



**Universidad
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar, estudio in vitro - Lima 2021

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:

Autora: Espinoza Montaña, Deisy Janeth

Asesor: Mg. Torres Pariona, David Arturo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9518-7864>

Lima – Perú

2022

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

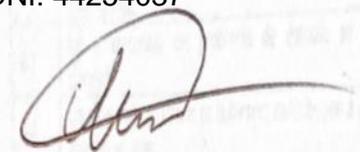
Yo, Espinoza Montaña Deisy Janeth egresado de la Facultad de **Elija un elemento** y Escuela Académica Profesional de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar, estudio in vitro – Lima 2021” Asesorado por el docente: Torres Pariona, David Arturo DNI 10799778 ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9518-7864> tiene un índice de similitud de 20 (VEINTE) % con código OID: 14912:408217819 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1
 Espinoza Montaña Deisy Janeth
 DNI: 44254037



.....
 Firma
 Torres Pariona, David Arturo
 DNI: 10799778

Lima, 14 de marzo de 2022

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. EN caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente justificado en el siguiente recuadro.

Se realizó la eliminación de coincidencia en la similitud de índice. La informa información excluida no afecta la originalidad de la investigación.
--

TESIS

“Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno
fibra de vidrio sin anatomizar, estudio in vitro - Lima 2021”

Línea de investigación

Sistema de salud

Asesor

MG. C.D. Torres Pariona, David Arturo

CÓDIGO ORCID

0000-0001-9518-7864

LIMA- PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios por brindarme la vida, mis padres por enseñarme valores, principios, empeño y perseverancia para conseguir mis objetivos, a mi familia que siempre estuvo conmigo apoyándome y entregándome su amor incondicional

A mi alma mater por haberme formado bajo los principios éticos, morales y académicos.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor el Mg. CD. Torres Pariona, David Arturo, quien me oriento en dicha investigación y me brindó todo su apoyo.

Jurado:

- Presidente:
Dr. CD. Menacho Ángeles Gregorio Lorenzo
- Secretaria:
Dra. CD. Lujan Larreategui Haydee Giovanna
- Vocal:
Dra. CD. Morante Maturana Sana Angelica

ÍNDICE

1.	EL PROBLEMA.	1
1.1.	Planteamiento del problema	2
1.2.	Formulación del problema	3
1.2.1.	Problema general	3
1.2.2.	Problemas específicos	3
1.3.	Objetivos de la investigación	3
1.3.1	Objetivo general	3
1.3.2	Objetivos específicos	3
1.4.	Justificación de la investigación	4
1.4.1	Teórica	4
1.4.2	Metodológica	4
1.4.3	Práctica	4
1.4.4	Social	4
1.5.	Limitación de la investigación	4
1.5.1	Temporal	4
1.5.2	Espacial	5
1.5.3	Recursos	5
2.	MARCO TEÓRICO	6
2.1.	Antecedentes de la investigación	7
2.2.	Base teórica	11
2.3.	Formulación de la Hipótesis	20
2.3.1.	Hipótesis general	20
2.3.2.	Hipótesis específicas	20
3.	MÉTODOLOGÍA	21
3.1.	Método de investigación	22
3.2.	Enfoque investigativo	22
3.3.	Tipo de investigación	22
3.4.	Diseño de la investigación	22

3.5.	Población y muestra	22
3.6.	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	24
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.7.1.	Técnica	24
3.7.2.	Descripción de instrumentos	27
3.7.3.	Validación	27
3.7.4.	Confiabilidad	28
3.8.	Procesamiento de datos y análisis estadísticos	28
3.9.	Aspectos éticos	28
4.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	29
4.1.	Resultados	30
4.2.	Discusión	33
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1.	Conclusiones	36
5.2.	Recomendaciones	36
6.	REFERENCIAS	37
	ANEXOS	41

TABLA N° 1: Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado según tercio cervical y medio. Estudio in vitro - Lima 2021.	30
GRÁFICO N° 1: Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado según tercio cervical y medio. Estudio in vitro - Lima 2021.	30
TABLA N° 2: Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar según tercio cervical y medio. Estudio in vitro - Lima 2021.	31
GRÁFICO N° 2: Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar según tercio cervical y medio. Estudio in vitro - Lima 2021.	31
TABLA N° 3: Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar. Estudio in vitro - Lima 2021.	32
GRÁFICO N° 3: Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar. Estudio in vitro - Lima 2021.	32

RESUMEN

Objetivo: Determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar. **Metodología:** Se realizó un estudio de tipo hipotético deductivo con enfoque cuantitativo de diseño cuasi experimental, en donde se emplearon 10 dientes naturales unirradiculares a los cuales se les realizó un corte transversal a 2 mm de la unión cemento esmalte. Posteriormente se realizó el tratamiento de conductos a todas las piezas dentales. Una semana después de haber terminado la obturación de los conductos radiculares, se prosiguió con la desobturación, dejando 3 mm de gutapercha en la porción apical de la obturación. Estas piezas dentales se separaron en dos grupos: piezas que recibirían pernos fibra de vidrio anatomizados y pernos fibra de vidrio sin anatomizar. Ambos grupos después de cementar el perno fibra de vidrio, fueron cortados en discos de 1 mm de grosor, obteniéndose así 4 discos, 2 de las cuales pertenecen a la porción cervical de la raíz dental y 2 discos que pertenece a la porción medial de la raíz dental. Estos discos de las porciones radiculares fueron llevadas al laboratorio de ensayos mecánicos DHL, para por medio de una máquina de ensayos universales y la técnica de push-out generar la prueba de resistencia adhesiva. **Resultados:** La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue de 8.58 ± 7.76 Mpa en la porción cervical y 7.68 ± 5.04 Mpa en su porción media y la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar fue de 8.07 ± 5.91 Mpa en la porción cervical y 6.89 ± 4.53 Mpa en su porción media. **Conclusión:** La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue mayor a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, siendo estas de 8.13 ± 6.38 Mpa para los pernos fibra de vidrio anatomizados y 7.48 ± 5.16 Mpa para los pernos fibra de vidrio sin anatomizar.

Palabras Clave: Cementos de resina, adhesión dental, endodoncia.

ABSTRACT

Objective: Determine the adhesive strength of the anatomized fiberglass post compared to the non-anatomized fiberglass post. **Methodology:** A hypothetical-deductive study was carried out with a quantitative approach of quasi-experimental design, where 10 single-rooted natural teeth were used, which were cut 2 mm from the cement-enamel junction. Subsequently, root canal treatment was performed on all teeth. One week after completion of the root canal filling, unfilling was continued, leaving 3 mm of gutta-percha in the apical portion of the filling. These dental pieces were separated into two groups: pieces that would receive anatomized fiberglass posts and non-anatomized fiberglass posts. Both groups, after cementing the fiberglass post, were cut into 1 mm thick disks, thus obtaining 4 disks, 2 of which belong to the cervical portion of the dental root and 2 disks that belong to the medial portion of the dental root. tooth root. These discs of the root portions were taken to the DHL mechanical testing laboratory, to generate the adhesive strength test using a universal testing machine and the push-out technique. **Results:** The adhesive strength of the anatomized fiberglass post was 8.58 ± 7.76 Mpa in the cervical portion and 7.68 ± 5.04 Mpa in its middle portion, and the adhesive strength of the non-anatomized fiberglass post was 8.07 ± 5.91 Mpa in the cervical portion and 6.89 ± 4.53 MPa in its middle portion. **Conclusion:** The adhesive strength of the anatomized fiberglass post was greater than the adhesive strength of the non-anatomized fiberglass post, these being 8.13 ± 6.38 Mpa for the anatomized fiberglass posts and 7.48 ± 5.16 Mpa for the non-anatomized fiberglass posts.

Keywords: Resin Cements, dental bonding, endodontics.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar.

La presente investigación está conformada por 5 capítulos que se detalla a continuación:

Capítulo I: El problema donde se explica el planteamiento del problema, la formulación del problema, problemas específicos, objetivo general, objetivos específicos, justificación de la investigación y limitaciones de la investigación.

Capítulo II: Marco teórico donde se explica los antecedentes de la investigación, base teórica y formulación de la hipótesis.

Capítulo III: Metodología donde se explica el método de la investigación, enfoque de la investigación, el tipo de investigación, diseño de la investigación, población y muestra, variables y operacionalización, descripción del instrumento, validación, confiabilidad, plan de procesamiento y análisis de datos y aspectos éticos.

Capítulo IV: Presentación y discusión de los resultados donde se explica los resultados obtenidos de la ejecución de la investigación y la discusión desarrollada contrastando los resultados encontrados con la de los antecedentes mencionados en el estudio.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones donde se explica las conclusiones obtenidas por el desarrollo de la investigación, así como las recomendaciones sugeridas para formular nuevos estudios.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema.

Con el pasar del tiempo todas las piezas dentales sufren daños que repercuten negativamente en su solidez estructural, estos daños pueden ser causados por diferentes fuerzas provocando fracturas, fisuras, lesiones no cariosas o por la presencia de microorganismos instalándose lesiones cariosas, siendo estas la causa más común de la destrucción dentaria comprometiendo muchas veces su vitalidad, por lo que surge la necesidad de tratamientos especializados como endodoncias para la preservación de la pieza dental (1-4).

Anteriormente se solía utilizar el perno colado, el cual fue de mucha ayuda; Sin embargo, el material con el que este perno se confeccionaba era demasiado rígido no siendo compatible con el módulo de elasticidad de la dentina, pudiendo llegar a fracturar la raíz dental, repercutiendo irreparablemente en la pieza dental. Por ello, surgieron pernos interradiculares de diversos materiales, siendo empleado actualmente con mayor frecuencia el perno fibra de vidrio, material que presenta un módulo de flexibilidad similar a la dentina, por lo que las fuerzas se disipan de mejor manera (1-6).

Hoy en día, el perno fibra de vidrio anatomizado se emplea tanto como el perno fibra de vidrio sin anatomizar. El perno fibra de vidrio sin anatomizar es aquel al cual no se le manipula de ninguna manera su forma. Y al perno anatomizado, es aquel al cual se le manipula, alterando su forma. El uso de cada uno va a depender del diámetro del conducto radicular, cuando el conducto radicular es estrecho, el perno fibra de vidrio sin anatomizar es ideal, ya que permite una preparación más conservadora y además emplear una menor cantidad de agente cementante, por el contrario, cuando el conducto es amplio es mejor la anatomización del perno fibra de vidrio para que este aumente su diámetro ajustándose a la forma radicular generando una mayor retención mecánica y menor uso de agente cementante (3-8).

