3.1.1 Fuerza de Adhesión. 15
2.3.1.2 Fuerza Masticatoria. 16
2.3.2 El método de Push Out Test 16
2.3.3 Substratos que intervienen en la adhesión: 17
2.3.3.1 La Dentina. 17
2.3.3.1.1. Características de la dentina: 20
2.3.4 Realidad Clínica y Biológica del Diente Despulpado. 21
2.3.5 Agente cementante 21
2.3.5.1 Cementos de resina autoadhesiva. 22
2.3.5.2 Cementos de Ionómero de vidrio modificado con resina. 25
2.3.5.3 Postes de fibra de vidrio. 26
2.4 Marco Conceptual o Glosario 28

CAPÍTULO 3: HIPÓTESIS Y VARIABLES 29
3.1 Hipótesis General. 29
3.1.1 Hipótesis Específica 29
3.2 Identificación de variables 29
3.3 Operacionalización de variables. 30
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA. 31
4.1 Comité de Ética. 31
4.2 Tipo y Diseño de Investigación. 31
4.3 Población de estudio. 31
4.4 Unidad de análisis. 31
4.5 Tamaño de muestra. 32
4.6 Selección de muestra 32
4.7 Técnicas de recolección de Datos. 32
4.8 Análisis e interpretación de la información 33
4.9 Análisis e interpretación de la información. 35
CAPÍTULO 5: RESULTADOS 37
5.1 Resultados de los Análisis descriptivo e inferencial. 37
5.2 Análisis descriptivo: 37
5.3 Análisis Inferencial: 41
CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN 50
CONCLUSIONES 57
RECOMENDACIONES 58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 59
ANEXOS 74
Anexo A 74
Anexo B 75
Anexo C 76
Anexo D 77
Anexo E 86
Anexo F 92

Lista de tablas

Tabla 1. Disposición de los Túbulos Dentinarios en la Dentina (Cardoso y Gonçalves, 2003) 19

Tabla 2. Humedad de la dentina según la distancia del tejido pulpar Los datos correspondientes de esta tabla se sacaron del trabajo de EICK y col. 1997 19

Tabla 3. Operacionalización de variables. 30

Tabla 4. Fuerza de adhesión del cemento ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2) 37

Tabla 5. Fuerza de adhesión del cemento resinoso autoadhesivo(RelyX™ U200) 38

Tabla 6. Fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina en postes de fibra de vidrio, según la zona radicular 39

Tabla 7. Fuerza de adhesión (Mpa) cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200, según zona radicular 40

Tabla 8. Análisis de Normalidad Shapiro-Wilk. Fuerza de adhesión del ionómero de Vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2), según zona radicular 41

Tabla 9. Análisis de Normalidad Shapiro-Wilk. Fuerza de adhesión (Mpa) cemento resinoso auto adhesivo (RelyX™ U200, según la zona radicular 42

Tabla 10. Fuerza de adhesión (Mpa) del ionómero modificado con resina RelyX™ Luting y cemento resinoso autoadhesivo RelyX™ U200 43

Tabla 11. Compararla fuerza de adhesión (Mpa) ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo según la “zona radicular cervical” en la cementación de postes de fibra de vidrio. 44

Tabla 12. Comparar la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2) con cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200) en la cementación de postes de fibra de vidrio según la “zona radicular media” 45

Tabla 13. Comparar la fuerza de adhesión-ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2) con el cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200) según la “zona radicular apical” 46

Tabla 14. Prueba de hipótesis para comparar Fuerza de adhesión ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2 y el cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200), según la zona radicular 47

Lista de figuras

Figura 1. Máquina de ensayo universal Tinitus Olsen Hk5-S 76

Figura 2. *Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) Laboratorio Mecánica de Fluidos)* 77

Figura 3. *Criterios de Selección* 77

Figura 4. *Preparación de endodoncia Sistema Rotatorio.* 78

Figura 5. *Motor del Sistema Rotatorio XSmart Adafter* 79

Figura 6. *Radiografía Periapicales* 79

Figura 7. Estandarización de la muestra. 80

Figura 8. *Desobturación* 80

Figura 9. *Preparación del espacio intraconducto* 81

Figura 10. Catalogo postes de fibra de vidrio White post DC (FGMDENTSCAR LDA 81

Figura 11. *Poste de fibra de vidrio White post DC (FGM DENTSCARE LDA-Fresa conformadora)* 82

Figura 12. Protocolo del fabricante (RelyX™ U200 3M (ESPE) 82

Figura 13. Protocolo del fabricante (RelyX™ Luting 2 3M(ESPE) 83

Figura 14. Cementación de los postes fibra de vidrio(RelyX™ U200-RelyX™ Luting 2) 83

Figura 15. Preparación – especímenes 84

Figura 16. Preparación - los cortes 85

Figura 17. El Push Out Test 85

Lista de gráficos

Gráfico 1. Fuerza de adhesión del cemento ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2) 37

Gráfico 2. Fuerza de adhesión (Mpa) cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200) 38

Gráfico 3. Fuerza de adhesión (Mpa) cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2, según la zona radicular 39

Gráfico 4. Fuerza de adhesiva (Mpa) del cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200, en postes de fibra de vidrio, según zona radicular. 40

Gráfico 5. Fuerza de adhesión (Mpa) del ionómero modificado con resina RelyX™ Luting 2 y cemento resinoso autoadhesivo RelyX™ U200 en la cementación de postes de fibra de vidrio 43

Gráfico 6. Fuerza de adhesión (Mpa) ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo según la "zona radicular cervical" en la cementación de postes de fibra de vidrio. 44

Gráfico 7. Relacionar la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2) con el cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200) en la cementación de postes de fibra de vidrio según la "zona radicular media". 45

Gráfico 8. Relacionar la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2) con el cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200) en la cementación de postes de fibra de vidrio según la "zona radicular apical" 46

Resumen

Objetivo: Comparar la fuerza de adhesión ionómero de vidrio modificado con resina y el cemento resinoso autoadhesivo en la cementación de postes de fibra de vidrio. Metodología: Estudio experimental, se seleccionaron 28 premolares humanos de raíz única, separados en 2 grupos (n = 14). Recibieron endodoncias, separando la corona. Posteriormente se cementaron con el poste White post DC #0.5. Después de la cementación, las raíces se dividieron transversalmente en 3 discos radiculares, a nivel cervical, medio y apical. Finalmente, se utilizó el Push Out Test en la máquina Tinnitus Olsen Hk5-S (Alfred J. Amsler y Cía). Schaffhausen/Suiza.46/224 a una V 0,5 mm/min. Los valores fueron registrados, creando una base de datos en Excel, los cuales fueron analizados en Stata V 12.1. Se contrastó la normalidad de los datos con la prueba Shapiro Wilk, en ambos grupos. La fuerza adhesiva para cada grupo se obtuvo como media aritmética ± desviación estándar. El análisis estadístico se realizó con la U de Mann-Whitney, con un nivel de significación de 0.05. Resultados: El cemento resinoso presenta mayor fuerza de adhesión con un promedio de 7.67 ± 1.22. en relación con el ionómero de vidrio modificado con resina ± La desviación estándar fue ± S.D. de 7.048 ± 1.549. La comparación a nivel de los tercios; mayor adhesión a nivel apical en ambos cementos. Ionómero de vidrio modificado con resina 7.856±1.476 el cemento resinoso 8.070±1.123 mayor tendencia. Conclusión: Existe una diferencia significativa al comparar los dos tipos de cementos (p = 0.0199). A nivel de los tercios radiculares tercio cervical (p = 0.0284), existe una diferencia significativa en ambos cementos, y no existe una diferencia significativa medio (p = 0.1388) y apical (p= 0.5264)

Palabras clave: *Cementos dentales, cemento dual, fuerza adhesiva.*

Abstract

Objective: To compare the bond strength of resin-modified glass ionomer and self-adhesive resin cement in the cementation of fiberglass posts. Methodology: An experimental study was carried out. Twenty-eight single-rooted human premolars were selected and separated into two groups (n = 14). They received root canal treatments, separating the crown. They were subsequently cemented with a White post DC #0.5. After cementation, the roots were divided transversely into three root discs: at the cervical, middle, and apical levels. Finally, the Push Out Test was used on a Tinnitus Olsen Hk5-S machine (Alfred J. Amsler and Co.), Schaffhausen, Switzerland, 46/224, at a speed of 0.5 mm/min. Data were recorded and entered into an Excel database, which was then analyzed in Stata V 12.1. Data normality was tested in both groups using the Shapiro-Wilk test. The adhesive strength for each group was obtained as the arithmetic mean ± standard deviation. Statistical analysis was performed using the Mann-Whitney U test, with a significance level of 0.05. Results: Resin-based cement had greater adhesive strength, averaging 7.67 ± 1.22 compared to resin-modified glass ionomer ± The standard deviation was 7.048 ± 1.549 ± S.D. The comparison at the level of the thirds; greater adhesion at the apical level in both cements. Resin-modified glass ionomer 7.856 ± 1.476, while resin-modified cement 8.070 ± 1.123 showed a greater tendency. Conclusion: There was a significant difference when comparing the two types of cements (p = 0.0199). At the level of the root thirds cervical third (p = 0.0284), there is a significant difference in both cements, and there is no significant difference in the middle (p = 0.1388) and apical (p = 0.5264)

Keywords: *Dental cements, dual cement, adhesive strength*

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Situación Problemática

Es un tema significativo en el área de odontología restauradora, el rehabilitar dientes tratado posendodoncia, con deterioro estructural, por sus peculiaridades (Soares et al., 2018; Ebrahimi et al., 2014; Scotti et al., 2014; Vidalón y Huertas, 2017).

Con el paso del tiempo los materiales han evolucionado; existiendo, desde los más sencillos a los más sofisticados (Delgado, 2016).

El éxito en el tiempo, de un diente posendodoncia, obedece a la calidad de la rehabilitación, y el cuidado de la salud de los tejidos de soporte (Kurt et al., 2012).

Desde la aparición de postes rígidos al adelanto de postes con módulo de elasticidad semejante al tejido dentinario, permiten restaurar piezas con escasa estructura, unidas por medio de cementos (Domínguez et al., 2017).

Los postes de fibra de vidrio surgieron como una opción a los postes de metal, para la reconstrucción en dientes posendodoncia. Estos postes químicamente son compatibles con los sistemas adhesivos y cementos de resina, son fáciles de ser retirados en comparación con los postes metálicos (Santos, Alves y Lima, 2016).

La fijación de los postes prefabricado dentro del conducto radicular dependerá de su resistencia de unión entre los componentes del perno, el agente de cementación y del tejido radicular (Das et al., 2015).

Se ha investigado varios factores que afectan la fuerza de unión de los postes de fibra de vidrio, tenemos el diámetro, la longitud, la forma de la raíz, el tipo de cemento y tratamiento que recibe el perno (Santos Alves y Lima, 2016).

Las causas de falla de los postes de fibra de vidrio varían del 7 al 11%; principal causa de falla ha sido el desprendimiento, por falla adhesiva en las interfases de poste/cemento de resina o cemento de resina/dentina (Marcos, et al., 2016).

Según las fuentes de información existen dos posibles causas de la descementación de los postes de fibra, la primera de ellas se debe a la desadaptación del poste con respecto al canal radicular, y la segunda causa se debe a la interfase adhesiva (sistema adhesivo - fibras colágenas de la dentina intraradicular, debido a la actividad de las enzimas colagenolíticas endógenas métalo proteinasas de la matriz (mmp) (Fernández y Torres, 2018).

Entre otros factores se encuentran, edad, tratamiento posendodoncia, el procedimiento, el agente cementante, polimerización, la existencia de los tejidos residuales (Skupien et al., 2015; Pereira et al., 2014; Saraiva et al., 2013).

Así mismo su histología, el factor C (contracción), escasos túbulos dentinarios a nivel del tercio de la raíz, la contaminación del canal radicular (saliva, microrganismos), deterioro del sellado y adaptación marginal y el grosor de cemento (Galdamés, et al., 2018; Marcos et al., 2016; Oskoee at al., 2015; Bitter, et al., 2014; Shiratori et al., 2013).

La fuerza de unión de los postes de fibra de vidrio a la dentina radicular se ve aún más desafiada por la capacidad limitada para disipar las tensiones, por contracción de la polimerización de los cementos de resina ya que las características geométricas del conducto radicular son altamente desfavorables. El factor C, es responsable de alterar la interfaz cemento/dentina, creando espacios y perjudicando el sellado de los agentes cementantes (Pereira et al., 2014).

En otros estudios de investigación experimental, demostraron que el factor C o geometría intraconducto, no permite una buena adhesión entre cemento-dentina-poste (Bonfante, et al., 2008).

El enlace de los postes prefabricado es difícil, debido al elemento orgánico (matriz de polímero que está reticulado), con un elevado grado de conversión y de un pequeño número de carbono-carbono de dobles enlaces en la superficie (Parčina Amižić y Baraba, 2016).

La adhesión en dentina coronal es muy buena a diferencia de la dentina radicular, que tiene tres tercios con diferente distribución y densidad de los túbulos dentinarios, los cuales tendrían efecto en la resistencia de unión (Ross, Filloy y

Ramírez, 2017). No presenta características que favorezcan su adhesividad (Pérez, 2015).

Hay una gran controversia entre los cirujanos dentistas sobre el material de cemento adecuado para el tratamiento de postes de fibra (Kamalak y Nuaimi, 2016). Las evidencias señalan a nivel clínico, son insuficientes las pruebas sobre rendimiento de los postes, en la toma de decisiones, como en los datos de los trabajos in vitro (Sarkis, et al., 2014).

Por lo tanto, es fundamental conocer las propiedades mecánicas de los materiales dentales, ser críticos, revisar evidencias científicas, para no centrarse en lo clínico (López, Castilla y Correa, 2014).

La fuerza de separación en los postes de fibra adheridos con adhesivo se deriva principalmente de la fricción por deslizamiento en lugar de la verdadera adhesión a la dentina radicular. El interfaz cemento-dentina susceptible a fallas adhesivas en comparación con la interfaz cemento-poste, especialmente debido a la reactivación de la superficie del poste de fibra mediante pretratamientos quimio mecánicos (Pereira, et al., 2014).

Debido a la falta de ensayos clínicos se ha hechos hincapié al valor del laboratorio, sobre la fuerza de adhesión útiles para la inspección de calidad de los lotes que salen al servicio de rubro odontológico (International Organización for Standardization (ISO, 2015).

Por lo tanto, la presente investigación permite determinar la fuerza de adhesión de estos materiales, saber cuál es el material adecuado por su efectividad, siendo importante esta investigación porque sus resultados serían un significativo aporte para los clínicos.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Formulación de problemas general

¿Cuál es la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo en la cementación de postes de fibra de vidrio?

1.2.2 Formulación de problemas específicos

1. ¿Cuál es la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina en la cementación de postes de fibra de vidrio, según zona radicular?
2. ¿Cuál es la fuerza de adhesión del cemento resinoso autoadhesivo en la cementaciónde postes de fibra de vidrio, según zona radicular?
3. ¿Cuál es la diferencia entre la fuerza de adhesión de ambos cementos en la cementación de postes de fibra de vidrio según, zona radicular?

1.3 Justificación del estudio

1.3.1 Justificación Teórica

La presente investigación pone en evidencia los fundamentos teóricos empleados durante décadas en cuanto a fuerzas de adhesión con postes de fibra de vidrio se refiere, por lo que los resultados producto de la tesis fundamentarán lo ya conocido por el profesional odontólogo o contrastará y generará nuevas bases científicas que permitan al operador sentar bases para la mejora de los protocolos de adhesión de los mismos, para la elaboración de guías clínicas.

Los dientes posendodoncia con frecuencia presentan una amplia pérdida de tejido dentario, tanto es así que es preciso la colocación de poste de fibras de vidrio (Vildósola Grez, et al., 2015).

Los factores más significativos en la retención de los postes de fibra de vidrio es el tipo de agente cementante. La fuerza de adhesión de un poste al tejido dentario depende de la fuerza de cohesión entre el agente de cementación y poste, mientras que la fuerza de adhesión depende entre el agente de cementación y la dentina radicular (Vilcapoma, Ganoza, Bolaños, Tapia., & Balarezo, 2019).

Es un tema de investigación que permitirá determinar la fuerza de adhesión en dientes tratados posendodoncia con tratamientos de postes de fibra de vidrio con los cementos de resina autoadhesiva y ionómero de vidrio modificado con resina. Se ha descrito que la adhesión internamente del conducto radicular presenta diversos conflictos.

1.3.2 Justificación Práctica

Esta investigación contribuye al conocimiento, con evidencia científica, en el área de odontología restauradora. Los cirujanos dentistas deben estar en constante preparación profesional. Las casas dentales nos ofrecen una serie de materiales, se encuentran en la búsqueda del material ideal, mostrándonos una serie de productos, algunos de los cuales tienen mejores beneficios que otros, simplifican la práctica clínica, ahorran tiempo y dinero, etc.

El éxito en el tiempo, de un diente posendodoncia, obedece a la calidad de la rehabilitación, y el cuidado de la salud de los tejidos de soporte (Kurt et al., 2012).

Por ello resulta importante, para la comunidad odontológica, contar con evidencia científica sobre los beneficios de los materiales de cementación para postes de fibra de vidrio existentes en el mercado, evidencia para realización de guías clínicas, que nos lleven a replantear nuevos protocolos, que se deban seguir para conseguir una mejor adhesión con materiales que tengan módulo de elasticidad similar a la dentina. La base, son las ciencias básicas, que brindan la explicación científica de los aspectos, que deben tenerse en cuenta a la hora de decidir la elección de un material de cementación.

1.3.3 Justificación Social

Permitirá que los cirujanos dentista trabajen rehabilitando piezas posendodoncia con mayor eficacia, eficiencia y efectividad, por ser procedimientos con factores adversos a la adhesión con postes de fibra de vidrio. Además, los pacientes recibirán un tratamiento de calidad que les permitirá conservar sus dientes en las mejores condiciones posibles durante un tiempo prolongado.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Comparar la fuerza de adhesión ionómero de vidrio modificado con resina y el cemento resinoso autoadhesivo en la cementación de postes de fibra de vidrio.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina enpostes de fibra de vidrio, según la zona radicular.

2. Determinar la fuerza de adhesión del cemento resinoso autoadhesivo en postes defibra de vidrio, según zona radicular.

3. Comparar la fuerza de adhesión de ambos cementos en la cementación de postesde fibra de vidrio según, zona radicular.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Filosófico o epistemológico de la Investigación

Se presenta un nuevo paradigma en la restauración de dientes posendodoncia. El poste debe acompañar como una unidad a la flexión de los tejidos dentarios bajo tensión. Sus cualidades estéticas, su facilidad de remoción y la posibilidad de su cementado adhesivo, los han convertido en una opción válida a las soluciones tradicionales. Sin embargo, algunos resultados contradictorios, junto con la gran, importante dificultad para lograr una hibridación exitosa de la dentina radicular, mantienen interrogantes aresolver en el futuro (Calabria, 2010).

Criterios de Verdad

Empirista: Observación, verificación, experimentación, inferencia inductiva, validez de experto, consistencia interna.

Posición Axiológica: Responsabilidad social.

Pertinencia: Es pertinente, ha sido estudiado por otros autores y tiene vigencia.

2.2 Antecedentes de Investigación

Lorenzetti et al. (2019) ejecutaron un estudio cuyo propósito fue contrastar la fuerza de adhesión obtenida luego de cementar postes de base orgánica de fibra de vidrio con ionómero de vidrio (GC Gold Label. 1, GIC), resina convencional de grabado y enjuague (Scotchbond Multi purpose y RelyX ARC,) y el autoadhesivo (RelyX^{TM} U200). Utilizaron 30 caninos con tratamiento de conducto, las muestras se dividieron aleatoriamente en tres grupos fueron divididos, de manera aleatoria, (n=10), según el sistema de cementación. Posteriormente, las raíces se colocaron en saliva artificial, tiempo de 6 meses a Temperatura de 37 º C. Se dividieron en regiones radiculares, obteniendo discos de 2mm de grosor de cada tercio radicular, sometieron

a Pust Out Test. Resultados de la resistencia de adhesión del ionómero de vidrio cervical) (8.17 ±1.12) Mpa, medio 6,82 ±1,24 y apical 7,60 ± 0,66 Mpa, el grupo que utilizó el protocolo cemento de resina convencional (lavado, enjuague) cervical 4,21 ± 1, MPa, medio3,56 ± 1,13 Mpa y apical. 3,96 ± 1,05 Mpa. El cemento de resina autoadhesivo cervical 8,66 ± 1,42 MPa a nivel cervical, medio7,38 ± 1, MPa y apical 7,51 ± 1, 54 MPa. Finalmente, las pruebas, ANOVA, Tukey no existen diferencias significativas cuando fue utilizado cemento de resina autoadhesivo y el ionómero de vidrio) ($p > 0.05$), independiente del tercio radicular. Se concluye, ambos son significativamente mayores ($p < 0.05$), con relación al grupo en el que se empleó el sistema de cementación convencional de resina.