La desventaja del perno sin anatomizar en dientes que presentan amplios conductos radiculares, es que no existe una unión íntima entre ambas partes, por lo que se requerirá una gran cantidad de agente cementante para lograr eliminar la luz que hay entre ambas estructuras, debilitándose así la adhesión existente entre el perno fibra de vidrio y el conducto radicular, pues el agente cementante obedece mayormente a cubrir el espacio entre dos superficies como lo son el perno fibra de vidrio y el conducto radicular (2-6).

Ambas formas de pernos, tanto perno fibra de vidrio anatomizado y sin anatomizar han sido usados por los odontólogos. Sin embargo, aún queda la duda de cuál de ellos genera una mayor resistencia adhesiva, promoviendo una mayor adaptación íntima entre el sistema de perno – cemento – dentina (7-10).

1.2 Formulación del Problema

1.2.1.- Problema general

¿Cuál será la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro – Lima 2021?

1.2.2.- Problemas específicos

- ¿Cuál será la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado según tercio cervical, medio y apical, Estudio in vitro – Lima 2021?
- ¿Cuál será la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar según tercio cervical, medio y apical, Estudio in vitro – Lima 2021?
- ¿Cuál será la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar? Estudio in vitro – Lima 2021

1.3 Objetivo.

1.3.1 General.

- Determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.

1.3.2 Específicos.

- Determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado según tercio cervical, medio y apical, Estudio in vitro - Lima 2021.
- Determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar según tercio cervical, medio y apical, Estudio in vitro - Lima 2021.
- Determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar. Estudio in vitro - Lima 2021.

1.4.- Justificación de la investigación.

1.4.1.- Teórica

La presente investigación busca aportar conocimiento teórico mediante un estudio cuasi experimental sobre la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar, en busca de la actualización permanente que es parte del compromiso educativo de la Universidad Norbert Wiener.

1.4.2.- Metodológica

El presente estudio ayuda a mejorar las técnicas de recolección de datos para la medición de la variable de estudio, resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio, que posteriormente podrá ser duplicada en investigaciones similares.

1.4.3.- Práctica

Al determinar qué tipo de pernos fibra de vidrio (anatomizado y sin anatomizar) ofrece mayor ventaja adhesiva, estas se podrán emplear con mayor frecuencia, pues ya existirá la confianza de que este tipo de perno presenta mejores propiedades adhesivas frente al otro.

1.5.- Limitación de la investigación

1.5.1.- Temporal

Debido a la coyuntura actual de la COVID-19 fue complicado conseguir la autorización para ingresar a las instituciones donde se realizó el estudio, por lo que tomó demasiado tiempo obtenerlas.

1.5.2.- Espacial

Como fue descrito anteriormente, fue complicado conseguir las autorizaciones para el ingreso a las instalaciones donde se realizó la investigación

1.5.3.- Recursos

Los recursos fueron cubiertos por el mismo investigador

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 . - Antecedentes de la investigación

Martínez, (2019). Realizó un estudio para “*determinar la resistencia adhesiva de pernos fibra de vidrio*”. Para ello emplearon 10 dientes bovinos anterosuperiores sanos a los cuales se les realizó el tratamiento de conductos empleando como máximo una lima calibre #45. Siendo obturado con conos de gutapercha de la marca endomedic mediante la técnica lateral de obturación. Para la colocación del perno fibra de vidrio se procedió a retirar la gutapercha con fresas peeso 1, 2 y 3 (Densply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) terminando con la fresa exclusiva de la marca del perno Whitepost DC hasta una extensión de 10 mm en todas las muestras, quedando estandarizado el diámetro y forma de preparación. Para la cementación del perno fibra de vidrio se empleó el cemento RelyX Ultimate Clicker 3M ESPE, EEUU. Una vez cementado los pernos fibra de vidrio, las piezas dentales fueron sometidas a cortes transversales con discos diamantados, obteniéndose 3 porciones de 2 mm de espesor de cada diente, correspondiendo estas a las zonas: cervical, media y apical. Estos fragmentos de dientes que aun poseen los pernos adheridos a su estructura fueron sometidos a cargas constantes mediante un vástago metálico que se apoyó en el perno fibra de vidrio adherido aun a la porción de la pieza dental, esta fuerza fue constante presentando una velocidad de desplazamiento de 1 mm/min hasta lograr la separación del perno de la porción radicular. Los resultados evidenciaron que la resistencia a la adhesión fue de 17.67 ± 2.43 MPa. Concluyendo que los pernos fibra de vidrio presentan buena adherencia a las fuerzas de cizallamiento (3).

Borges, et al., (2019). Realizó un estudio para “*determinar la resistencia a la adhesión del perno fibra de vidrio*”. Para ello, empleó caninos humanos extraídos por razones periodontales. A todas las piezas dentales se les realizó el tratamiento de conductos, empleando la técnica rotatoria. Posteriormente con el tratamiento de conducto concluido se procedió a retirar 12 mm de gutapercha para la cementación del perno fibra de vidrio empleando el cemento RelyX U200. Una vez cementado los pernos se procedió a cortar transversalmente las porciones cervical y media de la raíz dental, con un espesor de 1 mm, obteniendo 4 cortes por cada porción del diente. Estas porciones fueron llevadas a una máquina de ensayos universales para aplicar una fuerza constante mediante un vástago metálico, usada en la prueba push-out. Este vástago aplicó la fuerza directamente sobre la porción del perno fibra de vidrio adherida en la porción de la raíz dental con una fuerza de avance de 1 mm/ min, hasta lograr su separación. Los datos evidenciaron que el perno fibra

de vidrio mostro una resistencia a la adhesión de 25.65 ± 4.04 MPa en la porción cervical, mientras que en la porción media la adhesión fue de 12.52 ± 5.03 MPa. Concluyendo que la resistencia a la adhesión de los pernos fibra de vidrio es buena (5).

Toscano, (2019). Realizaron un estudio para “*determinar la resistencia adhesiva de pernos fibra de vidrio con dos cementos resinosos, uno autoadhesivo y autograbante (RelyX U-200®) y otro convencional (All Cem FGM®)*”. Para ellos, se emplearon 40 premolares uniradiculares mismos que fueron cortados a 2 mm de la UCE, para realizar el tratamiento de conductos. Posteriormente fue removido parcialmente la gutapercha empleando fresas gates #1 y #2, fresa pesso #1 y #2 y la fresa maestra del kit de pernos fibra de vidrio Whitepost FGM #0.5. Se formaron 2 grupos: 20 dientes a los que cemento con el cemento autoadhesivo y autograbante y el otro grupo de 20 dientes cementado con cemento convencional. Una vez cementados todos los pernos, los dientes pasaron por un proceso de termociclado, el cual simularía un periodo de 1 año en boca, después de este procedimiento los dientes fueron cortados de manera transversal obteniéndose fragmentos de dientes de 1 mm de espesor, 2 por cada porción (porción apical, media y cervical). Estas porciones de dientes fueron llevadas para ser evaluadas sobre la máquina de ensayos universales que por medio de la técnica de push-out generaría la fuerza necesaria para despegar los pernos fibra de vidrio cementados. La máquina generó una fuerza de avance de 1 mm/min sobre el perno cementado obteniéndose como resultado que el cemento autoadhesivo y autocurado generó una resistencia a la adhesión de 215.43 ± 144.74 MPa en la porción cervical, 198.88 ± 123.53 MPa en la porción media y 179.02 ± 169.53 MPa en la porción apical. Mientras que la resina convencional generó una resistencia a la adhesión de 174.18 ± 131.14 MPa en la porción cervical, 80.72 ± 68.55 MPa en la porción media y 87.70 ± 79.19 MPa en la porción apical. Concluyendo que el cemento autoadhesivo y autograbante presenta mejor resistencia a la adhesión que el cemento convencional (6).

Pereira, et al. (2019). Realizaron un estudio para “*determinar la resistencia adhesiva de los pernos fibra de vidrio*”. Para ello, emplearon 20 caninos humanos, a los cuales se les realizó el tratamiento de conducto con la técnica manual terminando con una lima #35 a 1 mm del ápice y finalizando con la técnica escalonada con una lima #55. La remoción de la gutapercha para insertar los pernos fue realizado con fresas gates gliden y pesso #1 y #2. Así también fue empleada la fresa personalizada #2 de los pernos fibra de vidrio (Reforpost, Angelus). Las resinas empleadas para la cementación fueron Rely XTM ARC (3 M ESPE, USA) y

RelyXTM U200 (3 M ESPE, USA). Cada cemento fue empleado en un grupo de 10 caninos. Posteriormente al cementado de pernos, los dientes fueron cortados de manera transversal en obteniendo tres porciones de la raíz dental, una porción cervical, media y apical, siendo cada corte de 1.3 mm de espesor. Una vez obtenido estos fragmentos fueron llevados a una máquina de ensayos universales para la prueba “push test” que aplicó una fuerza constante con una velocidad de avance de 1 mm/min sobre la porción del perno fibra de vidrio adherida a las paredes dentinarias de la raíz dental hasta lograr su separación. Los datos de la prueba mostraron que la resistencia a la adhesión de los pernos fibra de vidrio empleando el cemento Rely XTM ARC generó una resistencia a la adhesión de 8.41 ± 8.02 MPa en la porción cervical, 4.77 ± 4.10 MPa en la porción media y 0.93 ± 1.15 MPa en la porción apical. Mientras que el cemento RelyXTM U200 generó una resistencia a la adhesión de 13.58 ± 3.79 MPa en la porción cervical, 14.25 ± 7.99 MPa en la porción media y 12.53 ± 2.20 MPa en la porción apical. Concluyendo que el cemento RelyXTM U200 mostró una mejor propiedad de adhesión en comparación al cemento Rely XTM ARC (7).

Migliau, et al., (2017). Realizaron un estudio para “*medir la resistencia a la adhesión de pernos fibra de vidrio*”. Para ello, emplearon 30 dientes uniradulares, a los que se le realizaron el tratamiento de conductos radiculares para posteriormente cementar un perno fibra de vidrio (Pernos LuxaPost-DMG), la preparación fue realizada por limas piso 1 y 2 (Dentsplay, Maillefer) con una longitud de 10 mm para cada preparación. Posteriormente los dientes fueron divididos en tres grupos en donde se utilizaron diferentes cementos para la adhesión grupo A (LuxaCore-DMG), grupo B (Breeze-Pentron Clinical) y grupo C (Contax-Total-etch-DMG + LuxaCore-DMG). Una vez cementados los pernos fibra de vidrio en los dientes, se procedió a recortar el diente empleando un disco de corte de 0.2 mm de espesor, dividiendo al diente en tres porciones: coronal, medio y apical. Estos cortes del diente fueron a una espesura de 1 mm de grosor. Estos fragmentos fueron separados y rotulados por grupo de estudio para luego ser removidos por medio de la técnica “push-out test” generada por una máquina de ensayos universales, esta técnica consistió en generar una fuerza descendente por medio de un pin de metal que presionó justo en la porción correspondiente al perno, expulsándolo de las paredes destinatarias, la fuerza empleada para desprender el perno fibra de vidrio del diente fue medida por medio del equipo electrónico de la máquina de ensayos siendo recopilados todos los datos. Dando como resultado que la resistencia a la adhesión de pernos fibra de vidrio del grupo A fue de 12.58 Mpa, del grupo

B fue de 6.58 Mpa y del grupo C fue de 5.7 Mpa. Concluyendo que existe diferencia en la resistencia a la adhesión entre los grupos estudiados (8).

Torres, (2017). Realizó un estudio para “*evaluar la resistencia de unión de los pernos fibra de vidrio a la dentina radicular*”. Para ello, empleó 15 dientes unirradiculares, premolares, extraídos por fines ortodónticos. A estos dientes se les realizó el tratamiento de conductos radiculares empleando la técnica manual con limas tipo K hasta la lima #40 y posteriormente siendo obturados con conos de gutapercha (Gapadent), días después se le removió gran parte de la gutapercha presente en ella, empleando fresas gates glidden en todas sus medidas, siendo cementado luego un perno fibra de vidrio (Hahnenkratt, contec) con un cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (Relyx Luting 2 – 3M ESPE). Siete días después de la cementación se procedió a cortar la raíz dental en tercios, obteniendo así tres muestras por pieza dental (cervical, medio y apical). Estas porciones de dientes con sus respectivos pernos fibra de vidrio aun adheridos fueron llevados a la máquina de ensayos universales que a través de la técnica push-out, se ejerció una presión sobre los pernos adheridos hasta lograr su desadherencia. Estos datos fueron procesados encontrándose que la resistencia a la adhesión del perno fibra de vidrio en el tercio apical fue de 27.3 Newton, en el tercio medio fue de 22.2 Newton y en el tercio cervical fue de 31.2 Newton. Concluyendo que en general la resistencia a la adhesión de pernos fibra de vidrio fue de 27 Newton (9).

Sanabria, (2016). Realizó un estudio para “*determinar la resistencia adhesiva entre pernos anatómicos y la dentina intra-radicular*”. Para ello, emplearon 28 premolares humanos a los que se les realizaron tratamientos de endodoncia, incrementándose el diámetro del canal radicular para la confección de pernos anatómicos. Los premolares fueron divididos en 4 grupos de 7 dientes, en donde se emplearon distintos protocolos de cementación (G1= H3PO4 / Scotch Bond multirpropose/ RelyX ARC, G2= Relyx U200, G3= ScotchBond Universal/ Relyx Ultimate G4= H3PO4/ScotchBond Universal/ Relyx Ultimate). Una vez cementados los pernos anatomizados, los dientes fueron cortados empleando un disco de corte, la raíz del diente se cortó en 6 partes de 1 mm de espesor, obteniéndose 2 partes de la zona apical, 2 partes de la zona media y 2 partes de la zona cervical de la raíz dental. Estas porciones de las raíces que aun contienen al perno anatomizado adherido a sus paredes radiculares fueron llevada a la máquina de ensayos universales, que a través de la prueba “push-out” generó una fuerza compresiva vertical aplicada a la porción del perno, la cual con un avance constante de velocidad de 0.5 mm/min logró generar el despegue del perno

anatomizado de la porción radicular a la que estaba adherida, estos datos fueron procesados, encontrándose que la resistencia a la adhesión de los pernos anatomizados del grupo G1 fue de 15.1 ± 1.1 MPa a nivel cervical, 8.1 ± 1.6 MPa a nivel medio y 5.1 ± 1.7 MPa a nivel apical. Por otro lado, el grupo G2 mostró que la resistencia a la adhesión fue de 10.7 ± 1.6 MPa a nivel cervical, 11.1 ± 1.4 MPa a nivel medio y 5.6 ± 1.7 MPa a nivel apical. Así también el grupo C mostró que la resistencia a la adhesión fue de 11.4 ± 1.2 MPa a nivel cervical, 11.6 ± 1.5 MPa a nivel medio y 6.9 ± 1.2 MPa a nivel apical. Por último, se evidenció que la resistencia a la adhesión fue de 12.1 ± 1.7 MPa a nivel cervical, 12.5 ± 0.9 MPa a nivel medio y 10.7 ± 1.0 MPa a nivel apical. Concluyendo que el cemento del grupo G1 demostró mejores propiedades adhesivas para pernos colados que los otros cementos resinosos estudiados (10).

2.2. BASE TEÓRICA.

Un diente endodónticamente tratado debería desarrollar una función normal, a pesar de ello se necesitan técnicas especiales para restaurar un diente así; si las estructuras coronales están intactas puede colocarse una simple obturación en la cavidad de acceso, pero si falta una cantidad considerable está indicada la colocación de un perno intrarradicular (2).

A la hora de restaurar piezas dentales con gran pérdida de estructura es necesario conseguir el anclaje de la restauración en la dentina remanente, siendo así el perno intrarradicular una opción de tratamiento que permite la retención de la futura restauración del diente (11).

La retención del perno depende de su forma, longitud, diseño, diámetro, su superficie y en menor medida el tipo de cemento utilizado (11,12).

DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE

Uno de los principales dilemas que enfrenta el clínico es el manejo de la estructura y estética de los dientes comprometidos endodónticamente, ya que representa cambios en los tejidos como: composición, microestructura, macroestructura y estructura dental, como por ejemplo cambio en las fibras colágenas y pérdida de humedad en la dentina (2,13,14,15).

Un tratamiento endodóntico eficaz y el sellado apical radicular son aspectos fundamentales para permitir la instalación de retenedores intrarradiculares. Sin embargo, la colocación de un perno no fortalece ni refuerza el diente; estas propiedades están dadas por la estructura dental residual y del hueso alveolar circundante, el perno debe acompañar en forma solidaria la flexión de los tejidos dentarios frente a las cargas; por lo que no deberían colocarse indiscriminadamente sino solo en casos que lo amerite como; dientes que hayan sido tratados endodónticamente y que presenten una pérdida considerable de tejido coronario (2,16,17).

PERNOS INTRARRADICULARES

Un perno o también llamado poste es considerando un retenedor intrarradicular cuyo objetivo fundamental es servir de anclaje para la reconstrucción del muñón dentario perdido (13,18,19).

Un perno, para ser considerado ideal, debe tener ciertas características como son: la forma debe ser similar al volumen del canal radicular presente, las propiedades mecánicas deben ser similares a las de la dentina, debe ser resistente para soportar las fuerzas masticatorias y su módulo de elasticidad debe ser lo más parecido a las estructuras histológicas que conforman el remanente dentario (7,12).

RETENCIÓN DE LOS PERNOS INTRARRADICULARES

Todos los aditamentos protésicos fijos cuentan con dos tipos de retenciones: la retención primaria, que se logra por fricción, si hablamos de pernos, cuan adaptado esté el perno a las paredes del conducto; y la retención secundaria, que la logramos a través de material de cementación; en el caso de los pernos prefabricados en la mayoría de los casos no contamos con una buena retención primaria ya que este tipo de perno no sigue la anatomía del conducto radicular, valiéndonos solamente de la retención obtenida por el material de cementación (18,20).

MATERIALES DE LOS PERNOS INTRARRADICULARES

- **PERNO METÁLICO COLADO**

Nos ofrecen una excelente adaptación al conducto radicular favoreciendo la retención, pero debido a su rigidez provoca un efecto de cuña que da como resultado que todas las fuerzas masticatorias son transmitidas directamente a la raíz y por ser de metal se corroe, se necesita una preparación más invasiva para su colocación además de no poder colocarse en una sola cita por lo que requiere la etapa de laboratorio (2,13,21).

Son obtenidos a partir de la técnica de colado de cera perdida para uso dental. Estos pernos han sido, y probablemente aún son los más utilizados en nuestro medio, pero a pesar de haber demostrado ser una excelente opción para la restauración de elementos desvitalizados con destrucción coronaria moderada o severa, presentan características que condicionan su aplicación clínica (12,22).

- **PERNOS PRE FORMADOS METÁLICOS**

Estos pernos pueden ser de acero inoxidable, aleación de níquel-cromo y aleaciones de titanio. En general son de forma cilíndrica o cónica y de superficie retentiva. Por su bajo módulo de elasticidad permiten diámetros reducidos por lo cual pueden utilizarse en elementos de raíces finas como las de premolares superiores e incisivos inferiores (13,21,22).

- **PERNOS CERÁMICOS**

Son otra opción estética aparte de los reforzados con fibra de vidrio y fibra de carbono. Los pernos prefabricados de zirconio, aunque cumplen con su función clínica tienen ciertas desventajas como: son débiles a comparación de los metálicos por lo que son grueso y requieren mayor remoción de la estructura dental debilitando de esta manera la raíz, tienen baja resistencia a la fractura, su recuperación es demasiado difícil en caso de requerir su remoción del conducto radicular por lo cual debe ser evitado su uso (2,19,21).

Los pernos preformados de cerámica inyectada sobre zirconio fueron propuestos por su alta eficiencia estética y biocompatibilidad. Estos pernos están constituidos por bióxido de zirconio y son de forma cónica. Existen también pernos de zirconio

individualizados obtenidos mediante tecnología CAD/CAM, que logran una excelente adaptación a las paredes del conducto. Estos pernos tienen un módulo de elasticidad muy superior al de la dentina, por lo cual tienen poca capacidad de absorción del estrés de carga, por lo que favorecen la fractura radicular (13,22).