Borges et al. (2018) Brasil ejecutaron un estudio experimental cuyo objetivo fue la fuerza de adhesión de postes de fibra de vidrio sometidos a distintos procedimientos de superficie y cementados con cemento resinoso autoadhesivo. Se seleccionaron treinta raíces caninas humanas que fueron endodonciados y divididos en dos grupos, los postes fueron tratados con (silano, peróxido de hidrógeno al 35% o bicarbonato de sodio), se cementaron con cemento de resina autoadhesivo (RelyX^{TM} U200) y se dividieron en dos regiones radiculares (cervical y tercio medio). Luego de 24 horas, se prepararon para microtensión, patrón de fractura y evaluación micro morfológica con el instrumento microscopía electrónica de barrido. Posteriormente los datos (MPa y μm) se sometieron a las pruebas ANOVA bidireccional y prueba de Tukey ($\alpha = 5\%$). Resultados, la fuerza de unión media fue diferente, según la región de la dentina radicular (desviación estándar) ($p < 0,00$). La región del tercio cervical (Control) 19,16 Mpa (3,71); Silano: 25,65 MPa (4,04); Peróxido de hidrógeno: 24,43 MPa (3,16); Bicarbonato de sodio: 37,42 MPa (8,27). Valores de resistencia de la raíz: Control: 14,66 MPa (4,65); silano: 12,52 MPa (5,03); peróxido de hidrógeno: 10,64 MPa (3,33); bicarbonato de sodio: 10,87 MPa (2,49). Concluyeron que el tratamiento con agentes químicos y físicos aumentó la resistencia de unión de la interfase cemento-post y dentina en el tercio cervical y el tratamiento con bicarbonato de sodio mostró mejores resultados en la fuerza de unión.

Amiri et al. (2017) Irán, ejecutaron un estudio cuyo propósito fue comparar la resistencia de adhesión de los postes de base orgánica de fibra de vidrio cementados: cementos de resina dual, autoadhesiva y grabado. Utilizaron veinte piezas unirradiculares, luego fueron cortadas las coronas, las raíces se sometieron a

tratamiento de conducto y agrupadas en dos grupos. Se cementaron los postes, el grupo I con RelyX Unicem, en el grupo II con Duo-Link; (según las indicaciones del fabricante). Posteriormente, la porción radicular fue cortadas transversalmente en tercios o zonas de la raíz coronal, medio, y apical. Utilizando un disco de diamante. Finalmente, se utilizó el Push Out Test para medir la resistencia adhesiva. Resultados de la resistencia de adhesión de los grupos fueron significativamente mayores, el grupo de acción químico con referencia al cemento autoadhesivo ($p < 0.001$). La fuerza de adhesión del grupo II en los segmentos medio y coronal fue mayor: coronal 14 ± 2.61 Mpa y en el tercio medio 10.9 ± 1.83 Mpa comparado con el grupo I coronal 5.7 ± 1.03 Mpa medio 7.2 ± 1.73 Mpa. Concluyendo: Fuerza de adhesión en la instalación de pernos de fibra de vidrio es superior con el cemento de grabado en relación con el cemento autoadhesivo. En las regiones de la raíz medio y cervical se evidencias los mejores valores. la fuerza de unión en el segmento apical fue mayor en el grupo de cemento autoadhesivo en comparación con el otro grupo. En general, la fuerza de unión en el grupo de cemento adhesivo de grabado por separado fue significativamente mayor que en el grupo de cemento autoadhesivo ($p < 0,001$).

Marques et al. (2016) en Brasil, ejecutaron un estudio cuyo propósito fue comparar fuerza de adhesión de los postes de base orgánica de fibra de vidrio, sometidos, diferentes tratamientos de superficie, cementados con cemento de resina convencional y uno autoadhesivo. Se emplearon treinta postes y los dividieron en tres grupos: Control (sin tratamiento de superficie); Arenado con óxido de aluminio durante 30 segundos) e inmersión de peróxido de hidrógeno 24% durante 60 segundos). Posteriormente se obtuvieron muestras de cilindros de cemento de resina que incluía el poste de fibra colocado al centro. En grupos (n=5), postes fueron asociados con adhesivo Amber + cemento convencional AllCem Core, con cemento autoadhesivo RelyX^{TM} U200. El conjunto poste/cemento fue segmentado. para determinar la fuerza de adherencia. Resultados los datos se examinaron estadísticamente mediante ANOVA y pruebas de Tukey ($p < 0,05$). Los cementos presentaron valores similares. Referente al tratamiento de superficie, los valores de fuerza adhesiva más altos se encontraron en el grupo de Arenado. Concluyeron que el cemento convencional, AllCem Core y el cemento autoadhesivo RelyX^{TM} U200, mostraron valores de fuerza de unión similares. Además, el arenado con óxido de aluminio favoreció la adherencia de los postes a los cementos.

Boing et al. (2017) en Brasil, realizaron investigación experimental que tuvo por propósito comparar, influencia de dos técnicas de cementos de resina en la resistencia de la unión de los postes de fibra en diferentes tercios de la dentina radicular. Se seleccionaron veinte premolares, que fueron separados en (n=10), según el tipo de activación. La instalación de los pernos de fibra se realizó según indicaciones de fábrica del cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200. Las raíces se situaron en tubos de cloruro de polivinilo dentro de resina acrílica duralay. Posteriormente, la porción radicular fue cortadas transversalmente en seis cortes de 1mm. Finalmente, se utilizó el Push Out Test, (AG-I, Shimadzu Autograph, Tokio, Japón) V 0,5 mm/ min. Se obtuvo como resultado una fuerza adhesiva más baja en la región cervical a comparación de las otras regiones de raíz ($p < 0,001$). Independientemente del tipo de activación y la región raíz, el modo o tipo de falla mixta fue el más frecuente. Conclusión fuerza adhesiva de los postes de base organiza de fibra de vidrio mejora con una polimerización de principio suave.

León et al. (2017) en Brasil, realizó un estudio experimental cuyo propósito fue comparar la resistencia de adhesión de los postes de base orgánica de fibra de vidrio tratados con dos cementos de resina utilizando Push Out Test. Se seleccionaron treinta piezas anteriores, que fueron cortadas sus coronas, recibieron tratamiento de conducto y se desobturaron y trataron las raíces y los postes con ácido fosfórico al 37%, fueron lavadas con agua destilada antes de su cementación, se agruparon en dos grupos de acuerdo con el cemento RelyX^{TM} ARC y AllCem. La instalación de pernos de fibra, según indicaciones de fábrica. Posteriormente, la porción radicular fue cortadas transversalmente a nivel cervical, medio y apical. Las muestras de las raíces fueron inducidas al corte. Finalmente, se empleó ensayo el Push Out Test para medir la resistencia adhesiva. Resultados demostraron que no presenta diferencias significativas, la fuerza de adhesión de, unión entre los cementos de resina., la resistencia de adhesión fue mayor en el tercio cervical (9.88 ±5.67) que en los tercios medio (7.23±3.10) y apical (5.26± 3.08 Mpa) para ambos cementos de resina. Concluyeron que no existe diferencias significativas en la fuerza de adhesión en los cementos, empelados en el experimento AllCem y RelyX ARC.

Vildósola et al. (2015) en Santiago de Chile, ejecutaron un estudio experimental cuyo objetivo de establecer si existe diferencia significativa en la resistencia de adhesión en la instalación de pernos prefabricado tipo fibra de vidrio con

RelyX^{TM} U200 y Core Paste XP (CPX) en las regiones de tercios radiculares. En este estudio escogieron cuarenta premolares humanos, habiéndose realizado tratamiento de conducto, separados en dos grupos aleatorizados #20; fueron cementados los postes de fibra translúcida Exacta. Después de 24 horas, las muestras fueron cortadas transversal en tres regiones. Sometidos Push Out Test instrumento, Tinius Olsen HK5-S. Resultado: No hubo diferencia significativa entre los cementos estudiados con (p = 0, 457), en tanto se presentó diferencia al comparar los cementos y los tercios radiculares; cervical el cemento CPX mostró valor significativamente mayor (p < 0, 05), el U200 se mostró mayor significancia en el tercio apical radicular con (p < 0,05). Concluyeron que No hubo significancia en la fuerza adhesión cuando se contrastó ambos cementos, habiendo un valor alto superior CXP a nivel coronal y RelyX^{TM} U200 en la región apical.

Das AK et al. (2015) en India, ejecutaron un estudio experimental para calcular la fuerza adhesiva en de pernos de fibra empleando, cuatro cementos resinosos: Multilink Speed, RelyX Unicem, Calibra y Permaflo DC en las diferentes regiones radiculares. En este estudio, se seccionaron 40 premolares mandibulares, con tratamiento de conducto, y se seleccionó en cuatro grupos de 10 especímenes cada uno. Fueron sometidos al Push Out Test mediante la máquina de prueba universal. Los datos se inspeccionaron con el análisis de varianza a nova y la prueba de Scheffe post hoc. Los resultados demostraron que la fuerza de unión promedio fue mayor para RelyX Unicem (18.0 ± 1.81), seguido segundo de Multilink Speed (13.1 ± 0.75) final Permaflo DC (12.8±0.95). La mínima fuerza media de unión se observó con el cemento Calibra (11.8± 0.69). En la región incisal, la fuerza de adhesión media de RelyX Unicem reveló diferencias estadísticamente significativas en comparación con todos los demás cementos de resina. Concluyeron presenta discrepancias estadísticamente significativas en la resistencia adhesiva del cemento de resina en diferentes tercios regiones del conducto radicular. La fuerza de adhesión promedio o media fue mayor para RelyX Unicem seguido de Multilink Speed y Permaflo DC. La fuerza de adherencia media o promedio más baja con el cemento Calibra.

Pereira et al. (2014) Brasil, ejecutaron un estudio experimental cuyo propósito calcular la fuerza adhesiva de los pernos fibra de vidrio al tejido dentinario luego de cementar con ionómero vidrio y cementos ionómeros vidrio modificados con compuestos de resina. En este estudio se eligieron cincuenta caninos maxilares

humanos que fueron cortados transversalmente a 15mm del ápice (con endodoncia). Las muestras se dividieron en cinco grupos según el tipo de cemento empleado: Luting & Lining, Fuji II LC Improved, RelyX Luting; Ketac Cem y Ionoseal. Luego de la cementación, estas muestras fueron almacenadas en humedad hasta la prueba. Se realizaron cortes de 1 mm, y sometidos, Push Out Test, a una V 0,5mm / minuto. Los valores (MPa) se analizaron mediante las pruebas de Kolmogórov-Smirnov y Levene y mediante ANOVA de dos vías y la prueba post hoc de Tukey. Los resultados muestran que los postes de fibra cementados con Luting & Lining, Fuji II LC Improved y Ketac Cem presentaron la mayor resistencia de adhesión radicular, seguida de RelyX Luting, con valores cervical (8.2), medio (10.3), apical (12.8). El cemento Ionoseal presentó los valores de fuerza de unión más bajos ($p > 0.05$). La altura del perno no influyó. La fuerza de unión de los pernos de fibra a la raíz de la dentina ($p = 0.148$). La principal causa de falla fue la cohesiva para todos los cementos GIC y RMGIC. Concluyeron que todos los cementos, excepto por Ionoseal, proporcionaron valores de resistencia de adhesión satisfactorios.

Pino (2013) Chile, ejecutó un estudio experimental cuyo objetivo de establecer si tiene diferencia de fuerza adhesiva entre postes de base orgánica de fibra de vidrio cementados con RelyX^{TM} U200, Core Paste XPR. Se usaron 40 premolares que fueron divididos a 15mm del ápice. Previo tratamiento posendodoncia, se dividieron aleatoriamente en dos grupos de #20 cada uno. Se cementó, un poste Exacto Translúcido #2 con cemento duales: autoadhesivo RelyX^{TM} U200 y Core Paste XPR. Luego de 24 horas, cada muestra fue cortada nivel cervical, medio y apical obteniéndose discos de 1mm de grosor. Estas muestras se sometieron al Push Out Test, a velocidad 1 mm/minuto, el instrumento utilizado de ensayos universal. Los resultados mostraron que no tuvieron diferencias significativas ($p = 0, 457$), comparar la fuerza adhesiva del cemento RelyX^{TM} U200 el Core Paste XP en cantidades de sesenta. Según el nivel radicular, Core Paste XP la fuerza adhesiva significativamente mayor ($p = 0,022$) en la región cervical en tanto que RelyX^{TM} U200 mostró valores superiores en la región apical ($p < 0.05$) Se concluye que el comportamiento de los cementos a tratar es similar, teniendo en cuenta Core Paste XP presenta un mejor comportamiento en la región cervical, en tanto que el RelyX^{TM} U200, a nivel del tercio apical.

Alvítez (2021) Perú, ejecutó un estudio experimental cuyo propósito

comparar resistencia de adhesión de postes de base orgánica de fibra de vidrio con diferentes protocolos de cementación. Se usaron treinta dientes bovinos. Previo procedimiento de conducto, dividieron aleatoriamente en tres grupos de #10, se separaron las coronas y se prepararon los conductos. Protocolos de los grupos A grabado y enjuague con adhesivo universal y cemento de resina, el B se empleó autograbante con adhesivo universal y cemento de resina, y grupo C utiliza con cemento autoadhesivo. Luego cada muestra fue cortada nivel cervical, medio y apical obteniéndose discos de 2mm. Estas muestras se sometieron al Push Out Test, a velocidad 1 mm/minuto, con una máquina de ensayos mecánicos universal. Los valores (MPa) se analizaron mediante las pruebas de Shapiro Wilk y mediante ANOVA y la prueba de Bonferroni permite comparar las medias. Resultados los grupos: A obtuvo una media 21.2 MPa 4.7, el B fue de 22.6 MPa 5.1, el grupo C fue de 12.3 2.1. A nivel de la región cervical, la media de fuerza de adhesión fue de 17.5 5.2 MPa, a nivel de la región medio fue de 18 Mpa 5, y región apical fue de 21.0 7.3 Mpa. Se concluye que no existe diferencias significativas entre los protocolos empleados: grupos A, B ($p = 0.596$), y grupo C son significativamente menores ($p < 0.001$) respecto A y B. La comparación en sus tercios radiculares, encontró valores significativamente menores ($p < 0.001$) con el cemento dual autoadhesivo.

Martínez (2019) Perú, realizó un estudio experimental cuyo propósito fue determinar la fuerza adhesiva al cizallamiento de postes de base orgánica de fibra de vidrio con tratamiento empleando Silano con el Agente Adhesivo Multipropósito empleando cemento resinoso auto adhesivo universal. Se emplearon treinta dientes unirradiculares de bovino. Se cortaron sus coronas fueron endodonciados, agrupados en tres grupos según el tratamiento del poste: A cemento auto adhesivo universal; B, cuyos postes fueron tratados con Silano antes de cementarse, C con el adhesivo universal multipropósito, antes de cementarse. Posteriormente las raíces fueron seccionadas transversalmente utilizando únicamente tercio cervical de 2mm de cada conducto. En la maquina universal fueron sometidas a la prueba de cizallamiento, a V 1mm/min. Como resultado se obtuvo que el adhesivo multipropósito muestra la fuerza de adhesión promedio (D.S. ±20.57 ± 1.71) comprobado con Silano (D.S. ±17.67 ± 2.43) ($p < 0.05$). Concluye que el procedimiento del perno, del grupo C con el adhesivo multipropósito muestra una fuerza adhesiva promedio mayor que el grupo B cementación con Silano.

Santander (2018) Perú, realizó un estudio in vitro cuyo propósito fue comparar la resistencia de adhesión con Push Out Test, los pernos de fibra de vidrio sometidos por distintos procedimientos superficie, examen |topografía y nanofiltración a través de microscopio electrónico. Se seleccionaron 60 premolares inferiores de humanos que fueron endodonciados y divididos en 5 grupos de doce cada uno, recibieron postes White post DC y resina RelyX^{TM} U200. El Grupo uno (H_2O_2/silano), el Grupo dos (-H_3PO_4 silano), el Grupo tres (fluoruro fosfato acidulado a los dos min – silano), el Grupo cuatro (fluoruro fosfato acidulado a los seis min – silano) y el Grupo cinco silanos (grupo control). Posteriormente a ello, las raíces fueron seccionadas transversalmente en 6 discos tercios radicular coronal, parte media y apical. Se evaluó la fuerza de adhesión de diez especímenes. ensayo Prueba de empuje y la irregularidad, dos especímenes para valorar nanofiltración; y seis postes para el examen topográfico instrumento de microscopia electrónica de barrido. Resultados: El Grupo cinco alcanzó valor altos valores de fuerza de adhesión (medias 22 Mpa) tercioapical. En el Grupo cinco y Grupo cuatro se consiguieron valores menores, Nanofiltración (NF) de 2.7% y 3.2% en las zonas mediana y ápice. Modo de irregularidad de cohesividad la superior frecuencia en todos los grupos y en las regiones medio y apical. La resistencia de adhesión del Grupo uno Grupo dos, Grupotres y Grupo cuatro con el Grupo cinco, se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$). Al comparar el Grupo tres y Grupo cinco ($p = 0.049$) se presentó diferencias estadísticas.En los tratados en su superficie los postes, presentaron daños con el uso de (H_2O_2, H_3PO_4 y flúor fosfato acidulado a los dos y seis minutos), comparando con el silano. Conclusiones: El tratamiento del perno con silano aumenta la fuerza de adhesión entreel perno de fibra y canal radicular además menor nanofiltrado y daño en la superficiedel perno de fibra. Los valores de fuerza adhesión y nanofiltrado son superiores en laregión apical tercios medio y cervical. El Grupo cinco alcanzó valor altos valores de fuerza de adhesión (medias 22 Mpa) tercio apical.

Sánchez y Torres (2018) Ejecutaron un estudio experimental cuyo propósito era comparar la fuerza de adhesión de los postes de base orgánica de fibra de vidrio Whitepost #3 con tratamientos de superficie. Se seleccionaron 40 piezas de bovino, unirradiculares, que fueron cortadas consiguiendo una raíz de 21 mm, que recibieron tratamiento de conducto y agrupadas aleatoriamente en cuatro grupos según el procedimiento del poste, realizándose la desobturación: grupo uno: Silano, grupo dos:

ácido fosfórico, más silano), grupo tres: peróxido de hidrógeno, más silano y grupo cuatro: Silano, más adhesivo); y la cementación siguiendo las indicaciones del fabricante cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200. Posteriormente, las raíces fueron seccionadas transversalmente a 1mm en una máquina de corte digital (Isomet-Low Speed Saw, USA). Finalmente, se utilizó el Push Out Test, determinar la fuerza de adhesión. Resultados demostró diferencias al comparar las medianas de los grupos (p = 0,010), así también diferencias estadísticamente significativas se presentaron en las comparaciones por pares de grupos Grupo uno versus Grupo tres (p = 0,010), Grupo uno versus Grupo cuatro (p = 0,004), Grupo dos versus Grupo tres (p = 0,009) y Grupo dos versus Grupo cuatro (p = 0,019). Los grupos que mostraron una mayor fuerza adhesiva fueron los Grupos tres con una mediana de 3,49 Mpa y el Grupo cuatro con una mediana de 4,13 Mpa. Bases Teóricas. La resistencia de adhesión mayor fue grupo uno: Silano grupo control con D.S. ±17.93±7.70 Mpa y en el tercio o zona apical con D.S 2±1.84±9.02Mpa, tercio medio DS±15.94±6.92, tercio o medio cervical DS1±6.11±5.64.

2.3 Bases Teóricas.

2.3.1 Fuerza:

La definición deriva latín Fortiá, se refiere a toda causa capaz de cambiar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo concreto. F (Kg)=mxa Segundo: Principio de Newton (Steenbecker, 2003).

El término de kilogramo fuerza se refiere a la fuerza que se suministra a una unidad técnica de masa UTI (m), a una aceleración de 0,5 a 1 m/seg^2

El término F=1UT (m)/seg^2 x 1m/seg^2=Un Kilogramo (Kgf) (Cova, 2010; Steenbecker, 2006).

Esta Fórmulas: P = mxg =1Kgx 9, 8m/seg^2 = 9.8 Newton (N).

Entonces 1 Kgf =9,8 Newton(N), Fórmulas importantes a considerar (Cova, 2010; Steenbecker, 2006).

2.3.1.1 Fuerza de Adhesión.

Se refiere al fenómeno físico de unión de dos objetos entre sí. La adhesión se genera entre moléculas diferentes y la cohesión entre moléculas semejantes (Henostroza, 2003).

Los Tipos de Fuerzas: Por la adhesión, moléculas diferentes.

- Fuerzas tipo Intermoleculares: - atracción -cohesión o repulsión de las moléculas al unirse entre ellas (Henostroza, 2003)
- Fuerzas de atracción electrostática: Que se da signos desiguales entre los cuerpos (Henostroza, 2003)
- Fuerzas de Van der Waals: De naturaleza intermolecular, moléculas eléctricamente distintas pueden polarizarse, y como resultado de esta polarización producir afinidades de tipo cohesivas (Henostroza, 2003)

2.3.1.2 Fuerza Masticatoria.

Varía de persona, de acuerdo al género o las áreas en boca. Es menor en el sexo femenino y niños que en adultos jóvenes (Mallat, 2014; Anusavice, 2004)

En las Molares el rango oscila entre 400-890N (90 a 200 libras); premolares entre 133-334 N (30 a 75 libras) y los incisivos entre 89-111 N (20 a 55 libras) (Mallat, 2014; Anusavice, 2004).

Los dientes posteriores presentan fuerzas de tipo axial y compresivo, y los dientes anteriores reciben fuerzas de tipo torsionales (Mallat, 2014; Anusavice, 2004).