- **PERNOS PRE FORMADOS DE BASE ORGÁNICA (FIBRAS)**

Están constituidos por una matriz de resina (generalmente epoxídica), que en el proceso de fabricación se inyecta a presión entre las fibras, que están pretensadas y embebidas en un agente de unión (silano), que favorece la adhesión de las fibras a la matriz. Se puede afirmar que todas las resinas reforzadas por fibras mejoran significativamente sus propiedades mecánicas, como la resiliencia, resistencia a la fractura y su módulo elástico y que esto es directamente proporcional a la densidad de las fibras introducidas dentro de la matriz de resina (22,23).

Los pernos de esta categoría pueden ser pernos de carbono, se encuentran conformados por fibras de carbono envueltas por una matriz de resina polimérica, son flexibles a comparación de los de metal teniendo un módulo de elasticidad similar a la dentina, pero posee un color oscuro y se observa radiolúcido en la radiografía. También pueden ser pernos fibra de vidrio, fabricado con aproximadamente 42% de fibras de vidrio longitudinales envueltas en una matriz de resina epóxica (29%) y partículas inorgánicas 29%, que es anclado a la raíz para restaurar piezas con tratamiento de endodoncia y con poca estructura coronal. Posee propiedades similares a la dentina y disminuye la fractura radicular (2,19,21).

REQUISITOS ANATÓMICOS RADICULARES PARA LA COLOCACIÓN DE PERNOS INTERRADICULARES.

Para colocarse un perno debe haber ciertos requerimientos como (2):

- Dejar de 3 a 4mm de la obturación del tratamiento endodóntico en la región apical
- Debe existir una proporción 1:1 corona raíz
- El perno debe abarcar mínimo la mitad de la raíz que esta soportada por el tejido óseo,

- Se debe desgastar la menor cantidad de tejido dentario durante la preparación del conducto radicular para no aumentar la fragilidad de la pieza dental
- Conservar un ferule de 1,5 a 2,5mm

PERNOS FIBRA DE VIDRIO

Los pernos de fibra de vidrio son comúnmente utilizados hoy en día en el tratamiento post-endodóntico de piezas dentarias con insuficiente estructura coronaria teniendo como alguno de sus objetivos formar un solo núcleo en conjunto con la pieza dentaria tratada (4,24).

Los pernos de base orgánica reforzados con fibras poseen una serie de propiedades que permiten posicionarlos como un recurso terapéutico de gran relevancia para la rehabilitación de dientes tratados endodónticamente. Estos pernos, convencionalmente llamados pernos fibra de vidrio, son los que más se aproximan al módulo de elasticidad de la dentina, que es de 18 Gpa, debiendo aclarar, que desde el punto de vista mecánico estos pernos tienen un comportamiento anisotrópico, es decir, sus propiedades mecánicas se modificarán en relación a la dirección de las cargas a las que es sometido (22,25).

Los pernos de fibra generan una mayor sobrevida de la raíz dentaria si se los comparara con pernos rígidos como los metálicos colados. No obstante, la presencia de tejido dentario remanente es un factor importante para el buen comportamiento físico del perno (17,27).

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS PERNOS FIBRA DE VIDRIO

Tiene ventajas como: sencillo uso, pueden ser colocados en una sola cita, pueden ser extraídos con menor dificultad, tiene un módulo de elasticidad parecido a la dentina, no se corroen, las fuerzas se distribuyen uniformemente a lo largo del perno y como desventaja puede no adaptarse de manera exacta al conducto radicular por lo tanto se necesitaría anatomizar con las diferentes técnicas como con pernos accesorios o con resina al momento de cementar, pero puede dejar una capa demasiado gruesa de cemento produciendo estrés (2).

PROPIEDADES DE LOS PERNOS FIBRA DE VIDRIO

Los pernos fibra de vidrio presentan ciertas propiedades, entre ellas se encuentran:

- **Módulo de elasticidad:** También se lo conoce como módulo de Young. Es el nivel máximo hasta el que un elemento soporta una tensión antes de deformarse elásticamente. La propiedad elástica implica que después de que haya cesado la tensión, el perno regresará a su forma y dimensión iniciales. Su valor está dado en pascales (Pa) o Megapascales (MPa) (1,13,19,27).
- **Resistencia a la fractura:** es la tensión máxima que puede soportar un cuerpo antes de fracturarse. Al referirnos a los pernos, la resistencia a la fractura toma el nombre de resistencia a la flexión, pues esta es la fuerza que implica mayor riesgo de fractura en los pernos intrarradiculares. Los pernos de fibra presentan mayor resistencia a la flexión en relación con la dentina, aunque menor resistencia en relación a los pernos metálicos (1,13,19,27).
- **Resistencia al desalojo:** Los pernos cuentan con ciertos factores que al ser aplicados, les permiten resistir al desalojo. Entre ellas están: Buena cantidad y calidad de remanente coronario, cementación adhesiva, forma del perno adecuada (cónico o de doble conicidad) y profundidad del perno dentro del conducto adecuada (1,13,19,27).
- **Resistencia a la fatiga:** La fatiga constituye el principal factor de riesgo del fracaso rehabilitador. Sin embargo, existen varios factores que pueden ser analizados previamente para disminuir el riesgo de presentar una baja resistencia a la fatiga. Entre ellos están: la cantidad de fibras por mm^2 , su distribución, su relación con la matriz resinosa y defectos en la interfase de las fibras o de la matriz. Finalmente, el factor más importante es la presencia de un remanente coronario importante, de 1.5 a 2 mm (efecto férula), considerado como una condición necesaria para proteger al perno de fibra y a la rehabilitación post-endodóntica (1,13,19,27).
- **Radiopacidad:** Es ideal obtener pernos de fibra de vidrio que no sean radiolúcidos, pues se confunden fácilmente con la zona del conducto radicular que fue desobturada durante la preparación del lecho del perno. Por el contrario, es deseable emplear pernos con radiopacidad mayor a la del diente, pues facilita su identificación radiográfica, diferenciándose del diente, del cemento sellador y de los materiales de obturación (1,13,19,27).

- **Conducción de la luz:** El perno de fibra a elegir debe ser translúcido, proporcionando una restauración ópticamente agradable y que a su vez conduzca la luz de la lámpara de fotoactivación a través del perno de modo que los cementos resinosos y los adhesivos sean activados y se propicie una correcta cementación adhesiva (1,13,19,27)

TIPOS DE PERNOS FIBRA DE VIDRIO

En la actualidad existen 2 tipos de pernos: los individualizados, valga decir anatomizados y los prefabricados (18).

PERNOS FIBRA DE VIDRIO PRE FABRICADO

Muchos profesionales prefieren la utilización de los pernos prefabricados en su práctica diaria por su practicidad y, en algunos casos, por ser menos agresivo con la estructura dental remanente. Estudios demuestran la eficacia de la utilización de los pernos de fibra de vidrio pues reduce el riesgo de fractura radicular (17,18).

Los pernos fibra de vidrio pre fabricados viene con una forma y longitud predeterminada, que no necesariamente se ajusta a la preparación realizada en el conducto radicular, por lo que se deberá emplear una mayor cantidad de cemento, para lograr su adherencia, que en su mayoría será química (20,28).

PERNOS FIBRA DE VIDRIO INDIVIDUALIZADO (ANATOMIZADO)

Se denomina perno anatomizado: a un perno de fibra de vidrio recubierto con resina de composite que permite adaptarse perfectamente a la forma del conducto (1,29).

Se han sugerido varias técnicas para restaurar los canales radiculares amplios y/o debilitados, lo ideal sería utilizar un perno que copie la anatomía del conducto radicular, esto se puede lograr rebasando el perno con resina compuesta consiguiendo así un mejor encaje dentro del conducto (11).

Planteada por primera vez por Marco Ferrari, 2004, afirmando que la presencia de un espesor mínimo de cemento, determina una distribución más uniforme de las cargas oclusales, permitiendo limitar la contracción de polimerización de la resina, así como el estrés determinado por esta (30).

Una buena adaptación del perno anatómico permite a éste mantener su posición inalterable durante el procedimiento del cementado (4,31).

Este rebase tiene la ventaja de disminuir el grosor de la película de cemento, lo que a su vez disminuye la contracción por polimerización y el riesgo de microporosidades. Al cementar el perno, su buena adaptación provoca presión en el cemento resinoso, proporcionando un contacto más íntimo entre el sistema perno- cemento- dentina y generando una mayor retención por fricción, lo cual se traduce en un incremento de resistencia adhesiva (13,21).

La reducción del espesor de la capa de cemento lograda con la técnica del perno anatómico disminuye la probabilidad de formación de burbujas y vacíos, los cuales representan áreas de debilidad dentro del material (31,32).

VENTAJAS DE LOS PERNOS FIBRA DE VIDRIO INDIVIDUALIZADO

La anatomización o individualización del perno de fibra de vidrio trae consigo ciertas ventajas, como (15,30):

- Equilibra las tensiones de la masticación
- Disminuye los riesgos de fractura radicular
- Resultados estéticos
- Reduce el espesor de la capa de cemento, evitando burbujas
- Mejora la retención del perno en los tres tercios del conducto radicular

LIMITACIONES EN LA ADHESIÓN DEL PERNO FIBRA DE VIDRIO A LA DENTINA

Entiéndase por adhesión el establecimiento de uniones micromecánicas y/o químicas entre el medio cementante y las partes puestas en contacto, dentina radicular y perno de fibra. El

lecho radicular del diente tratado endodónticamente es un proceso complejo con múltiples variables que lo condicionan y dificultan (26,33,34).

Estas limitaciones conducen a frecuentes desprendimientos del perno y su restauración coronaria. Los inconvenientes de las técnicas de fijación de pernos pueden en gran parte ser superados cuando la retención del perno se base en traba mecánica y no dependa de procesos adhesivos. La traba mecánica es un factor de mayor relevancia para la retención del perno en su lecho que la adhesión que pudiera lograr el material cementante. Es muy frecuente, luego de la preparación del espacio o lecho para el perno, no lograr adecuada adaptación y traba mecánica. Entonces deberán ponerse en ejecución algunas técnicas clínicas complementarias, tales como suplementos del perno con composite (Pernos anatomizados) o composite reforzado con fibras (26,35,36).