2.3.2 El método de Push Out Test

Se refiere a la medida de la resistencia o fuerza adhesiva que se alcanza, por la cementación de postes prefabricados, procedimiento, validado a nivel científico (Vildósola et al., 2015).

Determina la fuerza de unión que se presenta en los postes de fibra y tejido de la dentina (Das et al, 2015).

El Push Out Test: Tiene el ISO: TS 11405 que fue determinado por la Junta Técnico ISO-TC Nro. 106, Odontoestomatología, y Subcomité SCNo1, referente a los

materiales de restauración (Delgado, 2016).

Consiste en la aplicación de una fuerza cuyo objetivo es el deslizamiento de un segmento del poste, sometido a una velocidad constante, esta fuerza se va trasladar ala interfase matriz aplicada, obteniendo, el desprendimiento (Tamez, 2013).

La preparación de los especímenes son divisiones de 1, 2 o 3mm de grosor, aplicado una fuerza, con un punzón calibrado a los tercios ejercida, sobre la sección del poste hasta desprendimiento parcial o total (Marcé, 2015).

La Fórmula: Fuerza Adhesiva (Mpa) =Carga de ruptura (N)/ Área (mm2).

$A= [\pi [(R+r) [h2+(R-r)^2]^{0.5}$ R: radio de corona del perno - r: radio del ápice del perno - h: Grosor de espécimen (Marcé, 2015).

2.3.3 Substratos que intervienen en la adhesión:

2.3.3.1 La Dentina.

Es un tejido tipo conjuntivo; cuya formación es de la papila y de la pulpa, señalada complejo dentina pulpar (Pino, 2013).

Los Odontoblastos derivan del ectomesénquima, los cuales producen colágeno y mucopolisacáridos un poco complejo, organizando la matriz dentinaria. Tejido sin presencia de vaso sanguíneos. Permaneciendo mineralizada en el período maduro (Baratieri y Chain, 2001; Mount y Hume, 1999; Stock et al, 1996; Gómez de Ferrari, Campos, 2009).

Se dan cambios en la edad; incrementándose el espesor del tejido dentinario resultando disminución de su permeabilidad (Sezinanado, 2014).

Las células epiteliales de la vaina radicular de Hertwig, van a dar lugar a la dentina radicular (Sanabria, 2014).

Según espesor: - Incisivos inferiores (1 a 1,5mm), caninos, y molares (de 3mm, aprox.). Mayor espesor en los bordes incisales, y menor en la raíz. Crecimiento aposicional, dentina (dentina secundaria), y mayores espesores en los dientes viejos (Gómez de Ferrari y Campos, 2009).

Su composición: 70% de elemento inorgánica, 18% de elemento orgánica, 12% de agua (Barrancos, 1999).

Contenido:

- La sustancia inorgánica: Hidroxiapatita, en medidas, minerales mínimos como carbonatos, flúor, sulfuros de calcio hierro, zinc y cobre, etc.
- La sustancia orgánica: Colágeno (93%) en pocas cantidades de lípidos, proteínas y polisacáridos (Barrancos, 1999).
- El Fosfato de calcio (dahllita), en mínima cantidades de hidroxiapatita carbonatada (tamaño de 36 nm x 25 nm x 4 nm), cuyo primordial componente es el colágeno tipo l en un 90% (malla) (Ramos, Calvo, Fierro, 2015).

Según Pashley en el año de 1996 refirió a la dentina como un tejido biológico, poroso.Constituido, por la matriz de colágeno (relleno de cristales de hidroxiapatita). Constituida, por túbulos dentinales y la matriz intertubular (Torres, 2013).

Según el tiempo de desarrollo y de las características histológicas del tejido, puede ser primaria, secundaria o terciaria (Estrella, 2005).

Es un tejido mineralizado, tipo viscoelástico; le permite, flexibilidad al esmalte, prevé su detrimento y partición (Rúales, 2014).

Existen disparidades entre la dentina coronal, y radicular, como su ubicación, distribución, densidad de los túbulos dentinarios. Tanto en la carga aplicada, como en las propiedades mecánicas (Mallat, 2014).

A nivel radicular, la cantidad de los túbulos dentinarios es de 24.000 por mm^2 y en la zona del perímetro es de 12.000 por mm^2. El diámetro, varía de acuerdo a la zona, amplios en la próximo a la pulpa, llegando hasta 5 µm (promedio 3.5 µm.) y estrechos en la zona perímetro (promedio 1.7 µm.) (Jiménez y Correa, 2014; Tamez, 2013).

Tabla 1.
Disposición de los Túbulos Dentinarios en la Dentina (Cardoso y Gonçalves, 2003)

Localización	**Cantidad**	**Diámetro**
Cerca del esmalte	10,000 a 25,000 um^2	0,5 a 0,9 um^2
Porción mediana	37,000 a 50,000 um^2	1,0 a 1,6um^2
Cerca de la Pulpa	50,000 a 90,000 um^2	1,7 a 2,8um^2

Nota: Cardoso R, Gonçalves E. Estética odontológica. Nueva generación. São Paulo: Artes Médicas. 2003

El número de túbulos dentinarios se reduce conforme se aleja de la pulpa; de 45 a 50 mil por mm^2 en el tejido pulpar a unos 15 a 20 mil por mm^2 en la unión amelodentinaria en la dentina cervical.

Además, la cantidad y diámetro de los túbulos varían según su ubicación en la piezadental y edad del paciente. Cuanto más cercano se encuentren los túbulos dentinariosdel tejido pulpar, mayor será la permeabilidad del tejido dentinario y la humedad intrínseca (Mjor, Smith, Ferrari, Manocci, 2001).

Tabla 2.
Humedad de la dentina según la distancia del tejido pulpar Los datos correspondientes de esta tabla se sacaron del trabajo de EICK y col. 1997

Distancia del Tejido Pulpar (mm)	**Cantidad de Túbulos por cm2 (x 10')**	**Porcentaje de área ocupada por Dentina Tipo Intertubular**	**Porcentaje de área ocupada por Túbulos llenos de agua**
Pulpa	4.5	68.2	31.8
0.1- 0.5	4.3	69.6	30.4
0.6-1.0	3.8	73.1	26.9
1.1-1.5	3.5	75.3	24.7
1.6-2.0	3.0	78.8	21.2
2.1-2.5	2.3	83.7	16.3
2.6-3.0	2.0	85.9	14.1
3.1-3.5	1.9	86.6	13.4

Nota: Costa CA, Hebling J. (2003). Biología dentina-pulpar en relación a su protección mediante adhesivos. En Henostroza G. (Ed.), Adhesión en Odontología Restauradora (163-194). Curitiba, Brasil: MAIO

La densidad de los túbulos dentinarios del tejido dentinario de la porción de la pulpade la corona resulta ser mayor que la densidad del tejido dentinario de la raíz

(Tamez,2013; Henostroza, 2003).

Los túbulos dentinarios presentan un recorrido en S Itálica que reciben el nombre de curvaturas primarias y curvaturas secundarias. Los dentinoblastos, en disposición centrípeto dan origen a la dentina (Canalda y Brau, 2006).

La Matriz: Al culminar la dentina intertubular, se da lugar a la formación la dentina peritubular (Gómez de Ferrari y Campos, 2009).

Por su calcificación de la dentina tenemos a la dentina peritubular o intratubular: Mayor grado de calcificación. Carece de colágeno, la presencia de fortuita del colágeno tipoIII (Saraiva et al., 2013; Nova et al., 2013; Barrancos, 1999).

La Dentina Intertubular: Menos mineralizada, presenta matriz orgánica, fibras colágenas, glucosaminoglicanos - proteoglicanos. Modificaciones de la fase mineral-orgánica, se origina dentina terciaria, evita la adhesiva al sustrato (Saraiva et al., 2013; Nova et al., 2013; Barrancos, 1999).

2.3.3.1.1. Características de la dentina:

- Elasticidad: Atenúa los impactos en el proceso masticatorio (Gómez de Ferrari, 2009).
- Resistencia: Los canalículos, otorgan una mejor distribución de las fuerzas (De Lima, 2009).
- Permeabilidad: Por los túbulos dentinarios transcurren diversos elementos (Gómez de Ferrari y Campos, 2009).
- En su interior, las Fibrillas de Tomes o Prolongaciones odontoblásticas y el agua son los responsables de las propiedades viscoelásticas, respondiendo a los estímulos biológicos, eléctricos y mecánicos (De Lima, 2009).
- La humedad: Responde al tamaño, cantidad de número de los túbulos; más húmedo inmediato a la pulpa, por la mayor cantidad, diámetro. Pierden humedad cuando avanza la edad, con dentina peritubular a lo largo de la vida (Perdigão, Gomes y Lee, 2006).

2.3.4 Realidad Clínica y Biológica del Diente Despulpado.

Los dientes posendodoncia, pueden quebrantarse, teniendo como posibles causas a las Sustancias irrigantes, acción de bacterias, daño de la estructura dentaria, la edad de la dentina, secuela del elemento rehabilitado (Sanabria, 2016).

A. Factores Estructurales:

- Laminada: Las cargas se deslizan, por todos lados de la estructura conformada (García, 2014).

- Pretensada: Se dan cambios en su estructura, una vez que se deforma, vuelve a su posición de forma original (García, 2014).

B. Factores Histoquímica Metabolismo

De acuerdo a las investigaciones se ha señalado que en un diente posendodoncia, se mantiene una proporción mínima de sus procesos metabólicos, pérdidade humedad (García, 2014).

El diente posendodoncia posee agua en un 9% mínimo que una pieza vital. Disminuyeelasticidad por esclerosis, en los túbulos dentinarios por la vejez (García, 2014) (Bianchi, 2014).

2.3.5 Agente cementante

Reseña Histórica, la adhesión se da en la naturaleza animal, en las telas de araña, panales de las abejas, en los nidos de pájaros (Madrid, 2014). En la Prehistoria se da en la sangre del animal. En Babilonia en los cementos bituminosos, los egipcios en los materiales adhesivos, la cocción de huesos, hacia el año 1800 A.C. (Madrid, 2014).

A mediados del siglo XIX, en el año 1856, Sorel descubrió una fórmula para el cemento de cloruro de magnesio. La pesquisa permitió numerosos descubrimientos, en el año 1920, tres tipos de cementos: -fosfato de zinc, óxido de zinc y eugenol y silicato (Bottino, 2002).

Buonocuore en el año (1955-2018): Empieza la etapa de la adhesión en el

mundo odontológico, hecho significativo, con el grabado a la superficie del esmalte (Carrillo y Michael, 2018).

Seguido de los trabajos del Dr. Fusayama sobre el grabado total; determinaron, un hecho valioso. Tardando, aproximadamente diez años para ser reconocidos por las casas superiores del mundo, primordialmente por las escuelas norteamericanas (Bottino et al, 2001).

Los agentes de cementación son de gran importancia en este proceso; por lo cual, debe tener ciertos requisitos como adhesión al diente, la biocompatibilidad, baja solubilidad, viscosidad, fácil manipulación, resistencia mecánica, estabilidad en el tiempo, radiopacidad, etc.

Es esencial, para lograr el éxito a lo largo tiempo, no ser expuestos a la cavidad bucal, ya que va a padecer numerosos procesos, resultando en su degeneración, determinando su calidad y seguridad (Severino, Lazo, Severino, Vivas y Sandoval, 2016; Valenzuela, Acevedo, Rosenberg, 2013).

Depende del contexto clínica, sus propiedades físicas, biológicas y de la utilización del material (Collares et al., 2015; Espinosa et al., 2013).

Los cementos son materiales que se utilizan para unir dos superficies mediante unión mecánica o química (Sosa, 2010).

Es un proceso la adhesión de separación de (calcio, fosfatos) y penetración de monómeros de resina, cuyo objetivo establecer una conexión mecánica entre adhesivo al tejido dentario, compleja y muy sensible (Henostroza, 2003; Weiser y Behr, 2004).

El propósito en la imprimación es convertir la superficie dentinaria hidrofílica a una superficie hidrofóbica esponjosa que admita, a la resina adhesiva se humecte e integre a la malla colágena exhibida (Tamez, 2013).

2.3.5.1 Cementos de resina autoadhesiva.

Se introdujeron en el año 2002 para una aplicación clínica sencilla, en comparación con los cementos de resina habituales (Weiser y Behr, 2015; Collares et al., 2015; Sarkis et al., 2014).

Su composición es a base de una Matriz polimérica (basada de dimetacrilato), elementos de relleno, pigmentos y sustancias químicas, para iniciar la reacción de polimerización (Weiser y Behr, 2015; Collares et al., 2015; Sarkis et al., 2014).

Los cementos a base de resinas dual son endurecidos por luz y agentes químicos. Los fotoiniciadores presentan en estos cementos (amina y alcanforquinona) que funcionan como un mecanismo extra al sistema de inicio de la reacción de polimerización (Franco et al., 2017; López, Castilla y Correa, 2014).

Esta reacción se produce incorporando una base de cemento a un catalizador y tiene como sistema adicional la conversión de monómeros a polímeros, aumentando las propiedades físicas del agente y acelerando la reacción de polimerización (Franco et al., 2017; López, Castilla y Correa, 2014).

Tiene buenas propiedades mecánicas comparadas con los cementos convencionales, procedimiento clínico sencillo (Franco et al., 2017; López, Castilla y Correa, 2014).

Propiedad adhesiva, se determina por la reacción química, entre metacrilatos de fosfatoy la hidroxiapatita. Las investigaciones informan, la infiltración baja, en el tejido dental(Adanir, Ureyen, Kececi, 2015).

Presenta disminución disolución (medio acuoso), alta resistencia de unión mecánica y tensil y afinidad por el tejido dentarios (Pino, 2013).

Con la evolución de los materiales adhesivos dan lugar cambios importantes en la estomatología (De la Paz, García y Ureña, 2016).

Dentro de sus ventajas, mínimo tiempo, no grabado, aplicación única y sencilla (Hamilton, 2016; Marques et al., 2016).

Los autores Zaga y López (2019) explican que los cementos autoadhesivos tienen lafunción de unirse a la superficie dental que no ha sido penetrada por agentes grabadoreso agentes de unión; la cementación es realizada en un solo paso.

La reducción del número de pasos de aplicación, y la disminución de sensibilidad dela técnica así eliminando posibles errores (Aktemur et al, 2013).

Sus indicaciones en las rehabilitaciones, en la cementación sensibles a la técnica, preparaciones cónicas menor a los 14 grados y a mayor de los 4mm de longitud de la corona, con excepción de las carillas (Ugarte, 2017).

Los cementos autoadhesivos contienen monómeros multifuncionales con grupos de ácido fosfórico que desmineralizan e infiltran simultáneamente esmalte y dentina (Radovic et al, 2008).

A la vez, la reacción entre los monómeros de ácido fosfórico del cemento autoadhesivo y la hidroxiapatita del sustrato dental puede ofrecer retención química (Pavan, dos Santos, Berger, Bedran-Russo, 2010; De Munck et al., 2004).

Los cementos de resina tienen un comportamiento similar a los cementos de ionómero de vidrio, son tolerantes a la humedad y liberan fluoruro (Gerth, et al., 2006).

No obstante, la eliminación del barro dentinario, sigue siendo una lucha, debido a la constricción y la profundidad del espacio y regiones apicales (Fan et al., 2017; Rohr y Fisher, 2017).

El alto grado de viscosidad probablemente contribuye a la infiltración reducida., La interacción es superficial con el tejido dentinario (Fan et al., 2017; Rohr y Fisher, 2017).

Debemos considerar aspectos como el tratamiento de superficie, el tipo de cemento (Santos, Alves y Lima, 2016).

Lo distintivo de los cementos adhesivos es conservar el ph bajo durante un largo periodo de tiempo. No obstante, el cemento RelyX Unicem (3M ESPE) es la excepción a esta regla, pues alcanza valores de adhesión muy alentadores (Marques et al., 2016).

Clasificación: Según su Polimerización:

a) Autopolimerizables o llamada química.

b) Fotopolimerizables o llamada física.

c) Polimerización dual: Luz y química.

La resina y ionómeros vítreos por su polimerización (fotocurables, autocurables, o duales (Chávez, 2016; Macchi, 2007).

2.3.5.2 Cementos de Ionómero de vidrio modificado con resina.

Introducidos al mercado entre los años 1993 y 1994, la evolución se dio en el año 1988,cuya polimerización se da por acción de luz (Khoroushi, 2016; Henostroza, 2006).

Mc Lean y Cols. en 1994 nombraron el término "cementos de ionómero de vidrio modificados con resina" o ionómeros híbridos (Khoroushi, 2016; Gutiérrez, 2018).

Los cementos de ionómero de vidrio reforzado con resina contienen un 80% de ionómero de vidrio y un 20 % de resina fotopolimerizable. Actualmente, estos cementos cuentan con una resina que puede ser HEMA o BIS- GMA, reemplazando la porción acuosa a partir de la cual fueron formulados anteriormente. Se presenta reacción ácido-base debido a su naturaleza de ionómero de vidrio, puedenestablecer un enlace químico con el sustrato (Gutiérrez, 2018; Khoroushi, 2016).

Para perfeccionar las propiedades mecánicas y estéticas de los cementos de ionómerode vidrio convencionales, se han añadido monómeros hidrófilos tales como 2-hidroxietil metacrilato (HEMA), otras resinas y fotoiniciadores al vidrio de fluoroaluminosilicato y ácido poliacrílico (Saad et al., 2017; Shafiei, Yousefipour, Farhadpour, 2015; Imbery, 2013).

Puede adherirse a las estructuras del tejido dentario en base a dos mecanismos, por enlaces iónicos, de ácido poliacrílico con hidroxiapatita y traba micromecánica (Saadet al., 2017; Shafiei, Yousefipour, Farhadpour, 2015; Imbery, 2013).

Presenta expansión higroscópica luego de la maduración, se iguala a la contracción de fijación inicial, (la interface dentina-cemento permanece más consolidado). El agua residual adentro de los túbulos dentinales es propicia para una higroscopía posterior ala maduración expansión (Pereira et al., 2014).

Dentro de sus ventajas, la biocompatibilidad biológica, la adhesión de flúor (Barrancos, 2008).

Son más tolerantes al grado de humedad y no debe secarse la superficie del diente (Madruga, Silva, Rosa, Piva y Lund, 2017).

Mejor sellado a la dentina (por la invasión bacteriana que se genera entre el diente y la restauración) (Luna, 2013).

Sin tratamiento previo de la superficie del diente y su aplicación de paso único (Kıvanç, Arısu, Üçtaşlı, Okay, 2013).

Ribeiro et al., 2006, las partículas HEMA añadidas en el compuesto del cemento, las moléculas hidrofílicas se permiten como un hidrogel sintético, capaz de absorber agua en cantidad y mantenerla en su estructura (Severino, Ayala, Lazo, Severino, 2015).

Se encuentra indicado para la cementación de prótesis fijas, incrustaciones tipo, inlays, onlays y postes intrarradiculares (mecanismos de unión e interacción con los sustratos dentales) (Shiratori et al., 2013; Lavandero, 2013).

Sin embargo, las estrategias restauradoras para dientes tratados endodónticamente aún generan discusión en odontología, especialmente cuando se trata de dificultades para obtener adhesión entre el poste de fibra y la dentina radicular (Seballos et al., 2018).

2.3.5.3 Postes de fibra de vidrio.

Desde la aparición de los pernos rígidos al adelanto de postes con módulo de elasticidad similar a la dentina, permiten restaurar piezas con escasea estructura, unidas por medio de cementos, logrando formar un monoblock; para conseguir el éxito esperado (Domínguez, Andamayo, Ramos y Rozas, 2017).

La introducción trajo una evolución en la odontología; se introdujeron en 1992 como una alternativa al uso de postes de fibra de carbono, quienes presentaban un aspecto estéticamente oscuro (Lamichhane, Xu y Zhang, 2014; Pirvani, Khan y Malik, 2015).

Los postes de fibra prefabricados se utilizan en estructuras remanentes con una amplia porción coronal, y los postes colados se utilizan en estructuras coronales

con destrucción moderada a severa (Sanabria, 2016).

El objetivo de los postes es formar una sola estructura, en conjunto con la pieza dentaria posendoncia (Domínguez et al., 2017).

Se encuentran compuestos por una matriz de resina epóxica o derivados, integradas, por fibras de dirección, paralelas de naturaleza (carbono, cuarzo, vidrio), el diámetro se va diferenciar entre 6-21 micras que se hallan silanizadas (Alonso, 2016; Mallat, 2013).

Para la elección del poste se considera el largo, ancho de la raíz, la anatomía dental, la cantidad de estructura coronal remanente, la biomecánica, las particularidades del poste, la capacidad de adhesión, la retención del muñón (Sanabria, 2016).

Otras indicaciones a seguir es que presente al menos 2mm de estructura coronal para el soporte y retención (Marcos, 2016; Pereira et al., 2014).

Un inconveniente puede ser su desadaptación (Marcos, 2016). Se debe considerar las propiedades estéticas y biomecánicas adecuadas (Ruiz et al., 2016).

Entre sus propiedades Físicas, considerar el módulo elástico, resistencia compresiva, fuerza flexural y expansión térmica, semejante a la dentina y la mejor distribución del estrés (Lamichhane, 2014; Pereira et al., 2014).

También la resistencia a la fatiga, no son corrosivos, biocompatibles, conservan la estructura, con posibilidades de ser adheridos y de fácil separación (Ruiz et al., 2016; Bazzo et al., 2016; Borges et al., 2015).

Otra ventaja es la distribución de la tensión sobre un área superficial amplia, reduce el riesgo de fractura, eliminación del laboratorio, reducción de costos, retención pasiva en el conducto radicular (Ruiz et al., 2016; Bazzo et al., 2016; Borges et al., 2015).

Las desventajas, longitudes diámetro estándar, por lo tanto, la capa del material será más gruesa y se formarán burbujas (Ruiz et al., 2016; Marcos et al., 2016; Borges et al., 2015; Shiratori et al., 2013).

Contribuye al soporte, retención coronal. Las investigaciones han demostrado el éxito de los postes en un 95-99% para los dientes posendodoncia; sin que se produzca quiebre de la raíz (Farina et al., 2016; Das et al., 2015).

2.4 Marco Conceptual o Glosario

Adhesión: La acción de fuerzas químicas o físicas o ambas con el apoyo de un adhesivo en la unión de dos cuerpos (ISO / TS 11405: 2003).

Fuerza de adhesión: Esta es la fuerza generada por unidad de área, necesaria para desprender la interfase adhesiva / adherente (ISO / TS 11405: 2003).

Push Out Test: Prueba mecánica consiste aplicar una fuerza lograr ocasionar la expulsión intraconducto del dispositivo que se encuentra pegado en interfase (ISO/ TS 11405: 2003).

Cemento resinoso autoadhesivo: Agente cementante, no requiere tratamiento del sustrato dentario (Aktemur et al, 2013).

Poste de fibra de vidrio: Elemento intraconducto prefabricado, para retención de restauraciones (Sanabria, 2016).

CAPÍTULO 3: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis General.

El cemento resinoso autoadhesivo tiene una mayor fuerza de adhesión que el ionómero de vidrio modificado con resina en la cementación de postes de fibra de vidrio.

3.1.1 Hipótesis Específica

1. EL ionómero de vidrio modificado con resina en la cementación de postes de fibra de vidrio, disminuye su fuerza de adhesión en la zona apical.
2. El cemento resinoso autoadhesivo en la cementación de postes de fibrade vidrio, disminuye su fuerza de adhesión en la zona media.
3. Existe diferencias en la fuerza de adhesión de ambos tipos de cementos según zona radicular.

3.2 Identificación de variables

Variable Independiente: Agente cementante.

- Ionómero de vidrio modificado con resina.
- Resinoso autoadhesivo. Variable
- Dependiente: Fuerza adhesión.
- Variable Interviniente: Zona de conducto

3.3 Operacionalización de variables.

Tabla 3.

Operacionalización de variables.

Variable	DefiniciónConceptual	Indicador	Escala	Valor	Instrumentode Medición
Agente Cementante	Los cementos constituyen un grupo de materiales que se utilizan en operatoria dental sirve para unir, pegar, adherir dos cosas (Macchi, 2009 pág.129).	Tipo de agentecementante.	Nominal	- Ionómero Vidrio modificadocon resina - Resina autoadhesiva	Ficha de recolecciónde datos.
Fuerza de Adhesión	Es la capacidad de dos superficies que ante fuerzas causadas se mantienen unidas de forma permanente.	Fuerza mecánica aplicada hasta producir la expulsión del poste de fibra de vidrio unido en interfase en diferentes zonas del conducto radicular (Pust Out Test).	Razón	Mpa	Fichas de recolección de datos
Zona del conducto radicular.	Porción radicular que va ocupar el poste de fibra de vidrio cementado, el cual se identifica de acuerdo al espacioocupado por el poste.	Zona radicularque ocupa el poste cementado.	Nominal. Politómica.	- Cervical - Medio - Apical.	Máquina Universal.

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA.

4.1 Comité de Ética.

Se tomaron en cuenta las consideraciones éticas necesarias para el presente estudio, los principios de la Declaración de Helsinki. Se tomo en cuenta las reglas de la pesquisa científica, los especímenes fueron tratados con la norma ISO-11405, para las pruebas de adhesión en el campo de restauradora. La cual orienta sobre selección, almacenamiento, y manipulación del sustrato, como pruebas en el uso clínico en los materiales dentales con la técnica la Push Out Test (Delgado, A., Maggi, G. 2016). Cada uno expreso libremente su participación en el estudio mediante un consentimiento informado, donando sus piezas dentales por voluntad propia.

4.2 Tipo y Diseño de Investigación.

Tipo: Aplicada

Es experimental: manipularemos la variable de la investigación.

Es comparativo: El estudio permitirá determinar si existe semejanza o discrepancias entre dos o más variable.

Es transversal: La variable de estudio será medidas en un tiempo específico

Es prospectivo: Los datos serán recopilados en el transcurso del tiempo.

4.3 Población de estudio.

Dientes premolares extraídos de pacientes entre 18 a 30 años con indicación de exodoncia por tratamiento ortodóntico.

4.4 Unidad de análisis.

Este estudio se centra en el análisis del premolar humano.

4.5 Tamaño de muestra.

Determinada por conveniencia de 28 dientes premolares unirradiculares de humanos. Según antecedente. Selección de la muestra.

Para homogenizar la muestra se consideró los criterios

4.6 Selección de muestra

Criterios de Inclusión: Dientes

- Con única raíz (un solo conducto).
- Sin Caries o fractura.
- Ápices cerrados a raíz completa.
- Sin raíz con curvaturas (rectas)
- Con una longitud de raíz ≥ 15mm.

Criterios de exclusión: Dientes.

- Con lesión radicular.
- Con reabsorción a nivel radicular.
- Conductos calcificados o calcoferitas.

4.7 Técnicas de recolección de Datos.

El estudio se realizó en la Universidad Nacional de Ingeniería, en la facultad de ingeniería mecánica de fluidos, supervisado por el Ingeniero, Sebastián Lazo Ochoa jefe de Laboratorio Mecánica CIP 74236. Los datos se midieron en la máquina universal Tinitus Olsen HK5-S V de 0.5 mm/min. El Push Out Test fue realizado por un operador especialista, el cual desconocía los agentes cementantes y los tercios radiculares.

Se utilizó como técnica la observación realizándose, un registro visual de las muestras estudiadas, las cuales estuvieron apropiadamente clasificados. El instrumento manejado fue la Ficha de recolección de datos, para apuntar los datos y

los resultados conseguidos en la prueba realizada.

4.8 Análisis e interpretación de la información

1. Para la ejecución de esta investigación se seleccionaron veintiocho premolares uniradiculares permanente, humanos extraídos por indicación del especialista de ortodoncia, de pacientes comprendidos entre los 18 y 30 años de edad, los dientes fueron limpiados con equipo de ultrasonido, el tiempo de recolección de las muestras tuvo un promedio de 3 meses manteniéndolas hidratadas, a temperatura ambiente, en agua destilada (ISO 11405).

2. Los tratamientos de endodoncia fueron realizados por una especialista, la remoción del tejido pulpar, se realizó utilizando tiranervio #15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues Switzerland), luego se realizó la conductimetría, hasta alcanzar una longitud de trabajo de 13mm empleando la lima K #20 (Dentsply Maillefer, Ballaigues Switzerland). Los conductos radiculares fueron instrumentados con limas rotatorias (el sistema Rotatorio Protaper universal X- (Smart AC Adapter Destsply Maillerfer), la irrigación se realizó con hipoclorito de sodio (Zonident) a 5ml al 5.25%, empleando jeringa plástica 10cc, para la remoción del material orgánico, luego El barrillo dentinario se eliminó con 2 ml con etilenodiamino tetra-acétil EDTA 17% (Maquira) durante 30 segundos y finalmente se lavó con suero fisiológico. Previo a la obturación se lavó con abundante suero fisiológico 0.9%, eliminación del Smiller leyder o barro dentinario. Finalmente, los conductos fueron secados con conos de papel (Dentsply Maillefer, Ballaigu, Switzerland. Se obturó con puntas de gutapercha #30 (Protaper Dentsply Maillefer, para canales radiculares, mediante la técnica de condensación lateral en frío y se sellaron con el sellador Sealer 26 Dentsply).

3. Terminada el tratamiento de endodoncia las cavidades de acceso fueron selladas con coltosol (Coltosol R coltene/Whaledent, Altstatten, Suiza). Se realizó la verificación radiográfica, de las piezas dentarias. Luego del procedimiento, se vuelven a introducir las muestras en agua destilada durante 24 horas a una temperatura de 37ºC.

4. Las coronas fueron cortadas transversalmente en su unión cemento adamantino usando una fresa fisura diamantada (Fava-Diamond Bur- grano medio), Brasil,

en una pieza de alta velocidad (NSK Tokio Japón), con irrigación constante. Los dientes fueron medidos con regla a la longitud de 15mm medidos desde el ápice. Posteriormente conservados en agua destilada hasta el momento de ser utilizados para el procedimiento. Se obtuvieron radiografías en dirección proximal de cada pieza dental para demostrar que cumplieran con los criterios de inclusión.

5. Las Raíces se dividieron en forma aleatoria en 2 grupos (n=14). Se utilizó la técnica térmica para la desobturación parcial del conducto y se removió la medida de 10 mm de gutapercha, manteniendo el sellado apical. Pasado las 24 horas, se utilizó la broca #0.5 indicado por el fabricante, instalado en un motor de baja velocidad, para obtener la adaptación a la forma del poste. Se usaron brocas cada cinco espécimen, el canal fue irrigado con suero fisiológico, respetando los 4mm de gutapercha del ápice por la presencia de conductos accesorios (Oliveres, 2005). Luego de la preparación del conducto se procedió al lavado con abundante con suero fisiológico, se secó con conos de papel.

6. Cementación de postes de base orgánica Whitepost DC #0.5 de 20mm, 1.4mm, 0.65mm (FGM, Joinville, SC, Brasil). Se utilizaron veintiocho postes de fibra de vidrio, los postes fueron divididos aleatoriamente en grupos de 14, se evaluó la adaptación del poste, fueron limpiados con alcohol al 70% por espacio de tiempo de 60 segundos y secados. La superficie del poste fue tratada con Silano (Profil FGM) de acuerdo a las indicaciones del fabricante. El último paso antes a la cementación del poste Whitepost DC realizado para los dos grupos formados, fue la irrigación por 20 segundos con la jeringa triple (agua destilada), y finalizando con puntas de papel súper adsorbentes (Dentsply Maillefer Ballaigues Switzerland), a nivel intraconducto para verificar, que esté libre de humedad en el fondo del conducto. Finalmente se dosificó y se mezcla el cemento ionómero de vidrio modificado con resina, RelyX^{TM} Luting 2 marca 3M ESPE cemento de resinoso dual RelyX^{TM} U200, se colocó el cemento con lima Nro. 40 en las paredes del conducto, se colocó el cemento en la superficie del poste, ingresando, dentro del conducto, haciendo un giro y presión digital durante 10 minutos, se eliminaron los excesos de cemento y se fotopolimerizó con una lámpara halógena durante 40 segundos, apoyando la punta activa de la lámpara (Elipar 2500, 3M-ESPE) con una la intensidad de

salida de la luz es de 300-500 mW/cm2 (400 mW/cm2), en la cara oclusal de cada pieza dentaria. Las muestras preparadas fueron divididas en 2 grupos de acuerdo al cemento usado cemento de ionómero de vidrio modificado con resina y cemento autoadhesivo para la cementación de postes. Posteriormente las piezas, fueron inmersas en agua destilada por 24 horas a temperatura ambiente (según las normas ISO 11405).

7. La preparación para Push Out Test, la metodología empleada de (Amiri et al., 2017; León et al., 2017; Martínez 2017), fueron realizados los cortes o discos mm, se seccionaron transversalmente, los especímenes fueron marcados con plumón en sus tres porciones, con un calibrador digital de precisión (Digimatic Caliper, Mitutoyo, Tokio, Japón dejado 4mm a nivel apical. Se empleó una piezade baja velocidad (Strong 207 A, Saeshin precisión ind.co #93-15 Paho- dong, dalseo-gu, daegu, korea), utilizando discos diamantados bioactivos (NTI- kahla GmbH Germany), cambiando cada cinco cortes por un nuevo disco. Conforme se realizaron los cortes el espécimen fue irrigado con abundante suero fisiológico,fueron recortadas en 3 porciones horizontalmente, de 3mm de espesor que representa los tercios coronal, media y apical. Obteniendo 42 especímenes obtenidos del grupo uno (42) y del grupo dos (42).

8. El ensayo fue realizado, en una Máquina de Pruebas Universal. Sometidos al Push Out Test, los especímenes fueron colocados sobre base metal con perforación, conuna señal hacia abajo que coincida con el poste, la parte coronal hacia abajo, la fuerza empleada en forma constante en el sentido ápico-coronal hasta lograr su desplazamiento del poste. Las puntas elaboradas en el mismo laboratorio en tresdiámetros (0.60, 0.70, 0.95mm), la carga empleada fue de 50 Kg a una velocidadde 0.5mm/min = 0,0083 min/s, se le aplicó fuerza de carga constante. Los resultados fueron registrados en la ficha de recolección de datos. En Kilogramos convirtiendo en Newton (N). Realizándose la fórmula matemática, de fuerza de adhesión (Megapascales) que consigue el valor la carga de ruptura (N), por el valoradhesivo (mm^2) de cada espécimen.

4.9 Análisis e interpretación de la información.

El proceso de clasificación, registro y codificación.

Los datos obtenidos fueron registrados en fichas de recolección de datos, para el análisis se utilizaron estadísticas descriptivas para la variable cuantitativa fuerza de adhesión: como media, mediana, desviación estándar, mínima y máxima. Así mismo se utilizaron gráficos. Los datos fueron recolectados en fichas en relación al cemento empleado. Las técnicas analíticas (lógica o estadística) que se utilizará para comprobarla hipótesis y obtener conclusiones. Para realizar el análisis inferencial de los datos, se elaboró una base de datos en Excel V2010 y para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico Stata V12.1. Se elaboraron tablas descriptivas con las medidas de tendencia central y dispersión para la fuerza de adhesión según tipo de cemento y zona radicular, con sus respectivas gráficas de caja y bigote. Se analizó la distribuciónde normalidad de los datos usando la prueba de Shapiro-Wilk para determinar el uso de pruebas no paramétricas o paramétricas, donde fueron contrastadas a un nivel de confianza del 95%. Para comparar la fuerza de adhesión entre los tipos de resina se utilizó la prueba U Mann-Whitney (Muestras independientes), porque la fuerza de adhesión no presentaba distribución normal en uno de los dos tipos de cemento. El nivel de significancia que se utilizó en cada comparación fue de 0.05.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

5.1 Resultados de los Análisis descriptivo e inferencial.

5.2 Análisis descriptivo:

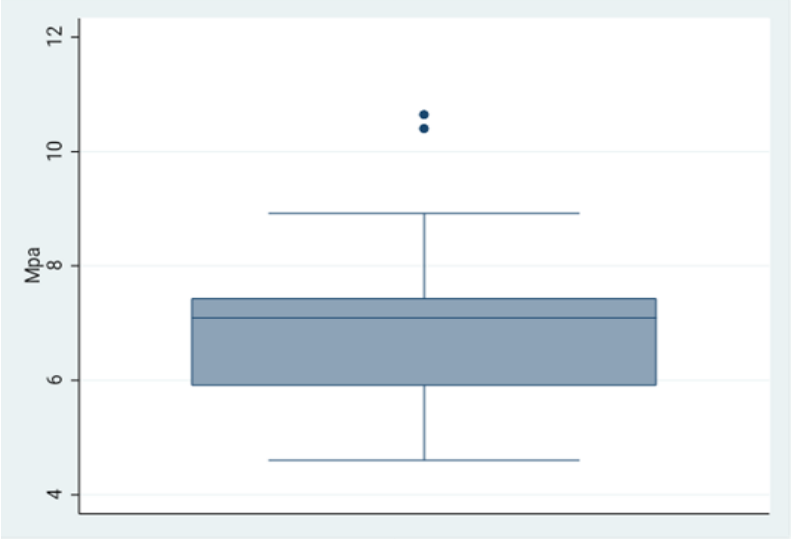
Los valores descriptivos muestran la medida de fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina, en la instalación de pernos de fibra de vidrio en interfase adhesiva entre cemento, poste y dentina radicular, en promedio 7.05 ± 1.55 MPa, mediana 7.09, mínima 4.6 y máxima 10.64. El 50% de las muestras presentan una fuerza de adhesión menor a 7.09, El rango estuvo comprendido entre 4.6 y 10.64 Mpa.

Tabla 4.
Fuerza de adhesión del cemento ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2)

N°	Media	D.S.	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
42	7.048	1.549	7.09	5.91	7.43	4.6	10.64

*D. S: Desviación EstándarFuente: Base de datos Stata

Gráfico 1.
Fuerza de adhesión del cemento ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2)



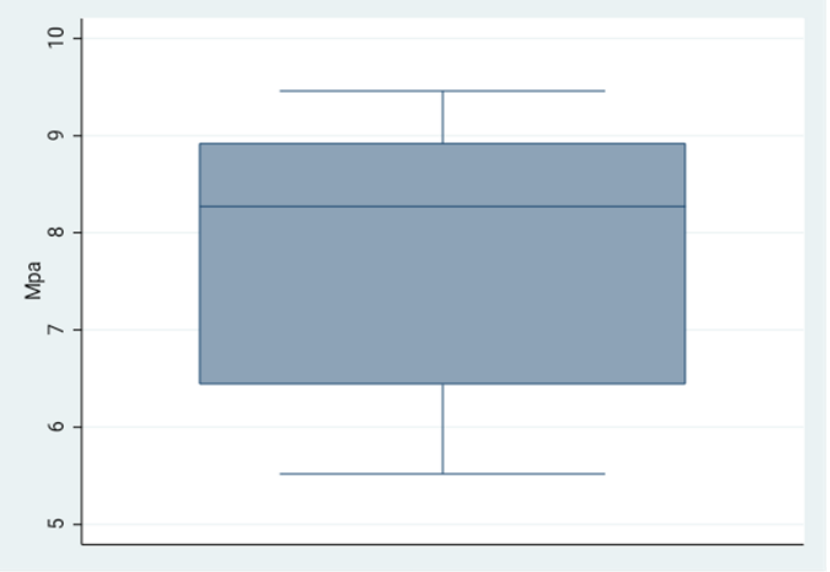
La fuerza de adhesión promedio ± Desviación estándar fue de 7.048 ± 1.549. El 50% delas muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 7.09. El rango estuvo comprendido entre 4.6 y 10.64 Mpa.

Tabla 5.
Fuerza de adhesión del cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200)

N°	Media	D.S.	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
42	7.666	1.222	8.27	6.44	8.92	5.52	9.46

*D. S: Desviación EstándarFuente: Base de datos Stata

Gráfico 2.
Fuerza de adhesión (Mpa) cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200)



Del mismo modo en la tabla 5 y Gráfico 2 muestra los valores descriptivos para la fuerza de adhesión con cemento resinoso autoadhesivo, instalación de pernos de fibrade vidrio en interfase producida tras cementar postes de base orgánica de fibra de vidrio en los conductos radiculares. En promedio fue 7.666 mega pascales con una desviación 1.222, mediana 8.27, mínima 5.52 y la máxima 9.

La fuerza de adhesión promedio ± Desviación estándar fue de 7.67 ± 1.22. El 50% delas muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 8.27. El rango estuvo comprendido entre 5.52 y 9.46 Mpa.

Tabla 6.

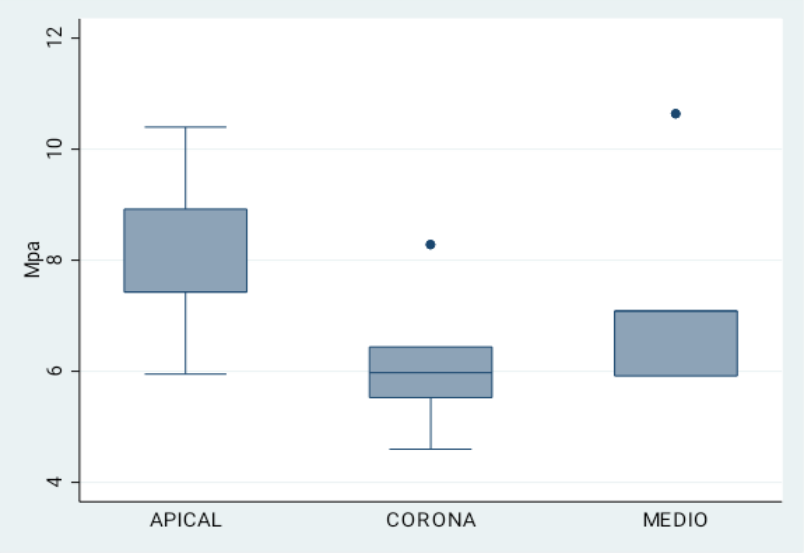
Fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina en postes de fibra de vidrio, según la zona radicular

Localización	N°	Media	D.S.	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
Apical	14	7.856	1.476	7.43	7.43	8.92	5.95	10.4
Corona	14	6.111	1.118	5.98	5.52	6.44	4.6	8.28
Medio	14	7.176	1.571	7.09	5.91	7.09	5.91	10.64
Total	**42**	**7.048**	**1.549**	**7.09**	**5.91**	**7.43**	**4.6**	**10.64**

*DS: Desviación EstándarFuente: Base de dato Stata

Gráfico 3.