AGENTES CEMENTANTES PARA ADHESIÓN EN DENTINA

Los cementos resinosos están compuestos por una matriz orgánica con monómeros de BIS GMA y UDMA que le confieren resistencia a la flexión y rigidez, a razón de que el cemento forme una película de adecuado espesor; poseen menor relleno de carga y menor tamaño de partícula, que le confiere viscosidad fluida lo que permite una buena adaptación de la corona, o perno, junto a la busca de una interfaz sólida (32,37,38).

El objetivo de la cementación es lograr una estable fijación y retención de la restauración y el sellado de la interface con el sustrato, impidiendo la filtración bacteriana, de humedad y de fluidos bucales, siendo por ello un factor importante en la longevidad de la rehabilitación (4,22,39).

La dentina a diferencia del esmalte no posee características homogéneas que favorezcan la adhesión, las barreras que dificultan la adhesión en la dentina son: variación tipográfica, su composición con alto contenido orgánico, agua, y fluido dentinario (2,40).

La introducción de materiales cementantes como los ionómeros de vidrio modificados con resina y más recientemente los cementos de resina autograbante permitió mejorar los valores de retención para pernos de fibra, y al mismo tiempo trabajar con técnicas clínicas sustancialmente más simples que aquellas donde se persigue adhesión empleando para ello

diversas sustancias acondicionadoras para la dentina y el perno (agentes quelantes, disolventes de materia orgánica, ácidos, vinil, silanos, etc.) en combinación con adhesivos dentinarios de base resinosa y cementos de resina (26,41).

2.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

- Hi: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es mayor a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.
- Ho: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es menor a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.

2.3.2. Hipótesis específicas

- Hi: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es mayor en el tercio cervical, Estudio in vitro - Lima 2021.
- Ho: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es menor en el tercio cervical, Estudio in vitro - Lima 2021.

- Hi: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar es mayor en el tercio apical, Estudio in vitro - Lima 2021.
- Ho: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar es menor en el tercio apical, Estudio in vitro - Lima 2021.

- Hi: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es mayor en el tercio cervical, medio y apical en comparación a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.
- Ho: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es menor en el tercio cervical, medio y apical en comparación a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. Método de la investigación

El presente estudio fue de tipo hipotético deductivo, pues se partió de una hipótesis para luego ser comprobada experimentalmente y obtener conclusiones particulares de ella.

3.2. Enfoque de la investigación

Fue de tipo cuantitativo, ya que se utilizó la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica.

3.3. Tipo de investigación

El presente estudio fue de tipo aplicada, porque resuelve un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico.

3.4. Diseño de la investigación

El presente estudio fue de tipo cuasi experimental (no hay aleatorización de los sujetos a los grupos de tratamiento y control), transversal (la variable se medirá una única vez), prospectivo (los datos provienen de la ejecución de la investigación) y analítico (se propone prueba de hipótesis).

3.5. Población y muestra

- Población: Dientes naturales uniradiculares
- Muestra: La muestra fue probabilística, siendo resultado del siguiente calculo muestral. Así también, los datos empleados para el cálculo muestral fueron tomadas de los antecedentes expuestos en la investigación:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 S^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

Donde

n= Elementos necesarios en cada una de las muestras

Z α = Nivel de confianza 95% (1.96)

Z β = poder estadístico 90% (1.25)

d = Diferencia de medias

S= Desviación estándar

$$n = \frac{2(1.96 + 1.25)^2 (0.5)^2}{d^2}$$

$$n = \frac{2(3.21)^2 (0.5)^2}{(176.45 - 175.73)^2}$$

$$n = \frac{2(10.3041)(0.25)}{(0.72)^2}$$

$$n = \frac{5.15205}{0.5184}$$

$$n = 9.94 = 10$$

Por lo tanto, se requirió una muestra mínima de 10 dientes naturales

Criterios de inclusión

- Dientes unirradiculares (Premolares extraídos con fines ortodónticos).
- Dientes que presenten estructura radicular completa.

Criterios de exclusión

- Dientes con reabsorción interna o externa de conducto radicular.
- Dientes que presenten fracturas o grietas en su estructura.

3.6. Variables y operacionalización

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Tipo de medición	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa
Resistencia adhesiva	Cuantitativo	Fuerza que permite la unión entre dos piezas	Resistencia del material hasta el punto de separación	De Razón	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 – 1000 MPa
Perno fibra de vidrio	Cualitativo	Material intrarradicular de base orgánica (Fibras)	Capa de resina compuesta sobre la superficie del perno fibra de vidrio	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomizados ● Sin anatomizar
Tercios radiculares	Cualitativo	Subdivisiones anatómicas de la raíz dental	Porciones de la raíz dental	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ● Cervical ● Medio ● Apical

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica:

Para la ejecución del proyecto se buscó un ambiente apropiado para la ejecución de la misma. Por ello se solicitó autorización (**Anexo N°1**) al gerente general del laboratorio dental “Gámez dent” para ingresar al laboratorio dental que el noblemente dirige, ya que este laboratorio cuenta con un ambiente apropiado para ejecutar todo el procedimiento planteado. El cual respondió a la brevedad otorgando el pase a las instalación del laboratorio dental mediante un documento (**Anexo N°2**).

Una vez con la autorización se procedió a recolectar los dientes unirradiculares (excluyendo los incisivos inferiores), estos fueron limpiados con una mezcla de agua e hipoclorito de sodio al 5%, en una proporción 1:1. Luego los dientes fueron colocados en un recipiente que contenía agua destilada y fueron dejados ahí hasta que inicio la siguiente etapa del procedimiento.

Una vez reunidos todos los dientes. Se realizó el tratamiento de conductos a cada uno de ellos, para esto inicialmente se realizó un corte transversal en la corona dental, comprendida a 2 mm de la unión cemento esmalte. Con esta apertura se localizaron la entrada de la cámara pulpar y se procederá hacer la instrumentación biomecánica de manera manual. La longitud de trabajo fue 1 mm menos del ápice, y la instrumentación fue realizada con limas K-file (Dentsply Maillefer) hasta la lima #40 siendo la técnica escalonada hasta la lima #70.

Para la preparación biomecánica se realizó la irrigación con hipoclorito de sodio al 5% constantemente. Al concluir con la instrumentación se procedió a secar los conductos radiculares empleando conos de papel (Dentsply) y la obturación fue con la técnica de condensación lateral empleando conos de gutapercha (Maillefer) y el cemento sellador Grossman. Una vez finalizado la obturación se procedió a recortar el excedente de la gutapercha mediante calor indirecto llevado con un instrumento cortante.

Estos dientes fueron separados en dos grupos, grupo A correspondiente a pernos que fueron anatomizados y grupo B correspondiente a pernos que no fueron anatomizados.

Una semana después de haber terminado con la obturación de los dientes endodonciados, se procedieron a la desobturación del conducto que consistió en remover parte de la gutapercha del conducto radicular.

Para el grupo A (pernos anatomizados)

Se empleó las fresas Gates gliden #1 y 2 seguido de las fresas peeso #1 y 2 otorgando al conducto radicular una forma cónica. El retiro de la gutapercha no fue total, dejándose 3 mm de gutapercha en la parte apical de cada pieza dental, la preparación del conducto consistió en colocar en el conducto preparado glicerina mediante un microbrush, esto con el fin de

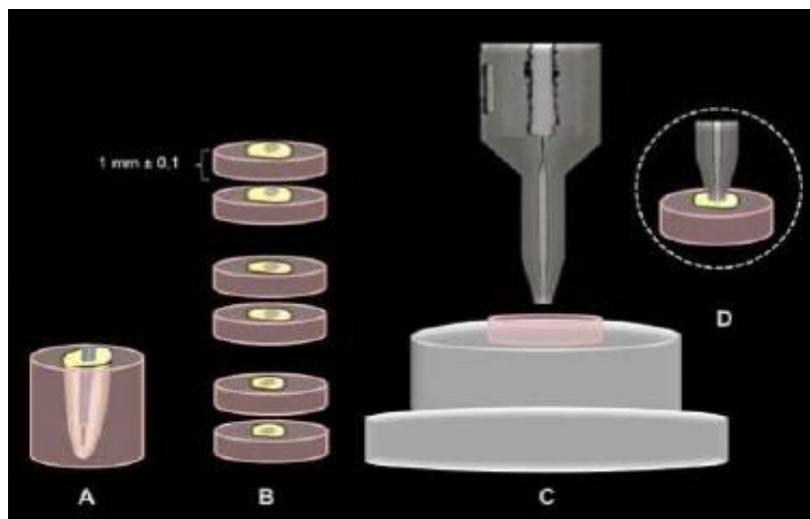
evitar que la resina que se empleó se adhiriera a la dentina radicular. Por otra parte, el perno fibra de vidrio Tenax θ 1.3 se limpió con alcohol, luego con ayuda de la jeringa triple se le roció aire para su evaporación, seguidamente se humectó la superficie del perno fibra de vidrio con Prosil, (silano - FGM) frotándolo con ayuda de un microbrush por 30 segundos y se dejando desvanecer la solución por 1 minuto, seguidamente se colocó una capa de adhesivo Scotchbond (3M ESPE) fotocurandose por 15 segundos, posterior a esto se agregó una capa de resina Z250 (3M ESPE) sobre el perno fibra de vidrio el cual fue llevado al conducto radicular previamente aislado. Una vez el material se encontró en el conducto radicular, este fue fotocurado por 15 segundos y luego removido del conducto radicular, para finalizar el fotocurado fuera del conducto por otros 30 segundos adicionales. Posterior a esto, el perno fibra de vidrio anatomizado fue frotado nuevamente con silano con ayuda de un microbrush por 30 segundos y se dejó desvanecer la solución por 1 minuto. Seguidamente el conducto preparado fue secado con puntas de papel y se colocó cemento autoadhesivo autograbante (RelyX U-200®) en el conducto introduciéndose el perno anatomizado con presión ligera, siendo necesario retirar los excesos con ayuda de un explorador y fotopolimerizando durante 40 segundos según las indicaciones del fabricante.