Fuerza de adhesión (Mpa) cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX^{TM} Luting 2, según la zona radicular



La fuerza de adhesión, del ionómero de vidrio modificado con resina RelyX^{TM} Luting 2,según la "zona radicular", cervical, medio, y apical, cementados de pernos de fibra devidrio en su unión en dentina. Según la zona radicular cervical el promedio ± desviación estándar fue de 6.11 ± 1.12. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 5.98. El rango estuvo comprendido entre 4.6 y 8.28 Mpa. Según la zona radicular media el promedio ± desviación estándar fue de 7.18 ± 1.57. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 7.09. El rango estuvo comprendido entre 5.91 y 10.64 Mpa. Según la zona radicular el promedio ± desviación

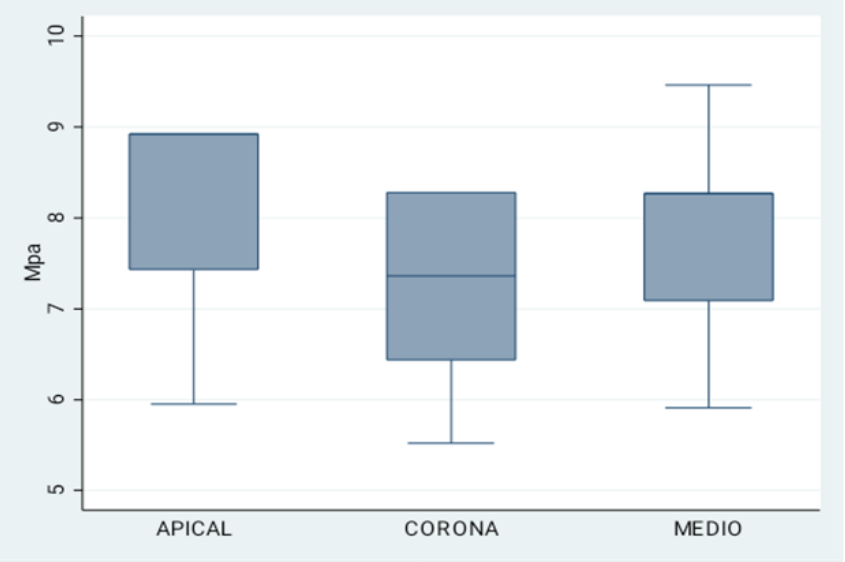
estándar en la zona apical fue de 7.856 ± 1.48. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 7.43. El rango estuvo comprendido entre 5.95 y 10.4 Mpa. Se observa un promedio ligeramente mayor en la zona apical.

Tabla 7.
Fuerza de adhesión (Mpa) cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200, según zona radicular

Localización	N°	Media	D.S.	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
Apical	14	8.070	1.123	8.92	7.43	8.92	5.95	8.92
Corona	14	7.163	1.151	7.36	6.44	8.28	5.52	8.28
Medio	14	7.766	1.289	8.27	7.09	8.27	5.91	9.46
Total	**42**	**7.666**	**1.222**	**8.27**	**6.44**	**8.92**	**5.52**	**9.46**

D.S: Desviación Estándar Fuente de base de datos STATA

Gráfico 4.
Fuerza de adhesiva (Mpa) del cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200, en postes de fibra de vidrio, según zona radicular.



La fuerza de adhesión con cemento de resina autoadhesiva RelyX™ U200 Instalaciónde pernos de fibra de vidrio, según “zona radicular”, en la instalación de poste de fibrade vidrio a interfase a su unión a la dentina radicular. Según la zona radicular cervical el promedio ± desviación estándar fue de 7.16 ± 1.15. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 7.36. El rango estuvo comprendido entre 5.52 y 8.28 Mpa. Según la zona radicular medio el promedio ± desviación estándar fuede 7.77 ± 1.29. El 50% de las muestras presentaron una fuerza

de adhesión menora 8.27. El rango estuvo comprendido entre 5.91 y 9.46 Mpa. Se observa un promedio ligeramente mayor en la zona apical.

5.3 Análisis Inferencial:

Para el análisis de datos, debemos realizar el contraste de las variables, primero se ejecutó la prueba de normalidad por, grupo con el fin de tomar la decisión de la ejecución de una prueba estadística paramétrica o no paramétrica. En esta investigación la prueba a utilizar será la de Shapiro-Wilk, debido a que esta prueba se emplea para analizar la normalidad en la distribución para muestras menores a 50.

Tabla 8.
Análisis de Normalidad Shapiro-Wilk. Fuerza de adhesión del ionómero de Vidrio modificado con resina (RelyX^{TM} Luting 2), según zona radicular

Prueba de Normalidad
Análisis de Normalidad Shapiro-Wilk. Fuerza de adhesión (Mpa) cemento ionómero de vidrio (RelyX^{TM} Luting 2, según la zona radicular

	Shapiro-Wilk		
Localización	**Estadístico**	**gl**	**Sig.**
Lutyx C	.864	14	.035
Lutyx M	.690	14	<.001
Lutyx A	.881	14	.061

Lutyx C: Coronal.
Lutyx M: Medio.
Lutyx A: Apical

Análisis inferencial-Prueba de hipótesis.

a. Prueba de Normalidad de RelyX^{TM} Luting 2

Hipótesis estadísticas de Normalidad.

H_0: Las muestras presentan distribución normal.

H_1: Las muestras no presentan distribución normal.

Se aplicó el estadístico de prueba Shapiro-Wilk para muestras menores a 50, nivel de confianza del 95% y error tipo I al 5%.

Para el grupo cemento resinoso modificado con resina (RelyX^{TM} Luting 2), los

resultados mostraron que para los segmentos radiculares Coronal y medio, los valores de fuerza de adhesión no presentaron distribución normal con valores de p menores a 0.05, lo cual es requisito para aplicar una prueba paramétrica; solo para el segmento apical los valores de fuerza de adhesión presentaron distribución normal con valores de p mayores a 0.05.

Tabla 9.
Análisis de Normalidad Shapiro-Wilk. Fuerza de adhesión (Mpa) cemento resinoso auto adhesivo (RelyX^{TM} U200, según la zona radicular

	Shapiro-Wilk		
Localización	**Estadístico**	**gl**	**Sig.**
RelyX^{TM} : C	.811	14	.007
RelyX^{TM}: M	.880	14	.059
RelyX^{TM}: A	.735	14	<.001

RelyX^{TM}C: Coronal. RelyX^{TM}M: Medio. RelyX^{TM}A: Apical

Análisis inferencial-Prueba de hipótesis.

b. Prueba de Normalidad de RelyX^{TM} U200

Hipótesis estadísticas de Normalidad

H_o: Las muestras presentan distribución normal.

H_1: Las muestras no presentan distribución normal.

Se aplicó el estadístico de prueba Shapiro-Wilk para muestras menores a 50, nivel de confianza del 95% y error tipo I al 5%.

Para el grupo cemento resinoso autoadhesivo (RelyX^{TM} U200), los resultados mostraron que para los segmentos radiculares Coronal y apical, los valores de fuerza de adhesión no presentaron distribución normal con valores de p menores a 0.05, lo cual es requisito para aplicar una prueba paramétrica; solo para el segmento medio los valores de fuerza de adhesión presentaron distribución normal con valores de p mayores a 0.05. Para el contraste de hipótesis; se utilizó la prueba no paramétrica de U Mann-Whitney debido que al utilizar la prueba de Shapiro-Wilk se obtuvo que la muestra no presenta una distribución normal, así mismo se justifica el uso de esta prueba no paramétrica, debido a que se realizó en dos grupos diferentes. Al realizar las

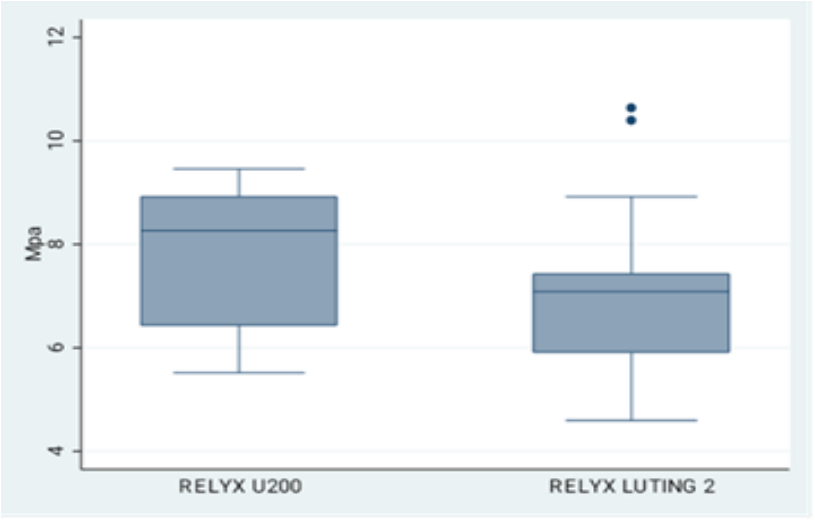
comparaciones de las medianas e las fuerzas adhesivas en los cementos resinoso autoadhesivo y el ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX^{TM} U200 y RelyX^{TM} Luting 2, se encontró que hay diferencias estadísticamente significativas al comparar los 2 grupos (p = 0.0199), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula que plantea que las medianas en los 2 grupos son similares y la hipótesis alterna se aceptó.

Tabla 10.
Fuerza de adhesión (Mpa) del ionómero modificado con resina RelyX^{TM} Luting y cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200

Tipo	N°	Media	D.S.	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
RelyX^{TM} U200	42	7.666	1.222	8.27	6.44	8.92	5.52	9.46
RelyX ^{TM}Luting 2	42	7.048	1.549	7.09	5.91	7.43	4.6	10.64

*Z=2.328, p = 0.0199
Fuente: Base de Datos StataU Mann-Whitney

Gráfico 5.
Fuerza de adhesión (Mpa) del ionómero modificado con resina RelyX^{TM} Luting 2 y cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200 en la cementación de postes de fibra de vidrio



La fuerza de adhesión promedio ± desviación estándar en RelyX ^{TM} U200 fue de 7.67 ± 1.22. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 8.27. El rango estuvo comprendido entre 5.52 y 9.46 Mpa, en la resina tipo RelyX^{TM} Luting 2. La fuerza de adhesión promedio ± desviación estándar fue de 7.05 ± 1.55. El 50% delas muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 7.09. El rango estuvo comprendido entre 4.6 y 10.64 Mpa.

Se encontró diferencias estadísticamente significativas, $p < 0.05$

Al realizar la comparación de la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo según "zona radicular" cervical en la interfase en unión a la dentina radicular se encontró que hay diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,0284$), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos comparados.

Tabla 11.

Compararla fuerza de adhesión (Mpa) ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo según la "zona radicular cervical" en la cementación de postes de fibra de vidrio.

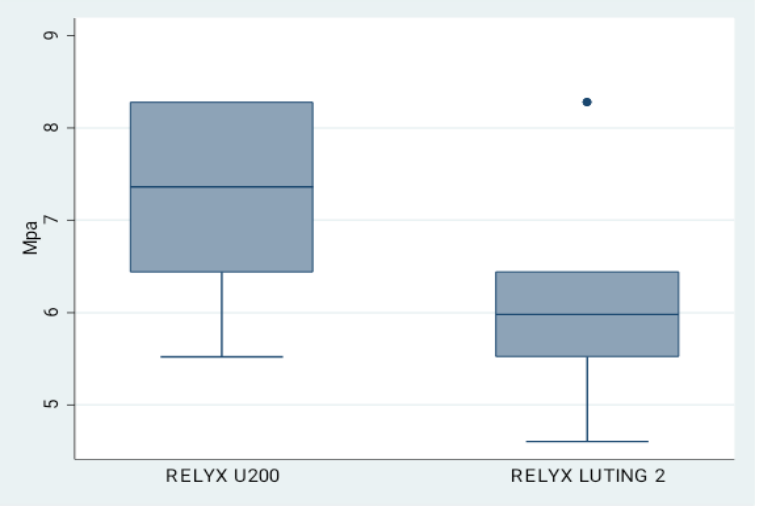
Tipo de resina	N°	Media	D.S.	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
RelyX™ U200	14	7.163	1.151	7.36	6.44	8.28	5.52	8.28
RelyX™ Luting 2	14	6.111	1.118	5.98	5.52	6.44	4.6	8.28

* $z = 2.191$, $p = 0.0284$

Fuente: Base de Datos STATA

Gráfico 6.

Fuerza de adhesión (Mpa) ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo según la "zona radicular cervical" en la cementación de postes de fibra de vidrio.



En la zona coronal, la fuerza de adhesión promedio ± desviación estándar en RelyX™ U200 fue de 7.16 ± 1.15. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 7.36. El rango estuvo comprendido entre 5.52 y 8.28 Mpa, en la resina tipo RelyX™ Luting 2, La fuerza de adhesión promedio ± desviación estándar fue de 6.11 ± 1.12. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor

a 5.98. El rango estuvo comprendido entre 4.6 y 8.28 Mpa. Se encontró diferencias estadísticamente significativas, $p < 0.05$.

Al realizar la comparación de la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo según "zona radicular" cervical en la interfase en unión a la dentina radicular se encontró que hay diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,028$), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos comparados.

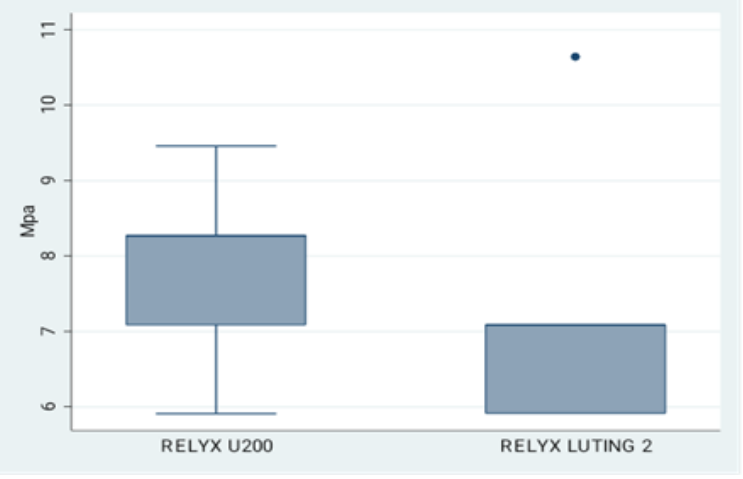
Tabla 12

Comparar la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2) con cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200) en la cementación de postes de fibra de vidrio según la "zona radicular media"

Tipo de resina	N°	Media	D.S.	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
RelyX™ U200	14	7.766	1.289	8.27	7.09	8.27	5.91	9.46
RelyX™ Luting 2	14	7.176	1.571	7.09	5.91	7.09	5.91	10.64

* z = 1.481, p = 0.1388
Prueba estadística U de U de Mann Whitney

Gráfico 7.
Relacionar la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX™ Luting 2) con el cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200) en la cementación de postes de fibra de vidrio según la "zona radicular media".



En la zona medio, la fuerza de adhesión promedio ± desviación estándar en RelyX™ U200 fue de 7.77 ± 1.29. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 8.27. El rango estuvo comprendido entre 5.91 y 9.46 Mpa, en la

resina tipo RelyX^{TM} Luting 2. La fuerza de adhesión promedio ± desviación estándar fue de 7.18 ± 1.57. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 7.09. El rango estuvo comprendido entre 5.91 y 10.64 Mpa. No existe diferencias significativas, p > 0.05.

Del mismo modo en la comparación de la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina RelyX^{TM} Luting 2 y cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200, en la instalación de pernos de fibra de vidrio según "zona radicular" media en la interfase en unión a la dentina radicular, se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas (p = 0,1388), por lo tanto, la hipótesis nula se aceptó, que plantea que las medianas de los 2 grupos de cemento a nivel medio son similares y la hipótesis alterna se rechazó.

Tabla 13.

Comparar la fuerza de adhesión-ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX^{TM} Luting 2) con el cemento resinoso autoadhesivo (RelyX^{TM} U200) según la "zona radicular apical"

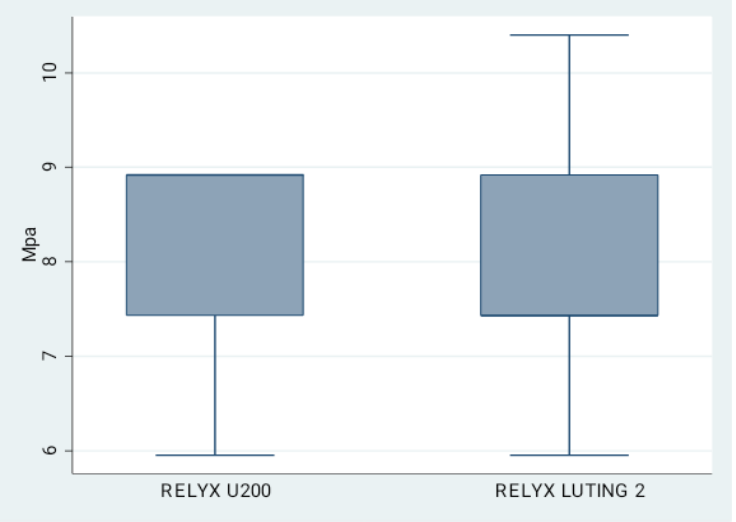
Tipo de resina	N°	Media	D.S.	Mediana	P25	P75	Mínimo	Máximo
RelyX^{TM} U200	14	8.070	1.123	8.92	7.43	8.92	5.95	8.92
RelyX^{TM} Luting 2	14	7.856	1.476	7.43	7.43	8.92	5.95	10.4

* z = 0.634, p = 0.5264

Prueba estadística de U de Mann WhitneyFuente: De base de datos Stata

Gráfico 8.

Relacionar la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX^{TM} Luting 2) con el cemento resinoso autoadhesivo (RelyX^{TM} U200) en la cementación de postes de fibra de vidrio según la "zona radicular apical"



En la zona apical, la fuerza de adhesión promedio ± desviación estándar en RelyX^{TM} U200 fue de 8.07 ± 1.12. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 8.92. El rango estuvo comprendido entre 5.95 y 8.92 Mpa, en la resina tipo RelyX ^{TM} Luting 2, La fuerza de adhesión promedio ± desviación estándar fue de 7.86± 1.48. El 50% de las muestras presentaron una fuerza de adhesión menor a 7.43. El rango estuvo comprendido entre 5.95 y 10.4 Mpa.

No se encontró diferencias estadísticamente significativas, $p > 0.05$

Resultados al comparar fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina RelyX^{TM} Luting 2 y cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200 en la instalación de pernos de fibra "según la zona" a la interfase entre cemento, poste y dentina radicular, a nivel apical se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,526$), por lo tanto, la hipótesis nula se aceptó, que plantea que las medias o promedios de los 2 grupos de cementos a nivel apical son similares y la hipótesis alterna se rechazó.

Tabla 12.
Prueba de hipótesis para comparar Fuerza de adhesión ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX^{TM} Luting 2 y el cemento resinoso autoadhesivo (RelyX^{TM} U200), según la zona radicular

	U^{a}	**Z**	**p**
Coronal	52.00	-2.191	0.028*
Media	67.00	-1.481	0.139
Apical	85.00	-0. 634	0.526*

*Diferencias significativas $p < 0.05$; p: Significancia bilateral; a: Prueba noparamétrica U de Mann-Whitney.

En la contrastación de hipótesis para poder hallar si hay diferencias o similitud estadísticamente entre los tercios (apical, medio y cervical) de cada cemento se utilizó otra prueba estadística. Primero se usó la prueba de Shapiro Wilk para la distribución normal y elegir la una prueba estadística paramétrica o no paramétrica, por lo tanto, se eligió la prueba no paramétrica U Mann-Whitney.

Prueba de hipótesis comparar fuerza de adhesión entre RelyX^{TM} U200 y

RelyX™ Luting 2 según zona radicular

a.1 Zona Coronal

Hipótesis estadísticas

H_0: La fuerza de adhesión entre los grupos RelyX™ U200 y RelyX™ Luting 2 son iguales.

H_1: La fuerza de adhesión entre los grupos RelyX™ U200 y RelyX™ Luting 2 son diferentes.

Nivel de confianza y significancia: Nomenclatura de nivel de confianzaes 1- α 95% y α=0.05

- **Prueba estadística:** Al no presentar distribución normal se aplicó la pruebano paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes.
- **Decisión:** Con un valor de prueba U=52.000, Z=-2.19 y un p = 0.028, podemos rechazar la hipótesis nula (Ho).
- **Conclusión:** A un nivel de confianza del 95% y error de precisión del 0.05,se concluye que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la fuerza de adhesión en la zona coronal es diferente entre ambos grupos.

a.2 Zona Media

Hipótesis estadísticas

H_0: La fuerza de adhesión entre los grupos RelyX™ U200 y RelyX™ Luting 2 son iguales.

H_1: La fuerza de adhesión entre los grupos RelyX™ U200 y RelyX™ Luting 2son diferentes.

Nivel de confianza y significancia: NC 95% y α=0.05

- Prueba estadística: Al no presentar distribución normal se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para muestras independientes.

- Decisión: Con un valor de prueba U=67.00 y un p = 0.139, podemos aceptar la hipótesis nula (Ho).