Para el grupo B (pernos no anatomizados)

Se empleó las fresas Gates gliden #1 y 2 seguido de las fresas peeso #1 y 2. Y para finalizar con la preparación se pasó la fresa maestra de los pernos Tenax θ 1.3 preformando el conducto para la colocación de este tipo de perno. El retiro de la gutapercha no fue total, dejándose 3 mm de gutapercha en la parte apical de cada pieza dental, la preparación del conducto consistió en lavado con clorhexidina al 2% y secado con conos de papel, seguidamente se colocó el cemento autoadhesivo autograbante (RelyX U-200®). Por otro parte, el perno fibra de vidrio Tenax θ 1.3 se limpió con alcohol y se humectó toda la superficie con silano (FGM) frotándolo con ayuda de un microbrush, y se dejó evaporar la solución por 1 minuto, seguidamente se colocó el perno con presión ligera, siendo necesario retirar los excesos con ayuda de un explorador y fotopolimerizando durante 40 segundos según las indicaciones del fabricante.

Una vez cementados los pernos de ambos grupos, estos fueron rotulados y separados. Posteriormente se entregaron las porciones radiculares al laboratorio especializado en ensayos mecánicos de materiales HTL quienes realizaron el siguiente procedimiento, ya que

ellos contaban con equipos especializados para dicho fin. Su procedimiento consistió en marcar la porción radicular en 4 partes, dividiéndolas en porción cervical y media, cada porción fue cortada en 2 partes, es decir, 2 partes de la porción cervical radicular y 2 partes de la porción media radicular, estas partes fueron cortadas con un disco de corte de 0.5 mm de espesor, empleándose abundante irrigación durante todo este paso, obteniéndose discos de las porciones radiculares en donde se encontraran adherido los pernos fibra de vidrio que fueron cementados previamente. Estos fragmentos fueron llevados sobre una máquina de ensayos universales donde se aplicó una fuerza expulsiva que recayó exactamente en el perno fibra de vidrio adherido hasta lograr su separación.



Los resultados fueron de manera electrónica por la computadora empleada en el laboratorio HTL, quien posteriormente brindó toda la información para seguir con el proceso de tabulación

3.7.2. Descripción de instrumentos:

El instrumento empleado fue una ficha de recolección de datos entregada por la misma empresa de ensayos mecánicos en la cual se encuentran registradas los datos obtenidos de la prueba de resistencia a la adhesión de los pernos fibra de vidrio (anatomizado y sin analizar en sus 2 porciones radiculares)

3.7.3. Validación:

El instrumento de recolección de datos no precisó de validación pues solo sirvió para registrar la información obtenida de la ejecución del proyecto.

3.7.4. Confiabilidad:

La confiabilidad se dio por la reproducción de la metodología empleada por Martínez R. (2019), Borges M et al. (2019), Toscano K. (2019), Pereira J. et al. (2019), Migliau G. et al. (2017) en la realización de sus investigaciones.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de la base de datos se empleó el programa estadístico SPSS versión 23 empleando la prueba T de student independiente. Además, fue empleado el programa Excel para la elaboración de gráficos.

3.9. Aspectos éticos

- Certificado de calibración del laboratorio de ensayos mecánicos “HTL” (**Anexo N°3**)
- Resultados de los datos obtenidos por la máquina de ensayos universales del procedimiento realizado (**Anexo N°4**)

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

TABLA Y GRÁFICO N° 1: Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado según tercio cervical y medio. Estudio in vitro - Lima 2021.

Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado	N	Media	Desviación estándar
Porción cervical	10	8.58	7.76
Porción media	10	7.68	5.04

T de Student: $P=0.764 > 0.05$. Por lo tanto, no existe diferencia estadísticamente significativa en la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en sus tercios cervical y medio.

En la tabla N°1 se evidencia que la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue de 8.58 ± 7.76 Mpa en la porción cervical y 7.68 ± 5.04 Mpa en su porción media.

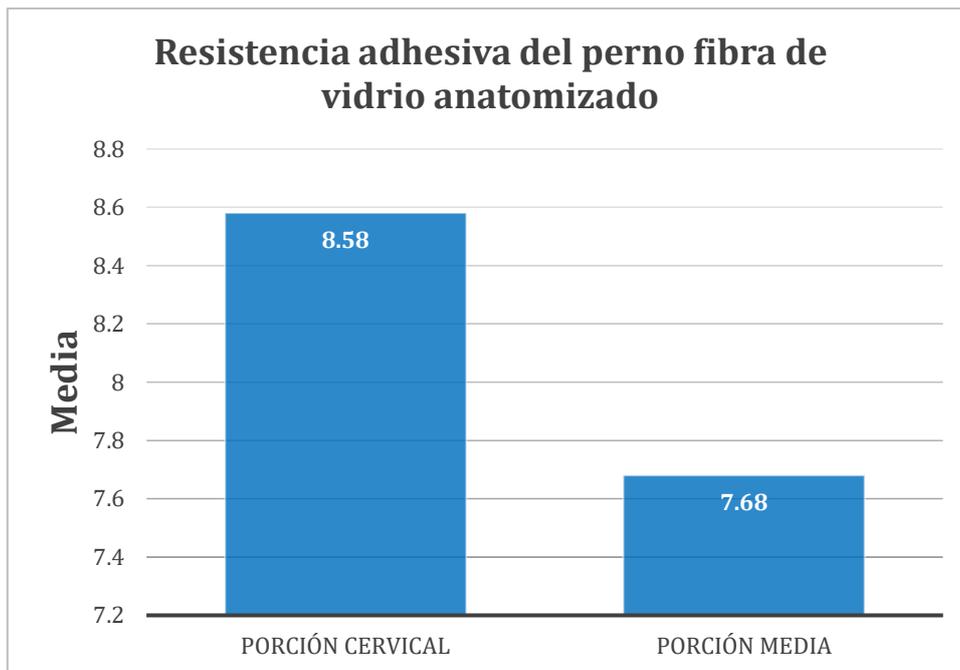


TABLA Y GRÁFICO N° 2: Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar según tercio cervical y medio. Estudio in vitro - Lima 2021.

Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar	N	Media	Desviación estándar
Porción cervical	10	8.07	5.91
Porción media	10	6.89	4.53

T de Student: $P=0.622 > 0.05$. Por lo tanto, no existe diferencia estadísticamente significativa en la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar según sus tercios cervical y medio.

En la tabla N°2 se evidencia que la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar fue de 8.07 ± 5.91 Mpa en la porción cervical y 6.89 ± 4.53 Mpa en su porción media.

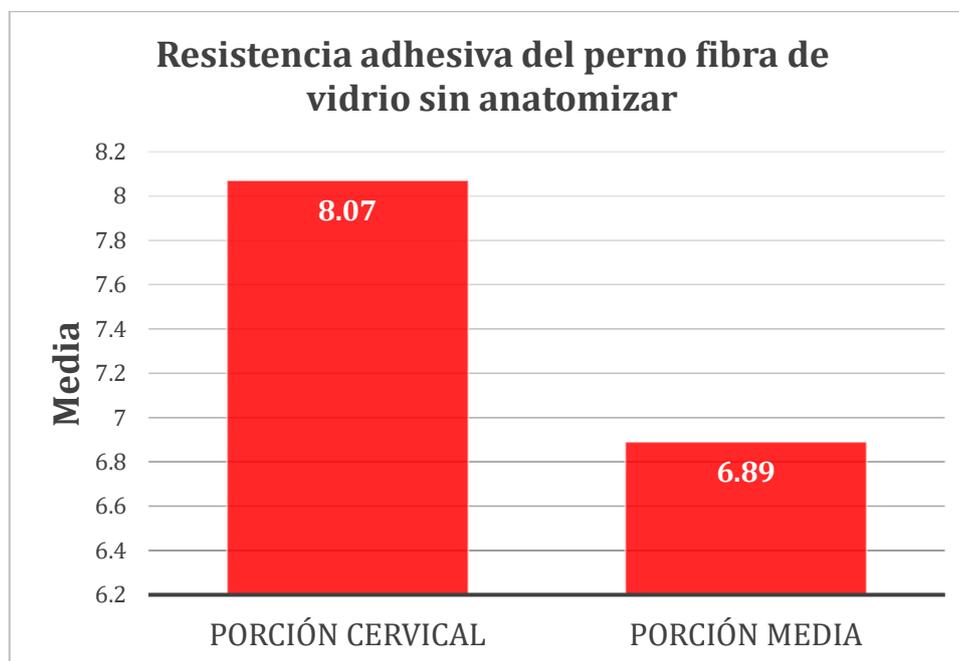
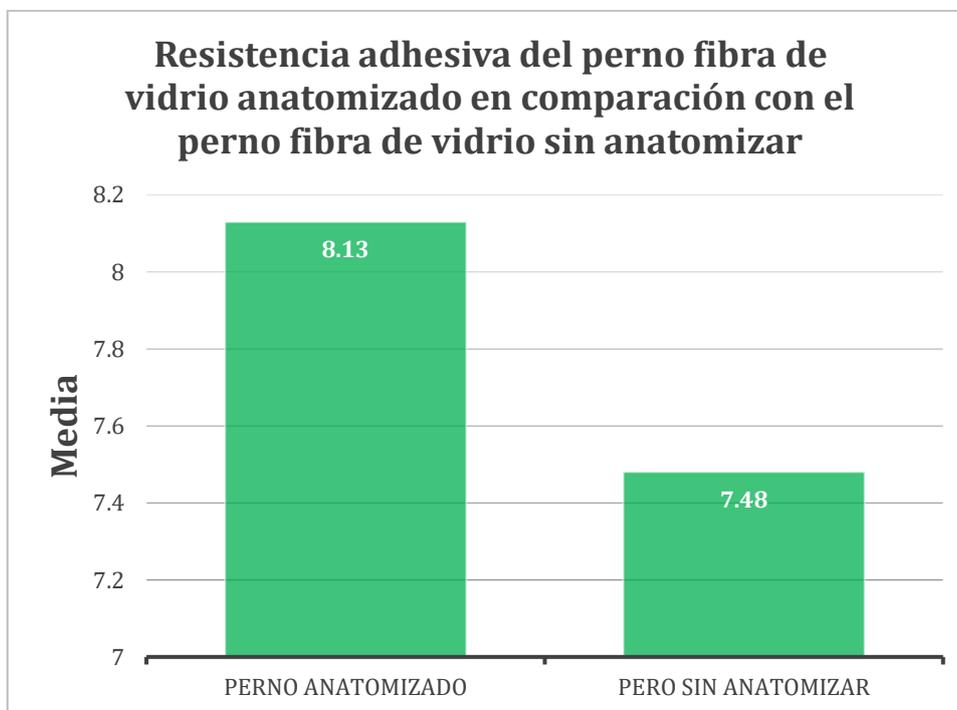


TABLA Y GRÁFICO N° 3: Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar. Estudio in vitro - Lima 2021.

Resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio	N	Media	Desviación estándar
Perno anatomizado	20	8.13	6.38
Pero sin anatomizar	20	7.48	5.16

T de Student: $P=0.723 > 0.05$. Por lo tanto, no existe diferencia estadísticamente significativa en la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar según sus tercios cervical y medio.

En la tabla N°3 se evidencia que la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue de 8.13 ± 6.38 Mpa y la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar fue de 7.48 ± 5.16 Mpa.



4.2. Discusión

En este estudio se determinó la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado, la cual fue de 8.58 ± 7.76 Mpa en la porción cervical y 7.68 ± 5.04 Mpa en su porción media. Resultados que se asemejan con los datos publicados en la investigación realizada por **Sanabria R. (2016)** quien realizó una investigación sobre resistencia adhesiva de los pernos fibra de vidrio cementados con 4 tipos de protocolos de cementación, este investigador menciona que la resistencia adhesiva de los pernos fibra de vidrio anatomizados generaron una resistencia de 15.1 ± 1.1 MPa a nivel cervical, 8.1 ± 1.6 MPa a nivel medio (cuando son cementados con el protocolo G1= H3PO4 / Scotch Bond multirpropose/ RelyX ARC), 10.7 ± 1.6 MPa a nivel cervical y 11.1 ± 1.4 MPa a nivel medio (cuando son cementados con el protocolo Relyx U200), 11.4 ± 1.2 MPa a nivel cervical y 11.6 ± 1.5 MPa a nivel medio (cuando son cementados con el protocolo ScotchBond Universal/ Relyx Ultimate) y 12.1 ± 1.7 MPa a nivel cervical y 12.5 ± 0.9 MPa a nivel medio (cuando son cementados con el protocolo H3PO4/ScotchBond Universal/ Relyx Ultimate). Lo cual nos indica que no importa el protocolo de cementación utilizado, los resultados no son muy diferentes a lo empleado en esta investigación.

Así también, en esta investigación se dio a conocer que la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar fue de 8.07 ± 5.91 Mpa en la porción cervical y 6.89 ± 4.53 Mpa en su porción media. Resultados que se asemejan a lo evidenciado por **Borges M et al. (2019)** quienes mencionaron que la resistencia adhesiva de los pernos fibra de vidrio sin anatomizar fue mayor en la porción cervical que la porción media, siendo esta de 25.65 ± 4.04 MPa en la porción cervical y 12.52 ± 5.03 MPa en la porción media. Así también, los resultados de esta investigación coinciden con los resultados publicados por **Migliau G. et al. (2017)** quienes mencionaron que la resistencia adhesiva de los pernos fibra de vidrio sin anatomizar fueron de 12.58 Mpa (para los pernos fibra de vidrio cementado con el protocolo LuxaCore-DMG), 6.58 Mpa (para los pernos fibra de vidrio cementado con el protocolo Breeze-Pentron Clinical) y 5.7Mpa (para los pernos fibra de vidrio cementado con el protocolo Contax-Total-etch-DMG + LuxaCore-DMG). Además, los resultados de este estudio son apoyados con las conclusiones mencionadas por **Torres L. (2017)** quien refiere que la resistencia adhesiva de los pernos fibra de vidrio sin anatomizar es mayor en la porción cervical que en la porción medio. Siendo esta de 31.2 Newton en la porción cervical y 22.2 Newton en la porción media. Por otro lado, los resultados de esta investigación se

contraponen a lo publicado por **Toscano K. (2019)** quien menciona que los pernos fibra de vidrio sin anatomizar presentan una resistencia adhesiva de 215.43 ± 144.74 MPa y 174.18 ± 131.14 MPa en la porción cervical y 198.88 ± 123.53 MPa y 80.72 ± 68.55 MPa en la porción media. Posiblemente encontrándose estas diferencias debido a que este autor adicional a todo el procedimiento realizó un termociclador a las piezas dentales, con lo cual simuló una estancia en boca de 1 año. Mientras que en esta investigación no se realizó ningún procedimiento de termociclado. Así también, los resultados de este estudio difieren de los resultados publicados por **Martínez R. (2019)** quien menciona que la resistencia adhesiva de los pernos sin anatomizar fue de 17.67 ± 2.43 MPa. Debiéndose estas posibles diferencias ya que este investigador no realizó sub divisiones, procesando sus datos como un todo y no por porciones cervicales o medias.

En este estudio al comparar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar se encontró que el perno fibra de vidrio anatomizado produjo una resistencia adhesiva de 8.13 ± 6.38 Mpa. Mientras que la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar fue de 7.48 ± 5.16 Mpa. Siendo mayor la resistencia adhesiva de los pernos fibra de vidrio anatomizados que los pernos sin anatomizar.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.Conclusiones

- La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue de 8.58 ± 7.76 Mpa en la porción cervical y 7.68 ± 5.04 Mpa en su porción media
- La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar fue de 8.07 ± 5.91 Mpa en la porción cervical y 6.89 ± 4.53 Mpa en su porción media.
- La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue mayor a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, siendo estas de 8.13 ± 6.38 Mpa para los pernos fibra de vidrio anatomizados y 7.48 ± 5.16 Mpa para los pernos fibra de vidrio sin anatomizar.

4.2.Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios de resistencia a la flexión de pernos fibra de vidrio y pernos colados
- Se recomienda realizar estudios de resistencia a la fractura de pernos fibra de vidrio anatomizados y sin anatomizar
- Se recomienda realizar estudios sobre módulo de flexión de pernos fibra de vidrio anatomizados y sin anatomizar

REFERENCIAS

1. Verdugo A. Resistencia a la fractura de premolares tratados endodónticamente y restaurados con pernos anatomizados y metal colados. [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
2. Pinos D. Análisis de la fuerza de adhesión de pernos de fibra de vidrio intrarradiculares previa irrigación con clorhexidina al 2% y hipoclorito de sodio al 5.25% ante la aplicación de una fuerza de tracción. [Tesis para optar el título de odontólogo]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
3. Martínez R. Resistencia adhesiva al cizallamiento de pernos en fibra de vidrio acondicionados con silano versus agente adhesivo multipropósito en dientes uniradiculares de bovino. laboratorio de ingeniería mecánica uni, 2017. [Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Docencia e Investigación en Estomatología]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2019.
4. James B, López D, Villarreal J, Zarate P. Comparación In Vitro de la Resistencia Adhesiva de Postes de Fibra de Vidrio Anatómicos con dos Sistemas de Cementación. [Tesis para optar el Título de Especialista en Rehabilitación Oral]. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2021.
5. Borges M, Teixeira G, Montagner A, Susin A. Glass fiber post treatment – does it influence resin cement bond strength? Rev Odontol UNESP. 2019 48(1):1-12.
6. Toscano K. Resistencia adhesiva: Cementación de pernos de fibra de vidrio con dos cementos resinosos. Estudio in vitro. [Tesis para optar el título de odontólogo]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019.
7. Pereira J, Pamato S, Santini M, Porto V, Ricci W, Reis V. Push-out bond strength of fiberglass posts cemented with adhesive and self-adhesive resin cements according to the root canal surface. Saudi Dental Journal. 2019; 10(1): 1-5.
8. Migliau G, Piccoli L, Di Carlo S, Pompa G, Besharat L, Dolci M. Comparison between three glass fiber post cementation techniques. Annali di Stomatologia 2017; 8(1):29-33.
9. Torres L. Evaluación de la resistencia de unión de los pernos de fibra de vidrio a la dentina radicular cementados por estudiantes y profesionales de odontología. [Tesis para optar el título de Especialista en Rehabilitación oral]. Quito: Universidad de las Américas; 2017.

10. Sanabria R. Evaluación de la resistencia de unión de pernos anatómicos directos con diferentes protocolos de cementación adhesiva. [Tesis para optar el título de Especialista en Rehabilitación oral]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2016.
11. Collado R, Perea E. Estudio comparativo in vitro de la resistencia a la fuerza de tracción en pernos de fibra de vidrio no anatomizados y anatomizados en premolares permanentes. *Rev. Evid. Odontol. Clinic.* 2019; 5(1):43-49.
12. Salvador G. Tratamiento de Dentina Intra-Radicular y Cementación de Postes de Fibra de Vidrio Usando Cementos Autocondicionantes. Revisión Sistemática. [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2021.
13. Aguayo D. Comparación in vitro de la resistencia a la fractura en incisivos maxilares humanos con remanente coronario de 2 mm (efecto férula) y distintas alturas de remanente coronario en dientes rehabilitados con perno de fibra de vidrio y sometidos a carga compresiva. [Tesis para optar el Título de odontólogo]. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2017.
14. Cecchin D, Farina A, Pino R, Ratto R, Bacchi A, Oro A. Acid Etching and Surface Coating of Glass-Fiber Posts: Bond Strength and Interface Analysis. *Brazilian Dental Journal.* 2016; 27(2): 228-233.
15. Vidalon M, Huertas G. Resistencia compresiva en premolares con tratamientos de conductos, restaurados con poste colado y fibra de vidrio anatomizado con distintos niveles de remanente dentario. *Rev Estomatol Herediana.* 2021; 31(4): 264-271.
16. Sanches J, Jimenez A, Gale J, Alcocer A, Meyer E, Vargas A. Resistencia compresiva de dientes con conductos amplios restaurados con dos técnicas. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol.* 2018; 11(1): 20-23.
17. Suarez Z. Irrigantes endodónticos previo a la cementación de pernos de fibra de vidrio. Revisión literaria. [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. Quito: Universidad hemisferios; 2022.
18. Lamas C, Alvarado S, Teran L, De la Vega G, Jimenez J, Cisneros A, Pachas D, Herrera K, Romero J. Estado actual de los pernos de fibra de vidrio. *Odontol. Sanmarquina* 2015; 18(2): 111-116.
19. Pinto M. Estudio comparativo in- vitro de la resistencia a la fractura de dientes endodonciados restaurados con pernos intrarradiculares mixtos cementados con dos