- Conclusión: A un nivel de confianza del 95% y error de precisión del 0.05, se concluye que, si existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la fuerza de adhesión en la zona media es similar entre ambos grupos, y la hipótesis alterna se rechazó

a.3 Zona Apical

Hipótesis estadísticas

H_o: La fuerza de adhesión entre los grupos RelyX^{TM} U200 y RelyX^{TM} Luting 2 son iguales.

H_1: La fuerza de adhesión entre los grupos RelyX^{TM} U200 y RelyX^{TM} Luting 2son diferentes.

Nivel de confianza y significancia: NC 95% y α=0.05

- Prueba estadística: Al no presentar distribución normal se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes.
- Decisión: Con un valor de prueba U=85.00, Z=-0.634 y un p = 0.526, podemos rechazar la hipótesis nula (Ho).
- Conclusión: A un nivel de confianza del 95% y error de precisión del 0.05, se concluye que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la fuerza de adhesión en la zona apical es similar y la hipótesis alterna se rechaza.

CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN

La rehabilitación de piezas dentarias con destrucción coronaria severa requiere de tratamiento de endodoncia, y de postes de base orgánica de fibra de vidrio para la recuperación en su forma y función, servirán de soporte a las restauraciones correspondientes. El objetivo es lograr una unidad entre poste, cemento y dentina radicular, siendo todo un reto, para permanecer en el tiempo y sin microfiltración.

La intención de conocer la fuerza de adhesión de dos tipos de cementos dentales muy usados por los cirujanos dentistas, motivo del presente estudio comparar la fuerza de adhesión del ionómero vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo en la cementación de postes de fibra de vidrio en la región radicular.

Los resultados del estudio mostraron que el cemento resinoso autoadhesivo presenta lo valores mayores de fuerza de adhesión, a partir de los hallazgos presentados, se acepta la hipótesis alternativa, existen diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.0199$) ($p < 0.05$). Al comprar ambos tipos de cementos por zona radicular se encuentras diferencias significativas solo en la zona cervical (siendo el mayor valor promedio para el cemento resinoso. A pesar de seguir el mismo procedimiento al cementar, (RelyX^{TM} U200) es un cemento autoadhesivo, con un sistema de un sólo paso, logra un comportamiento más satisfactorio (3M Espe, 2018). Según la su zona radicular se halló una mayor fuerza de adhesión a nivel apical en ambos cementos, al compáralo con su zona media ycervical respectivamente es decir ambos cementos mostraron un mejor comportamiento a nivel apical. Según su zona radicular medio-apical del cemento resino autoadhesivo como cervical -apical del ionómero de vidrio modificado con resina si presenta significancia estadística. Estos hallazgos guardan relación con el estudio realizado por Alvítez (2021) cuyos resultados en diente bovinos en cementos autoadhesivos indicaron que no evidenciándose la diferencia estadísticamente significativa p (0,145> 0.05); en los tercios radiculares de coronal 12,63, medio 11,31, apical 13,04, mayor valor a nivel apical. Presentando valores diferentes en el promedio, debido a la metodología empleada

Sin embargo, la raíz presenta tres tercios marcados en su distribución y densidad de los túbulos dentinarios, los cuales tendrían efecto sobre la fuerza de adhesión.

Generalmente se esperan valor de fuerza de unión más superiores en el tercio coronal debido a la facilidad de acondicionamiento, y polimerización de los cementos en esta región (Boing et al. 2017).

Además, nuestros resultados podrían resultar contradictorios si consideramos circunstancias adversas como una mayor humedad en el tercio apical, la dificultad de asegurar una distribución uniforme del material en esa zona o la lejanía de la fuente de luz para la polimerización. Estos hallazgos guardan relación con el estudio realizado por Martínez (2019), resultados mostraron, diferencia significativa entre los valores de fuerza de adhesión en grupo de silano, el poste White post DC, demostrando valores de media de 17.67 a nivel del tercio cervical. El presente trabajo registra una media 7.163 ($p = 0.0284$) ambos estudios se emplearon el cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200, los valores promedios se encuentran a nivel cervical, evidenciándose la diferencia significativa ($p < 0.05$), Presentando valores diferentes en el promedio, debido a la metodología empleada.

Del mismo modo Santander (2018). Encontró que luego del procedimiento de superficie de los postes White post (silano) y cemento de resina RelyX^{TM} U200 postes, aumenta la fuerza de adhesión con media ± D.S. de 17.93±7.70 y en la región tercio apical presento los valores altos de fuerza adhesión (medias 22 Mpa). Conclusión los resultados de la presente investigación corroboran la mayor fuerza de adhesión a nivel apical, pero difieren de los valores registrados con el presente trabajo por la diferente metodología empleada. Y la utilización de los cementos autoadhesivos representa una gran alternativa en la reducción de pasos en su procedimiento.

Sin embargo, Los resultados presentados por Sánchez y Torres (2018) coinciden que existe una diferencia significativa, de los postes White post DC con silano de acuerdo a las indicaciones del fabricante, cementados con RelyX^{TM} U200. Cuyos resultados la fuerza de adhesión presento un menor valor de la media ± D.S. de 2.11±1.92. Pero difieren sus resultados correlación con los resultados del presente estudio, lo que podría deberse a su metodología Concluyendo Los valores son

diferentes debido al tipo de poste, dientes bovinos, procedimiento clínico, lo resaltante es que favorecen auna mejor resistencia de adhesión en sus tercios radiculares.

Los resultados registrados por Das AK et al. (2015), determinaron que la mayor fuerza adhesiva procede de los cementos resinosos auto adhesivos duales RelyX Unicem. Concluyeron que la fuerza de adhesión promedio o media fue mayor para RelyX Unicem. Estudios como los de Das et al. (2015) han demostrado que versiones anteriores al RelyX^{TM} U200 Clicker (RelyX Unicem) logran mejores valores de adhesión comparado a otros cementos, también con el Push Out Test.

Por otro lado, De Matos et al. (2020), Bajo las limitaciones del estudio, fue posible evaluar que el cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200 ($p = 0,65$) que no existe diferencia estadística. Concluyendo que los diferentes agentes cementantes no tienen efecto sobre la resistencia a la fractura de los dientes desvitalizados.

Lorenzetti et al. (2019), realizaron investigación experimental, sus resultados fueron valores semejantes al emplear los cementos ionómero de vidrio (GC Gold Label 1) yel cemento autoadhesivo (RelyX^{TM} U200) y aun, con las limitaciones en las propiedades de los ionómeros con respecto a los cementos autoadhesivos.

En el (2016) León et al. Reportaron en los estudios de Calixto LR et al., (2012), Ceballos L (2007); Aksornmuang J (2007), López GC (2012) afirman que la fuerza de unión varía según los tres niveles del canal radicular.

La presente investigación contraviene lo encontrado por León et al. (2016), cuyos resultados indicaron que no hubo diferencias significativas en la fuerza de unión entrelos cementos de resina duales, mostrando que la fuerza de unión fue mayor en los tercios cervicales (9,88 MPa) que en los tercios medio (7,2 MPa) y apical (5,2 MPa) para ambos cementos de resina. Concluyendo que el uso de cementos duales favorecea la fuerza de adhesión, contradiciendo, las conclusiones de Matos et al. (2020).

Asimismo, la presente investigación Boing TF (2016) demostraron que la fuerza adhesiva más alta es la región apical a comparación de las otras regiones de raíz ($p < 0,001$), es estadísticamente significativo. Determinaron: la fuerza adhesiva de lospernos de fibra a los conductos independientemente de los otros factores.

Marques et al. (2016); demostraron resultados similares con respecto al uso del

cemento de resina convencional y cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200, en la fuerza de adhesión de los postes fibra de vidrio sometidos a diferentes tratamientos de superficie. El empleo de los cementos autoadhesivos representa una alternativa por su técnica sencilla del método clínicos, el cual confirma los beneficios que favorecen en la fuerza de adhesión.

Los resultados de la investigación confirman la conclusión obtenida por Amiri et al., (2017) demostraron que la mayor resistencia de adhesión se advirtió en el tercio del segmento apical, cementados con cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200 en comparación con el cemento adhesivo de grabado. Concluyendo: fuerza de unión en el grupo de cemento adhesivo de grabado por separado fue significativamente mayorque en el grupo de cemento autoadhesivo ($p < 0,001$). Presenta relación con resultados

Según Gerth et al., (2006) manifiestan que los cementos de resina autoadhesiva y los cementos de ionómeros de vidrio, son tolerantes a la humedad y liberan fluoruro. Los resultados del presente estudio también indican que, al comparar ambos tipos de cementos por zona radicular, se encontraron diferencias significativas sólo en la zona cervical (siendo el mayor promedio para el cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200). A pesar de seguir el mismo procedimiento al cementar, el cemento RelyX^{TM} U200 logra un comportamiento más satisfactorio.

Los resultados registrados son similares a los obtenidos por Vildósola et al., (2015), quienes también hallaron a la zona apical (RelyX^{TM} U200) como el de mayor valor deadhesión. Sin embargo, la literatura indica que la densidad y ancho de los túbulos vandisminuyendo significativamente del tercio cervical a la apical, y de que con los sistemas de autograbado existe una menor penetrabilidad de los túbulos dentinarios por la restringida acción de los ácidos del cemento y la formación capa híbrida, mínimogrosor o no existente (Bitter et al., 2014).

La formación de tags de resina adentro de los túbulos es aspecto importante en la adhesión adentro del conducto, es decir, a nivel apical los túbulos y la formación de tags de resina, presentan de menor magnitud; por lo que resulta relevante considerar, densidad, diámetro de los túbulos según la región radicular.

Ferrari et al. (2000) manifiestan que las variaciones anatómicas, presentes entre

diferentes segmentos de dentina radicular, puede influir en la eficacia del sistema adhesivo utilizado; por lo tanto, es esencial para desarrollar acumulaciones resinosas eficaces, adhesivos, y cementos endodónticos.

A partir de los resultados obtenidos en el valor de fuerza de adhesión Push Out Test en postes de base orgánica de fibra de vidrio cementados con cementos resinoso autoadhesivos presenta mayor valor en la región apical como los reportados por Santander (2018), Sánchez y Torres (2018), Vildósola et al. (2015), Boing et al. (2017) y Bitter et al. (2014) mostraron resultados similares al utilizar cemento RelyX^{TM} U200.

Se ha demostrado que el aumento del espesor del cemento puede afectar negativamente fuerza de unión retentiva de los pernos de fibra instalados con adhesivo en estudio in vitro previos (D'Arcangelo at al 2007).

De la misma forma los resultados obtenidos por Pereira et al. (2014) mostraron valores fuerza de adhesión con el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina RelyX^{TM} Luting 2 en sus tercios radiculares a nivel apical y nivel medio coincidiendo con presente investigación. Los resultados difieren por la metodología realizada.

Sin embargo, debemos recalcar que el menor valor de adhesión mostrado a nivel coronal y medio debería ser estudiado con la mayor profundidad en otras circunstancias, debido a que a pesar de tener una mejor accesibilidad y cercanía con la fuente de luz no logran obtener valores mayores de adhesión respecto a la zona apical. Aunque también es importante mencionar que el poste utilizado en este estudio es el White post DC que presenta un alto nivel de translucidez y que podría generar el paso de la luz a nivel apical de manera satisfactoria.

Para León et al., (2017) manifestaron el difícil acceso de fotocurar la porción más profunda de la raíz (media y apical) debido a la distancia entre la punta de luz activadora colocada sobre el tercio cervical.

Eso resulta importante ya que la retención se crea no solo por el adhesivo, sino también por la microretención del ajuste por fricción entre dos superficies, es decir, probablemente existe una mayor interfase entre el poste y la dentina a nivel del tercio cervical y medio; aunque el poste empleado en esta investigación presenta como característica la doble conicidad que permite una mejor adaptación al conducto

radicular.

Otro factor puede deberse a la capacidad de fluidez del cemento RelyX^{TM} U200 en el tercio apical, que permite la no formación de burbujas a nivel del conducto y por lo tanto se logra una mayor adaptación del cemento a las paredes del conducto (Baldea et al., 2013).

En relación al contenido de humedad en dentina, parece ser que en la zona apical se consigue un adecuado equilibrio lo que no permite vacíos en la imprimación ni colapso de fibras colágenas y esto favorece la adhesión del material.

Se observó una mayor fuerza de adhesión de este cemento a nivel apical, al parecer en esta zona no existe mayor influencia en la formación de tags (de menor magnitud) y capa hibrida en la dentina sobre la fuerza de adhesión al desalojo en los postes, probablemente también influye el poseer una alta tolerancia a la humedad.

El cemento U200 es un cemento autoadhesivo, se aplica sin un tratamiento previo en dentina; en el estudio de Vildósola et al. (2015) al aplicar este cemento, la formación de tags de resina y capa híbrida desarrollada en dentina pareciera no influir en los valores de adhesión en la región apical, el cemento RelyX^{TM} U200 presentó mayor valor que el Core Paste XP®. Es probable que este sistema presente mayor tolerancia a la humedad, en este sector. Esta tolerancia puede deberse al resultado de una reacción química de neutralización del ácido fosfórico del metacrilato, relleno básico e hidroxiapatita en la cual se forma agua (De Munck et al., 2004).

El mecanismo de adhesión básico de los cementos de resina autoadhesivos parece basarse en la retención micromecánica y la interacción química entre los grupos ácidos monoméricos y la hidroxiapatita (Radovic et al., 2008). Los monómeros multifuncionales con grupos de ácido fosfórico desmineralizan e infiltran simultáneamente el esmalte y la dentina (Radovic et al., 2008; Ferracane, Stansbury, Burke, 2011).

El poste de fibra en el conducto radicular es importante la adhesión entre cemento de resina y perno, y entre cemento de resina y dentina, siendo considerada este último como el punto más débil de la instalación del poste de fibra (Safahi, at al., 2004).

Algunos estudios mostraron el tipo de sistema adhesivo y la región de la

raíz obtuvieron una influencia significativa en la resistencia de adhesión los postes prefabricados la unión química y la fuerza de fricción aplicada que puede reflejarse mediante Push Out Test (Durski et al., 2016).

Según Hans et al. (2006), esta interacción se basa en Quelación de iones de calcio por grupos ácidos de los cementos autoadhesivos, originándose una interacción química con la hidroxiapatita de la dentina.

En esta investigación se determinó que la fuerza de adhesión al desalojo de los postesde fibra de vidrio fue mayor en el cemento autoadhesivo RelyX^{TM} U200 y que ambos cementos presentan una mayor adhesión en la zona apical al compararlos según sus tercios radiculares; sin embargo, al ser un estudio in vitro tiene limitaciones, se recomienda realizar investigaciones en las que se incluyan diferentes tipos de fuerzasy direcciones que asemeje en mayor medida al funcionamiento de la masticación.

Se debe tener en cuenta que la unión de los postes a los conductos radiculares puede resultar difícil debido a las características de manipulación del sistema adhesivo, la anatomía de la raíz, la posición de los dientes, la presencia de tejido residual coronal, el uso de una técnica de fotopolimerización, la experiencia y habilidad de los operadores, etc.

Además, es importante mencionar que se trabajó con una longitud de poste de 10 mm y es probable que en la práctica clínica encontremos una mayor longitud del mismo, en las que deben considerarse factores como la transmisión de luz a una mayor distancia de la unidad de polimerización, entre otros.

En este estudio no se analizó el tipo de falla adhesiva. En este estudio se evaluó la fuerza de adhesión al desalojo de postes de fibra de vidrio cementados con ionómero de vidrio modificado con resina (RelyX^{TM} Luting 2) y cemento resinoso autoadhesivo (RelyX^{TM} U200), se obtuvo un mejor comportamiento en el cemento RelyX^{TM} U200. Sin embargo, al evaluarse según región radicular ambos cementos presentaron mejores valores en su zona apical.

CONCLUSIONES

- La Fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina, en la cementación de postes de fibra de vidrio en promedio tiene un valor de 7.05±1.55. La Fuerza de adhesión cemento reinoso autoadhesivo, en la cementación de postes de fibra de vidrio en promedio tiene un valor de en promedio tiene un valor de7.67 ± 1.22. En ambos tipos de cemento por zona radicular si existe diferencia significativa en el cemento resinoso con el ionómero de vidrio modificado con resina con un valor de p=0.0199 ($p < 0.05$).

- Al realizar la comparación de la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo según "zona radicular" cervical en la interfase en unión a la dentina radicular se encontró que hay diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,028$), por lo tanto, la hipótesis nula se rechazó, que plantea que las medianas de los 2 grupos de cemento a nivel cervical son similaresy la hipótesis alterna se aceptó.

- Del mismo modo en la comparación de la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado con resina RelyX^{TM} Luting 2 y cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200, en la instalación de pernos de fibra de vidrio según "zona radicular"media en la interfase en unión a la dentina radicular, se encontró que no hay diferenciasestadísticamente significativas ($p = 0,1388$), por lo tanto, la hipótesis nula(HO) se aceptó, que las medianas de 2 grupos, cemento a nivel medio son similares y la hipótesis alterna se rechazó.

- Resultados al comparar fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado conresina RelyX^{TM} Luting 2 y cemento resinoso autoadhesivo RelyX^{TM} U200 en la instalación de pernos de fibra "según la zona" a la interfase entre cemento, poste y dentina radicular, a nivel apical se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,526$), por lo tanto, la hipótesis nula se aceptó, que plantea que lasmedias o promedios de los 2 grupos de cementos a nivel apical son similares y la hipótesis alterna se rechazó.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar investigaciones experimentales de tipo longitudinal que permitan comparar distintos materiales involucrados en las variables estudiadas. Estas investigaciones deben centrarse en la medición de la fuerza de adhesión a la dentina radicular, incluyendo la comparación entre diversos grupos de agentes cementantes para evaluar su desempeño a lo largo del tiempo.

- Se recomienda comparar distintos agentes cementantes y utilizar materiales endodónticos que no interfieran con la polimerización durante la cementación de postes de fibra de vidrio.

- Se recomienda que futuros estudios incluyan termociclaje y técnicas complementarias como fotoelasticidad, microfiltración, MEB y pruebas de fatiga, para evaluar integralmente la adhesión. Asimismo, es clave adaptar el poste de fibra de vidrio al conducto radicular, garantizando un ajuste por fricción y un espesor mínimo de cemento que favorezca una mejor retención.

- Realizar estudios que complementen los ensayos mecánicos tipo Push Out Test con análisis de los tipos de falla mediante microscopía electrónica de barrido, evaluando las fracturas en las interfases adhesivas. La Instituciones dedicadas a la investigación, realizar las gestiones respectivas para la adquisición de equipos para los trabajos experimentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3M Espe.(2018). RelyX™ U200 Clicker. *Cemento de Resina Universal Autoadhesivo*. Recuperado de: https://multimedia.3m.com/mws/media/1507389O/dental-ficha- tecnica-RelyX-U200- clicker.pdf

Abad C, Naranjo B, Valdiviezo P. 2019.Adhesive Systems Used in Indirect Restorations Cementation: Review of the Literature. Dent. J.; 7(71): 1-18.

Adanir N, Ureyen Kaya B, Kececi AD. (2015). Fracture Resistance of Roots Restored withFour Different Fiber-Reinforced Composite Posts. *Med Princ Pract., 24*(6): 538-543. Aktemur Türker S, Uzunoğlu-Özyürek E, Yılmaz Z. (2013). Effects of dentin moisture onthe push-out bond strength of a fiber post luted with different self- adhesive resin cements. *Restorative Dentistry E Endodontics., 38*(4): 234-240.

Alonso de la Peña V, Darriba IL, Caserío Valea M, Guitián Rivera F. (2016). Mechanical properties related to the microstructure of seven different fiber reinforced compositeposts. *J Adv Prosthodont., 8*(6):433-438.

Amiri EM, Balouch F, Atri F. (2017). Effect of Self-Adhesive and Separate Etch Adhesive Dual Cure Resin Cements on the Bond Strength of Fiber Post to Dentin at Different Parts of the Root. *J Dent (Tehran)., 14*(3):153-158.

Anusavice KJ. (2004). *Phillips Ciencia de los materiales dentales*. Madrid, España: ELSEVIER.

Baldea B, Furtos G, Antal M, Nagy K, Popescu DLN. (2013). Push-out bond strength and SEM analysis of two self-adhesive resin cements: An in vitro study. *J Dental Sci., 8*(3):296-305.

Baratieri LN, Chain M. (2001). *Restauraciones Estéticas con Resina Compuesta en dientes posteriores*. Sao Paulo, Brasil: Artes Médicas.

Barrancos PJ. (1999). *Operatoria dental*. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana. Barrancos PJ. (2008). *Operatoria dental, integración clínica*.

Buenos Aires: Médica Panamericana.

Bazzo JF, Pedriali MB, Guiraldo RD, Berger SB, Moura SK, de Carvalho RV. (2016). Push-out bond strength of different translucent fiber posts cemented with self-adhesive resin cement. *J Conserv Dent., 19*(6): 583-586.

Bianchi PF. (2014). *Factores que influyen en la retención de los pernos preformados de resina reforzados con fibras* (tesis doctoral). Universidad Nacional de la Plata,Facultad de Odontología, Buenos Aires.

Bitter K, Gläser C, Neumann K, Blunck U, Frankenberger R. (2014 Feb 28). Analysis of resin-dentin interface morphology and bond strength evaluation of core materials forone stage post-endodontic restorations. *PLoS One., 9*(2): e86294.

Boing TF, Gomes GM, Gomes JC, Reis A, Gomes OMM. (2017). Is the bonding of self- adhesive cement sensitive to root region and curing mode? *J. Appl. Oral Sci., 25*(1): 2-9.

Bonfante E, Pegoraro L, de Góes M, Carvalho R. (2008). SEM observation of the bond integrity of fiber-reinforced composite postscemented into root canals. *Dent mater., 240*(4): 483-491.

Borges M, Teixeira GS, Montagner A y Susin A. (2018). Glass fiber post treatment – does itinfluence resin cement bond strength? *Rev Odontol UNESP*;48:e20190032.

Borges M, Faria-e-Silva A, Santos-Filho P, Silva F, Martins L, Menezes M. (2015). Does theMoment of Fiber Post Cutting Influence on the Retention to Root Dentin? *Braz. Dent.J., 26*(2): 141-145.

Bottino M, Ferreira Quintas A, Miyashita E, Giannini V. (2001). *Estética en RehabilitaciónOral Metal Free*. São Paulo, Brasil: Editora Artes Médicas.

Bottino M. (2002). Cementación de prótesis libres de metal. En Bottino M, Ferreira A, Miyashita E, Giannini V. (Ed.), *Estética en rehabilitación oral, Metal free* (pp. 393- 394). Sao Paulo: Artes médicas.

Bouillaguet S, Troesch S, Wataha J, Krejci I, Meyer JM, Pashley D. (2003). Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent Mater., 19*(3):199-205.

Broch J, Marchionatti AM, Bergoli CD, Valandro LF, Kaizer OB. (2015). Fracture resistanceof weakened roots restored with different intracanal retainers. *Gen Dent., 63*(3):58- 63.

Canalda C, Brau E. (2006). *Endodoncia. Técnicas Clínicas y bases científicas.* Barcelona, España: Elsevier Masson.

Cardoso R, Gonçalves E. (2003). *Estética odontológica. Nueva generación.* São Paulo, Brasil: Artes Médicas.

Carrillo SC. Michael G. (2018). Buonocore, padre de la odontología adhesiva moderna, 63 años del desarrollo de la técnica del grabado del esmalte (1955-2018). *Revista ADM.,75*(3): 135-142.

Chávez JS. (2016). Medios cementantes de autograbado: estudio in vitro de la resistencia adhesiva, espesor de película y capacidad de sellado (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Odontología, Argentina.

Collares F, Leitune V, Augusto C, Franken P, Samuel S. (2015). Swelling of self-adhesive resin cement increases long-term push-out bond strength of fiber post to dentin. *BrazJ Oral Sci., 14*(3): 246-250.

Costa CA, Hebling J. (2003). Biología dentino-pulpar en relación a su protección mediante adhesivos. En Henostroza G. (Ed.), *Adhesión en Odontología Restauradora* (163- 194). Curitiba, Brasil: MAIO.

Cova JL. (2010). *Biomateriales dentales.* Caracas, Venezuela: Amolca.

D'Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F, D'Amario M. (2007). The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. *J Prosthet Dent, 98*(3): 193-198.

Das AK, Muddugangadhar BC, Amarnath GS, Garg A, Kumar U, Rao TR. (2015).

Comparative Evaluation of Push Out Bond Strength of a Fiber Post System using Four Different Resin Cements: An In-Vitro Study. *J Int Oral Health. , 7*(Suppl 1):62-7.

De la Paz T, García CM, Ureña M. (2016). Ionómero de vidrio: el cemento dental de este siglo. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, *41*(7). Recuperado de http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/724

De Lima M. (2009). *Endodoncia de la Biología a la Técnica*. Colombia: Amolca.

De Matos, L., Oliveira, L. P., Silva, A. M., Silva, J., & Silva, M. L. (2020). Resistance to fracture of endodontically treated teeth: Influence of the post systems and cements. *Dent Res J, 17*(6): 417–423.

De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. (2004).Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *DentMater, 20*(10): 963-971.

Delgado A, Maggi G. (2016). *Evaluación de la resistencia adhesiva al cizallamiento de 2 sistemas adhesivos a esmalte y dentina de dientes temporales* (Tesis de pregrado). Universidad Andrés Bello, Facultad de Odontología, Santiago.

Dominguez S, Andamayo D, Ramos O, Rozas A. (2017 Jul-Set). Evaluación de la resistenciaadhesiva entre el poste de fibra de vidrio y el muñón de resina utilizando diferentes tratamientos de superficie. *Rev Estomatol Herediana., 27*(2):153-62.

Durski MT, Metz MJ, Thompson JY, Mascarenhas AK, Crim GA, Vieira S et al. (2016). Push-Out Bond Strength Evaluation of Glass Fiber Posts With Different Resin Cements and Application Techniques. *Oper Dent, 41*(1):103-10.

Ebrahimi SF, Shadman N, Nasery EB, Sadeghian F. (2014). Effect of polymerization mode of two adhesive systems on push-out bond strength of fiber post to different regions of root canal dentin. *Dent Res J (Isfahan)., 11*(1):32–38.

Edemir U, Mumcu E, Topcu FT, Yildiz E, Yamanel K, Akyol M. (2010). Micro

push-out bond strengths of 2 fiber post types luted using different adhesive strategies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod., 110*(4):534-44.

Espinosa R, Valencia R, Ceja I, Teyechea F. (2013). Disolución de agentes dentales de cementación: estudio in-vitro. *RODYB., 2*(1): 1-10.

Estrela C. (2005). *Ciencia Endodóntica*. Sao Paulo, Brasil: Artes Médicas Latinoamericanas.Fan F, Ibrahim M, Dai P, Mao Y, He B, Wu G, Ma J, Huang S. (2017). Effect of maleic acidon the bond strength of fibre posts to root dentine. *Eur J Oral Sci., 125*(5): 396-402.

Faria e Silva AL, Casselli DS, Ambrosano GM, Martins LR. (2003). Effect of the adhesive application mode and fiber post translucency on the push-out bond strength to dentin.*J Endod., 33*(9):1078-81

Farina AP, Chiela H, Carlini-Junior B, Mesquita MF, Miyagaki DC, Randi Ferraz CC, et al.(2016). Influence of cement type and relining procedure on push-out bond strength offiber posts after cyclic loading. *J Prosthodont., 25*(1): 54-60.

Farina AP. (2008). *Estudo ex vivo da resistência de união de pino de fibra de vidro às paredesdo canal radicular utilizando diferentes cimentos* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto.

Fernández JA, Torres ZJ. (Enero - abril 2018). Influencia de la aplicación de clorhexidina al 2% en el protocolo adhesivo sobre la resistencia adhesiva de postes de fibra de vidrio.*Revista de operatoria dental y Biomateriales Rody., 7*(1): 1-6.

Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJT. (2011). Self-adhesive resin cements-chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil, 38*(4): 295-314.

Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC and Mjör IA. (2000). Bonding to root canal:structural characteristics of the substrate. *Am J Dent, 13*(5): 255–260.

Franco AP, Argenta MA, Soares P, Gomes OM, Hecke M, Mazur R. (2017). Investigação das propriedades mecânicas de cimentos resinosos duais convencionais e autoadesivos em macro e nanoescala. *Arq Odontol, Belo Horizonte, 53*(e03): 1-7.

Galdames B, Brunoto M, Marcus N, Gradon F, Priotto E. (2018 aug). Diferentes Protocolos de Grabado Ácido en Dentina; Estudio Micromorfológico. Rev.Clin. Periodoncia Implantol. *Rehabil. Oral., 11*(2): 91-97.

García Gutiérrez G. (2014). *Interrelación entre la Prótesis Fija y la Endodoncia* (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Facultad Piloto de Odontología, Guayaquil.

Gerth HU, Dammaschke T, Zuchner H, Schafer E. (2006). Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites - a comparative study. *Dent Mater.,22*:934-941.

Gómez de Ferraris ME, Campos A. (2009). *Histología Embriología Bucodental.* México: Médica Panamericana.

Gómez de Ferraris ME., Campos A. (2009). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental.* México: Editorial Médica Panamericana.

Goracci C, Ferrari M. (2011). Current perspectives on post systems: A literature review. *AustDent J., 56* Suppl 1:77-83.

Gutiérrez GE. (2018). *Erosión de ionómeros de vidrio convencional y resinoso, sometidos abebidas carbonatadas* [Tesis de pregrado]. Universidad Central del Ecuador, Quito.

Hamilton da Silva E, Nemesio de Barros Pereira C, Daleprane B, Nogueira Moreira A, SilamiMagalhães C. (2016). Comparison of Resin Cement Insertion Techniques for Luting Fiberglass Posts. *Brazilian Research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic, 16*(1):469-478

Hans UV, Gerth TD, Zuchner H, Schafer E. (2006). Chemical analysis and bonding reactionof RelyX Unicem and Bifix composites - A comparative study. *Dental*

Materials, 22(10) 934-941.

Henostroza G., (2003). *Adhesión en Odontología Restauradora*. Madrid, España: Medica Ripano.

Henostroza H. (2006). *Estética en Odontología Restauradora*. Madrid: Médica Ripano.

Imbery TA, Namboodiri A, Duncan A, Amos R, Best AM, Moon PC. (2013). EvaluatingDentin Surface Treatments for Resin-Modified Glass Ionomer Restorative Materials. *Oper Dent., 38*(4): 429-438.

International Organization for Standardization. Dentistry-Testing of adhesion to tooth structure PD ISO/TS 11405:2015. (2015). International Organization for Standardization, Geneva.

Jiménez FA, Correa JD. (2014). *Alteraciones de la superficie radicular con instrumentaciónmecánica: Ultrasonido, curetas y fresas de diamante. Estudio in Vitro* (Trabajo para optar el título de especialidad). Universidad Nacional de Colombia, Departamento dePeriodoncia, Bogotá-Colombia.

Kamalak H, Nuaimi H. (2016). Durability of Different Types of Cement on the Bonding Strength of Medicinal Biomaterial Fiber Post, In Vitro Study. *J Univ Surg., 4*(3).

Khoroushi M. (2016). A discussion on how to apply resin-modified glass ionomers. *ContempClin Dent., 7*(3): 291–292.

Kıvanç BH, Arısu HD, Üçtaşlı MB, Okay TC. (2013). The effect of different adhesive systemapplications on push-out bond strengths of glass fiber posts. *J Adv Prosthodont., 5*(3):305- 311.

Kurt M, Guler AU, Duran I, Uludamar A, Inan O. (2012). Effects of different surface treatments on the bond strength of glass fiber-reinforced composite root canal posts to composite core material. *Journal of Dental Science, 7*:20–25.

Kurtz JS, Perdigão J, Geraldeli S, Hodges JS, Bowles WR. (2003). Bond strengths of tooth-colored posts, effect of sealer, dentin adhesive, and root region. *Am J*

Dent., 16 SpecNº 31A-36A.

Lafuente D, Romero-Zúñiga P, Lachner-González E. (2011). Influencia de acondicionador dentinal en la fuerza de adhesión de ionómeros de vidrio para restauraciones. *UCR, 13*: 3-5.

Lamichhane A, Xu C, Zhang FQ. (2014). Dental fiber-post resin base material: a review. *J Adv Prosthodont., 6*(1): 60-65.

Lavandero F. (2013). Estudio comparativo de la resistencia adhesiva a dentina de dos vidriosionómeros modificados con resina in vitro (Tesis de pregrado). Universidad de Chile,Facultad de Odontología, Santiago de Chile.

León BL, Franco V, da Silva EV, Muniz L, Ribeiro F. (2017). Resistência à tração de pinos de fibra de vidro cimentados com dois tipos de cimento resinoso. *Brazilian Dental Science., 20*(4): 78-84.

López-Flores AI, Castilla-Camacho M, Correa-Medina A. (2014). Evaluación de la microdureza de cementos resinosos de uso odontológico: estudio in vitro. *Revista Científica Odontológica., v 2*:67-74.

Luna MS. (2013). *Estudio comparativo in vitro del sellado marginal de dos tipos de vidrio ionómero modificados con resina* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile. Departamento de Odontología Restauradora, Santiago de Chile.

Macchi L. (2007). *Materiales Dentales*. Argentina: Médica Panamericana.

Macedo VC, Faria e Silva AL, Martins LR. (2010). Effect of cement type, relining procedure,and length of cementation on pull-out bond strength of fiber posts. *J Endod. 36*(9):1543-6.

Madrid, M. (2014). *Tecnología de la Adhesión*. España: Departamento Técnico de Loctite España.

Madruga M, Silva A, Rosa W, Piva E, Lund R. (2017). Evaluation of dentin hypersensitivitytreatment with glass ionomer cements: A randomized clinical trial. *Braz. oral res., 31*:e3.

Mallat Callis E. (2014). Manual de restauración del diente endodonciado. Madrid, España: Ergón Creación.

Mallat E. (2013). Reconstrucción de dientes endodonciados: una pauta de actuación clínica. Barcelona: Ediciones Especializadas Europeas.

Mallmann A, Jaques LB, Valandro LF, Mathias P, Muench A. (2005). Microtensile bond strength of light- and self-cured adhesive systems to intraradicular dentin using a translucent fiber post. *Oper Dent., 30*(4):500-6.

Marcé M. (2015). *Estrategias adhesivas de los postes de fibra de vidrio* (Tesis doctoral). Universidad Internacional de Catalunya, Barcelona.

Marcos RM, Kinder GR, Alfredo E, Quaranta T, Correr GM, Cunha LF, et al. (Sept. /Oct. 2016). Influence of the Resin Cement Thickness on the Push-Out Bond Strength of Glass Fiber Posts. *Braz. Dent. J., 27*(5): 592-598.

Marques J, Gonzalez C, da Silva E, Pereira GD, Simão RA, do Prado M. (2016). Análise comparativa da resistência de união de um cimento convencional e um cimento Autoadesivo após diferentes tratamentos na superfície de pinos de fibra de vidro. *RevOdontol UNESP., 45*(2): 121-126.

Martínez R. (2017). *Resistencia adhesiva al cizallamiento de postes en fibra de Vidrio acondicionados con silano versus agente adhesivo Multipróposito en dientes uniradiculares de bovino. Laboratorio de ingeniería mecánica UNI* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima.

Mjor I, Smith M, Ferrari M, Mannocci F. (2001). The structure of dentin in the apical regionof human teeth. *Int Endod J, 34*:346 – 353.

Mjor IA, Nordahl I. (1996). The density and branching of dentinal tubules in human teeth. *Arch Oral Biol., 41*(5):401-12.

Mount GJ, Hume WR. (1999). *Conservación y restauración de la estructura dental*. Madrid,España: Harcout Brace.

Moradas Estrada, M. (Noviembre-Diciembre de 2016). Recontruction of tooth endodontic posts with fober cast or ears. Revista Odontoestomatol, 32(6), 32-

36.

Nova V, Karygianni L, Altenburger M, Wolkewitz M, Kielbassa A, Wrbas KT. (2013). Pull-out bond strength of a fibre-reinforced composite post system luted with self-adhesiveresin cements. *J Dent., 41*(11): 1020-1026.

Oliveres J. (2005). Obturación en endodoncia. En Casanellas JM. (Ed.), *Reconstrucción de dientes endodonciados* (35-43). Madrid, España: Pues, S.L.

Oskoee PA, Nooroloyouni A, Azar FP, Oskoee JS, Ashraf AP. (2015). Effect of Resin Cement Pre-heating on the Push-out Bond Strength of Fiber Post to Root Canal Dentin. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects., 9*(4): 233–238.

Parčina Amižić I, Baraba A. (2016). Estetski intrakanalni kolčići. *Acta stomatol croata., 50*(1): 143-150.

Pavan S, dos Santos PH, Berger S, Bedran-Russo AK. (2010). The effect of dentin pretreatment on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cements. *J Prosthet Dent., 104*(4): 258-264.

Pedreira AP, D'Alpino PH, Pereira PN, Chaves SB, Wang L, Hilgert L, et al. (2016 Sep- Oct). Effects of the application techniques of self-adhesive resin cements on the interfacial integrity and bond strength of fiber posts to dentin. *J Appl Oral Sci., 24*(5):437–446.

Perdigão J, Gomes G, Lee IK. (2006). The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. *Dent Mater., 22*(8):752-8.

Pereira JR, da Rosa RA, do Valle AL, Ghizoni JS, Só MV, Shiratori FK. (2014). The influence of different cements on the pull-out bond strength of fiber posts. *J ProsthetDent., 112*(1):59-63.

Pereira JR, Rosa RA, Só MV, Afonso D, Kuga MC, Honório H, et al. (2014 Oct). Push-out bond strength of fiber posts to root dentin using glass ionomer and resin modified glass ionomer cements. *J. Appl. Oral Sci., 22*(5): 390-396.

Pérez KF. (2015). *Fuerza de adhesión de la dentina superficial acondicionada con: técnicasautograbante y con edta estudio in vitro* (Tesis de pregrado).

Universidad central delEcuador; Facultad de Odontología, Ecuador.

Pino A. (2013). *Análisis comparativo in vitro de la resistencia adhesiva de postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos de resina dual* (Tesis de pregrado).Repositorio académico de Universidad de Chile, Santiago.

Pirvani M, Khan S, Malik S. (2015). Evaluation of push out bond strength of a dual-cure self-adhesive resin-cement with fiber post systems and dentin. *J Pak Dent Assoc., 24*(1): 28-34.

Pisani J. (2010). *In vitro Bond Strength evaluation of auto-adhesive resin cements to biological and non-biological substrates in dentistry: Effect of surface pretreatment* (Tesis). Universidad de Granada, España.

Radovic I, Monticello F, Goracci C, R. Vulicevic Z, Ferrari M. (2008). Self-adhesive Resin Cements: A Literature Review. *Rev J Adhes Dent., 10*(4): 251-258.

Ramos G, Calvo N, Fierro R. (2015). Conventional dentin bonding. Difficulties and progressin the technique. *Rev Fac Odontol Univ Antioq., 26*(2): 468-486.

Rohr N, Fischer J. (2017). Tooth Surface Treatment strategies for adhesive cementation. *J Adv Prosthodont., 9*(2):85-92

Ross D; Filloy Esna C; Ramírez-Barrantes JC. (2017). Resistance to Dislodgement of REBILDA® Post System to Intraradicular Dentin. *Odovtos-Int J Dent Sc., 19*(2):47-59.

Ruales RE. (2014). *Nivel de filtración de los protectores dentino pulpares* (Trabajo de titulación previo a la obtención del título de odontólogo). Universidad de Guayaquil.Facultad Piloto de Odontología, Guayaquil.

Ruiz-Matorel M, Pardo-Betancourt MF, Jaimes-Monroy G, Muñoz-Martínez E, Palma- Medina JE. (2016). Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en dientes anteriores. Revisión sistemática. *Rev. CES Odont., 29*(1): 45-56.

Saad A, Inoue G, Nikaido T, Ikeda M, Burrow MF, Tagami J. (2017). Microtensile Bond Strength of Resin-Modified Glass Ionomer Cement to Sound and

Artificial Caries– Affected Root Dentin With Different Conditioning. *Oper Dent., 42*(6):626-635.

Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. (2004). Retention and failure morphology of prefabricated posts. *Int J Prosthodont, 17*(3): 307-312.

Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. (2004). Retention and failure morphology of prefabricated posts. *Int J Prosthodont, 17*(3): 307-312

Saker S, El-Kholany N, El-Wassefy N. (2015). Effect of Different Surface Treatments on Push-out Bond Strength of Glass Fiber Posts to Resin Composite Core Material. *J Dent App., 2*(6): 246-250.

Sanabria RL. (2016). *Evaluación de la resistencia de unión de postes anatómicos directos con diferentes protocolos de cementación adhesiva* (Tesis de especialidad). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Odontología, Colombia.

Sánchez F; Torres JM. (2018). *Comparación in vitro de la fuerza de adhesión de postes defibra de vidrio con superficie tratada previo a su cementación con un agente resinoso autograbante* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.

Santander FM. (2018). *Comparación in vitro de la resistencia adhesiva con la técnica depush out de postes de fibra de vidrio sometidos a diferentes tratamientos de superficie, análisis topográfico y nanofiltración por microscopia electrónica de barrido* (Tesis de Maestría en Rehabilitación Oral). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima.

Santos LR, Alves CM, Lima DM. (2016). Efeito dos tratamentos da superfície de pinos de fibra de vidro na resistência de união em canais radiculares. *Rev. Ciênc. Saúde., 18*(1):5-11.

Saraiva LO, Aguiar TR, Costa L, Correr-Sobrinho L, Muniz L, Mathias P. (2013). Effect ofdifferent adhesion strategies on fiber post cementation: Pushout test and scanning electron microscopy analysis. *Contemp Clin Dent., 4*(4):443-447.

Sarkis-Onofre R, Skupien JA, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. (2014 Jan-Feb). TheRole of Resin Cement on Bond Strength of Glass-fiber Posts Luted Into Root Canals:A Systematic Review and Meta- analysis of *In Vitro* Studies. *Oper Dent., 39*(1): E31-E44.

Scotti N, Forniglia A, Bergantin E, Paolino DS, Pasqualini D, Berutti E. (2014). Fibre post adaptation and bond strength in oval canals. *Int Endod J., 47*(4):366–372.

Scotti R, Ferrari M. (2004). Pernos de fibra: fundamentos históricos y evolutivos. En: ScottiR, Ferrari M. (Ed.), *Pernos de fibra. Bases teóricas y aplicaciones clínicas.* (pp. 15- 3). Barcelona, España: Masson.

Seballos V.G, et al. Effect of Post-Space Irrigation with NaOCl And CaOCl at Different Concentrations on the Bond Strength of Posts Cemented with a Self-Adhesive ResinCement. Braz. Dent. J., Ribeirão Preto, v. 29, n. 5, p. 446-451, 2018.

Severino R, Ayala G, Lazo F, Severino R. (2015). Sorción y solubilidad del cemento iónomero de vidrio y el cemento ionómero de vidrio modificado con resina. *Theorēma UNMSM., 2*(3):95-103.

Severino R, Lazo F, Severino R, Vivas-Ruiz D y Sandoval GA. (2016). Estudio comparativomediante microscopía electrónica de dos tipos de ionómeros de vidrio sometidos a un proceso químico. *Àgora Rev Cient. 3*(2):351-355.

Sezinanado A. (2014). Looking for the ideal adhesive – A review. *Rev port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac., 55*(4):194–206.

Shafiei F, Yousefipour B, Farhadpour H. (2015). Marginal microleakage of a resin-modifiedglass-ionomer restoration: Interaction effect of delayed light activation and surface pretreatment. *Rev Dental Research Journal. 12*(3): 224–230.

Shiratori FK, Valle AL, Pegoraro TA, Carvalho RM, Pereira JR. (2013 Jul). Influence of technique and manipulation on self-adhesive resin cements used to cement intraradicular posts. *J Prosthet Dent., 110*(1): 56-60.

Skupien JA, Sarkis-Onofre R, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. (2015). A systematicreview of factors associated with the retention of glass fiber posts. *Braz Oral Res., 29*(1):1-8.

Soares CJ, Rodrigues MP, Faria-e-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim H et al. (2018). How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? *Braz. oral res*., *32*(Suppl 1): e76.

Steenbecker O. (2003). Fundamentos de la adhesion dental. En Henostroza G. (Ed.), *Adhesión en Odontología Restauradora* (pp. 27-52). Curitiba, Brasil: MAIO.

Steenbecker O. (2006). *Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estéticaadhesiva: Propiedades, principios, fundamentos*. Valparaíso, Chile: Universidad de Valparaíso – Editorial.

Stock C., Gulabivala K., Walker R. Goodman J. (1996). *Atlas en color y texto de endodoncia*. Madrid, España: Harcout Brace.

Tamez Jr JS. (2013). *Estudio comparativo in vitro de adhesión en postes de fibra de vidrio utilizando dos diferentes cementos endodónticos* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Odontología, Nueva León.

Tay FR, Pashley DH. (2007). Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. *JEndod, 33*(4): 391-398.

Torres LM. (2013). *Comportamiento Mecanobiológico del Tejido Dentinal Restaurado con Postes Prefabricados de Fibra de Vidrio* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Odontología, Bogotá-Colombia.

Ugarte FI. (2017). *Comparación de la resistencia a la tracción de tres agentes resinosos empleados en la cementación de restauraciones indirectas tipo onlay estudio in vitro.Tacna, 2017.* (Tesis de pregrado). Universidad Privada de Tacna, Lima.

Valenzuela Aránguiz V, Acevedo Vásquez M, Rosenberg Dueñas A. (2013).

Interfases adhesivas al utilizar cementos de resina en el interior de los conductos radiculares: Comparación al MEB. *Av. Odontoestomatol., 29*(1): 37-44.

Vidalón-Pinto ME, Huertas-Mogollón GA. (2017). Rehabilitación del diente tratado endodónticamente: poste colado versus poste fibra de vidrio. *Rev. Cient. Odontol., 5*(1): 660-667.

Vildósola GP, Aguirrea PA, Pino A, Cisternas P, Díaz E, Batista OJ, et al. (2015). Comparación de la fuerza adhesiva de 2 sistemas de cementos de resina en diferentesregiones radiculares en la Cementación de postes de fibra. *Rev. Clin. Periodoncia Implanta Rehabil Oral., 8*(1):38-44.

Vildósola P, Aguirre PA, Pino A, Cisternas P, Díaz E, de Oliveira OB, Cury JR y Bader M. (2015). Comparación de la fuerza adhesiva de 2 sistemas de cementos de resina en diferentes regiones radiculares en la cementación de postes de fibra. *Rev ClinPeriodoncia Implantol Rehabil Oral., 8*(1):38-4.

Watanabe I, Nakabayashil N, Pashley D. (1994). Bonding to Ground Dentin by a Phenyl-P Self-etching Primer. *J Dent Res, 73*(6):1212-20.

Weiser F, Behr M. (2015). Self-Adhesive Resin Cements: A Clinical Review. *J Prosthodont.,Vol 24* Issue 2: 100–108.

Zaga Bendezú, J., & López- Flores, A. I. (17 de septiembre de 2019). Microfiltración en restauraciones parciales indirectas cementadas con cementos resinosos duales autoadhesivos. Revista Cientifica Odontológica, 33-41. doi: 10.21142/2523-2754- 0702- 2019-33-41

ANEXOS

Anexo A

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mediante el presente documento de estudio de investigación experimental.

Yo, …….. , identificado(a) con DNI N° ……. .Expreso mi consentimiento para participar de la investigación "Fuerza de adhesión del Ionómero de vidrio modificado con resina y cemento resinoso autoadhesivo en la cementación de postes de fibra de vidrio".

Autorizo a participar en la investigación donando mis dientes premolares con fines ortodónticos. La investigación realizada por la Bachiller en Odontología Patricia Isabel Agüero Del Carpio.

He recibido toda la información del trabajo de investigación, todas las preguntas fueron respondidas con claridad, por ello dejo constancia de mi donación de mis dientes para las investigaciones.

Lima, …….. de …….202……

…….……..……
Firma del participante

…….……..……
Firma del responsable del estudio
Patricia Isabel Agüero Del Carpio

Anexo B

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

FICHA N°1

*Espécimen

GRUPOS: A ( ) B ( )

El Tipo de agente de cemento (investigación) …….……

Resistencia a la Compresión o adhesiva de acuerdo a los tercios radiculares Tercio Radicular Cervical -- Tercio Radicular Media --Tercio Radicular Apical --

Nivel de desprendimiento logrado: ……..……..……

Hoja de datos a los dientes sometidos a fuerza compresivas por la máquina Universal Tinius Olsen HK5-S, para cuantificar la resistencia adhesiva en megapascales para la dislocación del poste de fibra de vidrio. # Diente (tercio) ……..grupo al que pertenece ……. a la velocidad de 0.5mm /por minuto.

Tercios radiculares	**Fuerza necesaria para la dislocación delperno de fibra de vidrio (Nw)**
Tercio Radicular Coronal	
Tercio Radicular Medio	
Tercio Radicular Apical	

Nota: - Fuerza transformar: Newton

Anexo C

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Figura 1.
Máquina de ensayo universal Tinitus Olsen Hk5-S



Anexo D

Figura 2.
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) Laboratorio Mecánica deFluidos)



Figura 3.
Criterios de Selección





Figura 4.
Preparación de endodoncia Sistema Rotatorio.



Figura 5.
Motor del Sistema Rotatorio XSmart Adafter



Figura 6.
Radiografía Periapicales



Figura 7.
Estandarización de la muestra. Longitud 22mm



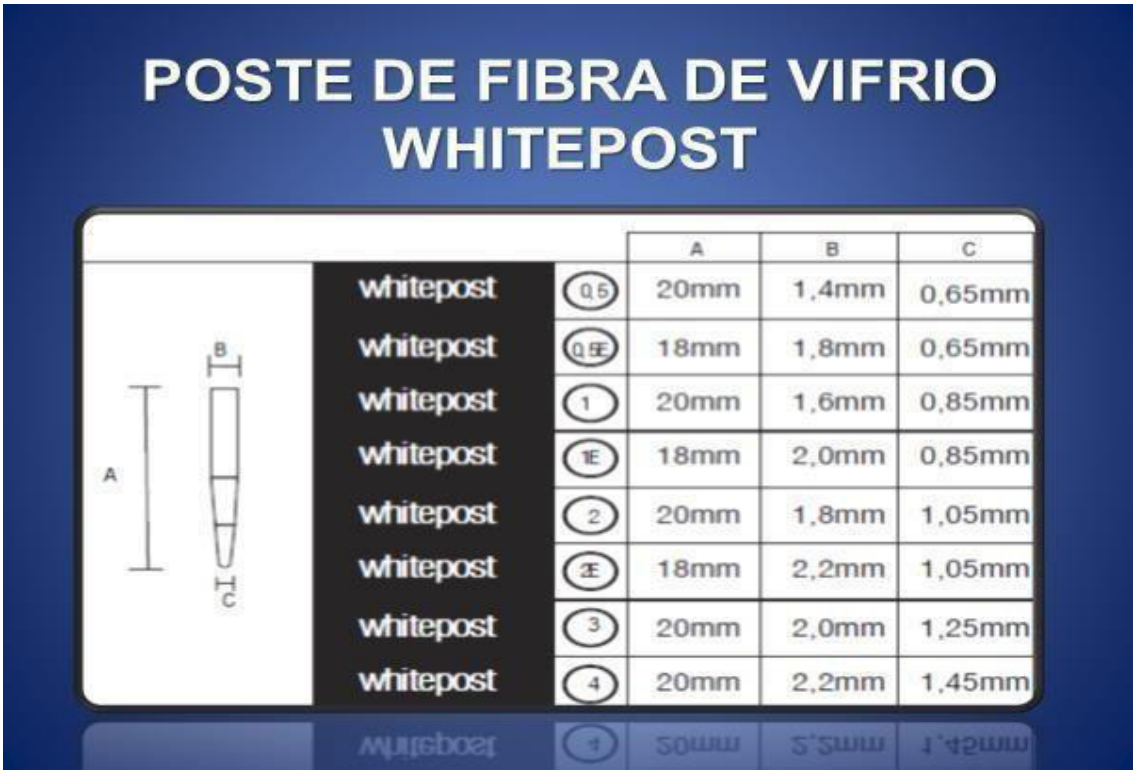
Figura 8.
Desobturación



Figura 9.
Preparación del espacio intraconducto



Figura 10.
Catalogo postes de fibra de vidrio White post DC (FGMDENTSCAR LDA



		A	B	C
whitepost	0.5	20mm	1,4mm	0,65mm
whitepost	0.5E	18mm	1,8mm	0,65mm
whitepost	1	20mm	1,6mm	0,85mm
whitepost	1E	18mm	2,0mm	0,85mm
whitepost	2	20mm	1,8mm	1,05mm
whitepost	2E	18mm	2,2mm	1,05mm
whitepost	3	20mm	2,0mm	1,25mm
whitepost	4	20mm	2,2mm	1,45mm

Figura 11.
Poste de fibra de vidrio White post DC (FGM DENTSCARE LDA-Fresa conformadora)



Figura 12.
Protocolo del fabricante (RelyX^{TM} U200 3MESPE)



Figura 13.
Protocolo del fabricante (RelyX™ Luting 2(3MESPE)



Figura 14.
Cementación de los postes fibra de vidrio(RelyX™ U200-RelyX™ Luting 2)





Figura 15.
Preparación – especímenes



Figura 16.
Preparación - los cortes



Figura 17.
El Push Out Test. Máquina Universal de Ensayo. Alfred J. Amsler y CÍA Shaffhausen/ Suiza 46/224





Anexo E

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Mecánica
Laboratorio de Mecánica Nº 4

INFORME TECNICO
Lb4-0243-2017

ENSAYO DE COMPRESIÓN A ESPECÍMENES DE DIENTES HUMANOS

SOLICITANTE : **PATRICIA ISABEL AGÜERO DEL CARPIO**

FECHA : Lima, 02 de Febrero de 2017

1.	ANTECEDENTES	Se recibió cuarenta y dos (42) especímenes, dientes humanos premolares, las raíces, seccionadas transversalmente a nivel en tercios: coronal, medio y apical, con la finalidad de realizarles ensayos de compresión.
2.	DE LAS MUESTRAS	Se identificó según el Cliente, como: Cuarenta y dos (42) especímenes, dientes humanos premolares, las raíces, seccionadas transversalmente a nivel en tercios: coronal, medio y apical, a una medida de 3 mm respectivamente, postes de fibra de vidrio cementados con cemento de ionomero de vidrio modificado con resina y cemento de resinoso autoadhesivo, según los siguientes grupos : Grupo 1: Catorce (14) postes de fibra de la zona de la coronal, RELYX U200 Grupo 2: Catorce (14) postes de fibra de la zona de la coronal, RELYX LUTING 2 Grupo 3: Catorce (14) postes de fibra de la zona del medio, RELYX U200 Grupo 4: Catorce (14) postes de fibra de la zona del medio, RELYX LUTING 2 Grupo 5: Catorce (14) postes de fibra de la zona apical, RELYX U200 Grupo 6: Catorce (14) postes de fibra de la zona apical, RELYX LUTING 2. Fueron sometidos al test de push out mediiante la máquina universal, para determinar la resistencia adhesiva en megapascales TESIS : "FUERZA DE ADHESIÓN AL DESALOJO DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO CEMENTADOS CON IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA Y CEMENTO RESINOSO AUTOADHESIVO.IN VITRO", para el grado de Magister, Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Av. Túpac Amaru 210 – Lima 25, Perú
☎ Teléfono: 381-3833 / 481-1070 Anexo 4413 / ✉ Email: laboratorio_4@outlook.com

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Mecánica
Laboratorio de Mecánica Nº 4

Lb4-0243-2017

3.	EQUIPOS UTILIZADOS	• Máquina universal de ensayos, marca Alfred J.Amsler y Cia .Shaffhausen /Suiza, N° de serie 46/224, capacidad 5 Ton. • Vernier digital, marca MITUTOYO, aproximación 0,01mm. • Punzones de 0,95 mm de Ø para corona, de 0,70 mm de Ø para medio, de 0,60 mm de Ø para apical.
4.	CONDICIONES DE ENSAYO	T. : 28 ºC H.R. : 68 %

5. RESULTADOS

5.1 Medición de rugosidad en probetas del grupo 1

MUESTRA	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm^2)	FUERZA DE COMPRESIÓN Kgf (N)	FUERZA DE ADHESIÓN (Mpa)
1	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	8 (78,48)	7,36
2	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6 (58,86)	5,52
3	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9 (88,29)	8,28
4	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7 (68,67)	6,44
5	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9 (88,29)	8,28
6	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6 (58,86)	5,52
7	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7 (68,67)	6,44
8	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9 (88,29)	8,28
9	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9 (88,29)	8,28
10	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9 (88,29)	8,28
11	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9 (88,29)	8,28
12	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	8 (78,48)	7,36
13	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6 (58,86)	5,52
14	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7 (68,67)	6,44

5.2 Medición de rugosidad en probetas del grupo 2

MUESTRA	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm^2)	FUERZA DE COMPRESIÓN Kgf (N)	FUERZA DE ADHESIÓN (Mpa)
1	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7 (68,67)	6,44

Av. Túpac Amaru 210 – Lima 25, Perú
☎ Teléfono: 381-3833 / 481-1070 Anexo 4413 / ✉ Email: laboratorio_4@outlook.com

2	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7 (68,67)	6,44
3	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	5 (49,05)	4,6
4	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6 (58,86)	5,52
5	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9 (88,29)	8,28
6	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9 (88,29)	8,28
7	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7 (68,67)	6,44
8	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6 (58,86)	5,52
9	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7 (68,67)	6,44
10	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6 (58,86)	5,52
11	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	5 (49,05)	4,6
12	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6 (58,86)	5,52
13	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6 (58,86)	5,52
14	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7 (68,67)	6,44

5.3 Medición de rugosidad en probetas del grupo 3

MUESTRA	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm^2)	FUERZA DE COMPRESIÓN Kgf (N)	FUERZA DE ADHESIÓN (Mpa)
1	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7 (68,67)	8,27
2	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5 (49,05)	5,91
3	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09
4	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	8 (78,48)	9,46
5	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7 (68,67)	8,27
6	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5 (49,05)	5,91
7	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	8 (78,48)	9,46
8	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7 (68,67)	8,27
9	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	8 (78,48)	9,46
10	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7 (68,67)	8,27

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Mecánica
Laboratorio de Mecánica Nº 4

Lb4-0243-2017

11	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09
12	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7 (68,67)	8,27
13	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5 (49,05)	5,91
14	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09

5.4 Medición de rugosidad en probetas del grupo 4

MUESTRA	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm^2)	FUERZA DE COMPRESIÓN Kgf (N)	FUERZA DE ADHESIÓN (Mpa)
1	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	9 (88,29)	10,64
2	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09
3	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09
4	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5 (49,05)	5,91
5	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09
6	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09
7	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09
8	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	9 (88,29)	10,64
9	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09
10	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5 (49,05)	5,91
11	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6 (58,86)	7,09
12	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5 (49,05)	5,91
13	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5 (49,05)	5,91
14	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5 (49,05)	5,91

5.5 Medición de rugosidad en probetas del grupo 5

MUESTRA	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm^2)	FUERZA DE COMPRESIÓN Kgf (N)	FUERZA DE ADHESIÓN (Mpa)
1	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	8,92
2	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	7,43

Av. Túpac Amaru 210 – Lima 25, Perú
☎ Teléfono: 381-3833 / 481-1070 Anexo 4413 / ✉ Email: laboratorio_4@outlook.com

3	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	8,92
4	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	8,92
5	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	7,43
6	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4 (39,24)	7,43
7	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	5,95
8	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4 (39,24)	8,92
9	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	5,95
10	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	8,92
11	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	8,92
12	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	8,92
13	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	7,43
14	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	8,92

5.6 Medición de rugosidad en probetas del grupo 6

MUESTRA	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm^2)	FUERZA DE COMPRESIÓN Kgf (N)	FUERZA DE ADHESIÓN (Mpa)
1	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4 (39,24)	5,95
2	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	7,43
3	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	7,43
4	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	8,92
5	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	7 (68,67)	10,4
6	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	8,92
7	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	7,43
8	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	7 (68,67)	10,4
9	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	7,43
10	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	7,43

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Mecánica
Laboratorio de Mecánica Nº 4

Lb4-0243-2017

11	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5 (49,05)	7,43
12	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4 (39,24)	5,95
13	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6 (58,86)	8,92
14	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4 (39,24)	5,95

* Código de autenticación : ICJG CDILJTI ULPJ ETJE

JEFATURA

ING. SEBASTIAN LAZO OCHOA
CIP. 74236
Jefe del Laboratorio de Mecánica

Av. Túpac Amaru 210 – Lima 25, Perú
☎ **Teléfono: 381-3833 / 481-1070 Anexo 4413 /** ✉ **Email: laboratorio_4@outlook.com**

Anexo F

Base de datos en Excel

Muestras RelyX™ U200 - RelyX™ Luting 2

MUESTRA. RELYX U200	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm_2)	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kgf)	(Mpa)
1	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	8	7,36
2	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6	5,52
3	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9	8,28
4	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7	6,44
5	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9	8,28
6	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6	5,52
7	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7	6,44
8	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9	8,28
9	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9	8,28
10	CORONA	3	0,625	0,505	10,66	9	8,28
11	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9	8,28
12	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	8	7,36
13	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6	5,52
14	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7	6,44

MUESTRA. RELYX U200	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm_2)	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kgf)	(Mpa)
1	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7	6.44
2	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7	6.44
3	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	5	4.6
4	CORONA	3	0,625	0,505	10,66	6	5.52
5	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9	8.28
6	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	9	8.28
7	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7	6.44
8	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6	5.52
9	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7	6.44
10	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6	5.52
11	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	5	4.6
12	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6	5.52
13	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	6	5.52
14	CORONAL	3	0,625	0,505	10,66	7	6.44

MUESTRA. RELYX U200	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm_2)	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kgf)	(Mpa)
1	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7	8,27
2	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5	5,91
3	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7,09
4	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	8	9,46
5	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7	8,27
6	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5	5,91
7	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	8	9,46
8	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7	8,27
9	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	8	9,46
10	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7	8,27
11	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7,09
12	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	7	8,27
13	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5	5,91
14	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7,09

MUESTRA. RELYX LUTING 2	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm_2)	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kgf)	(Mpa)
1	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	9	10.64
2	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7.09
3	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7.09
4	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5	5.91
5	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7.09
6	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7,09
7	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7.09
8	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	9	10.64
9	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7.09
10	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5	5.91
11	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	6	7.09
12	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5	5.91
13	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5	5.91
14	MEDIO	3	0,495	0,385	8,30	5	5.91

MUESTRA. RELYX U200	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm_2)	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kgf)	(Mpa)
1	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8,92
2	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7,43
3	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8,92
4	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8,92
5	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7,43
6	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7,43
7	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4	5,95
8	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8,92
9	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4	5,95
10	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8,92
11	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8,92
12	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8,92
13	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7,43
14	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8,92

MUESTRA. RELYX LUTING 2	LOCALIZACIÓN	ALTURA (mm)	RADIO MAYOR (mm)	RADIO MENOR (mm)	ÁREA (mm_2)	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kgf)	(Mpa)
1	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4	5.95
2	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7.43
3	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7.43
4	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8.92
5	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	7	10.4
6	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8.92
7	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7.43
8	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	7	10.4
9	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7.43
10	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7.43
11	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	5	7.43
12	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4	5.95
13	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	6	8.92
14	APICAL	3	0,375	0,325	6,60	4	5.95