- técnicas de adhesión mediante tracción inducida. [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. Quito: Universidad regional autónoma de los andes; 2016.
20. Silva S, Da Silva G, De Lima T. Reabilitação dental com retentor intrarradicular - relato de caso clínico. *Research, Society and Development*. 2021; 10(14):1-13.
 21. Guamani E. Evaluación de nivel de estrés radicular y presión ejercida en tejidos adyacentes: pernos prefabricados vs. pernos colados, mediante elementos finitos. [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019.
 22. Gigena C. Resistencia a la tracción de distintos pernos en conductos amplios y no circulares. [Tesis para optar el Grado de Doctor]. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2017.
 23. Bravo A, Villareal M, Veintimilla V. Algunas consideraciones acerca de los pernos de fibra de vidrio. *Pol. Con*. 2018; 3(12):3-13.
 24. Domínguez S, Castillo D, Ramos O, Rozas A. Evaluación de la resistencia adhesiva entre el perno de fibra de vidrio y el muñón de resina utilizando diferentes tratamientos de superficie. *Rev Estomatol Herediana*. 2017; 27(2):153-62.
 25. Garcia M, Piguillen F, Horvatb L, Tartacoxyky H, Gualtieri A, Rodriguez P, Gonzales C. Comparación en la resistencia de unión en la fijación de pernos de base orgánica con la utilización de cementos resinosos vs ionómeros modificados con resina. *Rev. Fac. de Odon. UBA*. 2016; 31(70):32-38.
 26. Bertoldi A. Fijación simplificada de pernos de fibra con cementos de resina autograbante y de ionómero de vidrio modificados con resina. Reporte de caso y revisión de la literatura. *RAAO*. 2016; 55(1): 9-19.
 27. Valdivieso W. Evaluación microbiológica de protocolos de desinfección previa cementación de pernos de fibra de vidrio. [Tesis para optar el Título de Especialista en Rehabilitación Oral]. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2017.
 28. Mishra L, Samad A, Amoedo M, Panda S, Zavattini A, Piola A, Arbildo H, Sauro S, Lukomska M. Effects of Surface Treatments of Glass Fiber-Reinforced Post on Bond Strength to Root Dentine: A Systematic Review. *Materials*. 2020, 13(1):2-11.
 29. Cayo E, Carrasco A, Carrasco A, Moya A, Moya J. et al. Nivel de estrés radicular en premolares superiores y presión ejercida en tejidos adyacentes: un modelo mecánico en 3D. *AVFT*. 2021; 40(9):942-945.
 30. Quisanga N. Módulo de elasticidad de pernos anatómicos con resina fluida comparados con los pernos anatómicos con resina de nanopartículas, estudio in vitro.

- [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
31. Cedillo J, Cedillo V. Restauración perno-endodóncica, técnica con pernos accesorios de fibra de vidrio. *Revista ADM*. 2017; 74(2): 79-89.
 32. Egas J. Resistencia a la compresión vertical de tres distintos materiales resinosos utilizados para la reconstrucción de muñones. [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2018.
 33. Herrera L, Montero M, Alfaro E. Efecto del tratamiento de superficie en la fuerza de adhesión de pernos de resina reforzados con fibras de cuarzo a los cementos de resina: Estudio in vitro. *ODOVTOS-Int. J. Dental Sc.* 2017, 19(2): 61-70.
 34. Reoyo M. Influencia del tipo de acondicionamiento de la dentina en el cementado de postes de fibra: estudio mecánico, morfológico y de microfiltración. [Tesis para optar el grado de Doctor]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2019.
 35. Scalcione R. Estudio in vitro de la fibra de carbono como estructura interna en prótesis implantosoportadas. [Tesis para optar el grado de Doctor en técnicas clínicas y de laboratorio en odontología]. Barcelona: Universidad Internacional de Catalunya; 2017.
 36. Delgado D. Preparación de postes de fibra de vidrio para dientes anteriores. [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2016.
 37. Moradas M. Reconstrucción del diente endodonciado con postes colados o espigas de fibra. Revisión bibliográfica. *Avances en odontoestomatología*. 2016;32(6):317-321.
 38. Cardoso L, Araujo E, Ramírez J. Resistencia de unión de postes de fibra de cuarzo cementados con cementos resinosos autoadhesivos y/o convencional a la dentina intra-radicular. *ODOVTOS-Int. J. Dent. Sc.* 2016;18(2): 61-72
 39. Yagci F, Ustun Y, Zortuk M, Agirnasligil M. Effect of Sterilization on Bond Strength and Mechanical Properties of Fiber Posts. *The Journal of Adhesive Dentistry*. 2018;21(2): 143-148.
 40. Tedesco M, Carvalho M, Tadeu W, Hecke A, Garcia L, Antunes E, Rodriguez M, Silveira C. Correlation between Bond Strength to Dentin and Sealers Penetration by Push-Out Test and CLSM Analysis.
 41. Ozlek E, Neelakanta P, Pekka J, Belli S, Ugur M, Kavut I. Adhesion of Two New Glass Fiber Post Systems Cemented with Self-Adhesive Resin Cements. *Dentistry journal*. 2019; 80(7): 1-8.

ANEXOS

ANEXO 1

Solicitud de permiso para usar laboratorio dental “Gamez dent”

Yo, Espinoza Montaña Deisy Janeth, bachiller de la Escuela Académico Profesional de Odontológica de la Universidad Privada Norbert Wiener ante usted Gerente General del laboratorio dental Elmer Iván Gámez Céspedes me presento y expongo:

Que con la finalidad de desarrollar mi proyecto de tesis titulado: “RESISTENCIA ADHESIVA DEL PERNO FIBRA DE VIDRIO ANATOMIZADO EN COMPARACIÓN CON EL PERNO FIBRA DE VIDRIO SIN ANATOMIZAR, ESTUDIO IN VITRO - LIMA 2021”. Solicito me brinda las facilidades para acceder a las instalaciones de su laboratorio dental con el fin de contar con un ambiente apropiado para realizar la ejecución de mi investigación, en el cual me comprometo a cumplir con todas las normas de bioseguridad durante el proceso.

Sin otro particular y agradeciendo anticipadamente la atención a la presente me despido de usted.

Lima, 18 de diciembre del 2021

Atentamente

.....
Espinoza Montaña Deisy Janeth

ANEXO 2

**Autorización por parte del generante general del laboratorio dental “Gamez dent”
permitiendo el paso al bachiller para la realización de los tratamientos de conductos,
desobturación y cementado de pernos fibra de vidrios en las muestras de estudio**

Certificado de Cumplimiento

Laboratorio Dental Gamezdent

Se expide el siguiente certificado al bachiller en odontología Espinoza Montaña Deisy Janeth a quien se le brindó todas las facilidades para acceder al laboratorio dental Gamezdent con el fin de realizar la ejecución de su tesis titulada “RESISTENCIA ADHESIVA DEL PERNO FIBRA DE VIDRIO ANATOMIZADO EN COMPARACIÓN CON EL PERNO FIBRA DE VIDRIO SIN ANATOMIZAR, ESTUDIO IN VITRO - LIMA 2021”

El laboratorio solo brindó el ambiente, mientras que todos los materiales e instrumentos fueron llevados por el bachiller para su ejecución, siendo realizado todo el procedimiento por su propia persona.

Por ende, el laboratorio dental Gamezdent da fe que todo el procedimiento fue realizado por el bachiller en odontología Espinoza Montaña Deisy Janeth cumpliendo todos los protocolos de seguridad.

Lima 11 de noviembre del 2021

Atentamente,



.....
Gerente del Laboratorio Dental Gamezdent
Elmer Iván Gámez Céspedes

ANEXO 3

CALIBRACIÓN DE LA MAQUINA DE ENSAYOS UNIVERSALES EMPLEADA POR LA EMPRESA HTL



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LML - 2020 - 027

Página 1 de 3

Fecha de emisión: 2020-07-13
Fecha de expiración: 2021-07-13
Expediente: LMC-2020-0505

1. SOLICITANTE : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.
Dirección : Nro. 1319 Int. 116 Urb. Los Jardines De San Juan II Etapa Lima - Lima - San Juan De Lurigancho.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PIE DE REY

Marca : MITUTOYO
Modelo : CD-8°CSX-B
Serie : 12902617
Identificación : ILML-090 (*)
Alcance de indicación : 0 mm a 200 mm
División de escala : 0,01 mm
Tipo de indicación : Digital
Procedencia : Brasil
Ubicación : No Indica
Fecha de Calibración : 2020-07-13

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

LABORATORIOS MECALAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. METODO DE CALIBRACIÓN:

- La calibración se realizó según el método directo usando el procedimiento PC-012 "Procedimiento de calibración de pie de rey", 5ta. Edición. Agosto 2012, SNM-INDECOPI.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

LABORATORIOS MECALAB S.A.C.
Av. Lurigancho Nro. 1063, San Juan de Lurigancho - Lima.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura	18,1 °C	18,3 °C
Humedad Relativa	75 %HR	73 %HR

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Marca	Identificación	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Bloques patrones	No Indica	PL-JGO-01	LLA-C-039-2019 Mayo 2019
DM-INACAL	Termohigrómetro	Traceable	PT-TH-01	LH-085-2019 Mayo 2019



Gerente de Metrología
Firmado digitalmente
por Jorge Padilla
Fecha: 2020.07.14
'10:35:04 -05'00



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

1 Av. Lurigancho N° 1063 Urb. Horizonte de Zárate - San Juan de Lurigancho, Lima - Perú

© www.inmelab.pe / ventas@inmelab.pe

ANEXO N° 4

DATOS OBTENIDOS



- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

INFORME DE ENSAYO N°	IE-008-2022	EDICION N° 2	Página 2 de 3		
6. RESULTADOS GENERADOS					
Grupo 1					
Pernos de fibra de vidrio Anatomizado.					
ESPÉCIMEN	ESPESOR (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA (mm ²)	ESFUERZO ADHESIÓN (MPA)
1	1.00	1.84	60.75	5.78	10.51
2	1.02	1.11	38.43	3.56	10.80
3	1.06	1.25	15.15	4.16	3.64
4	1.09	1.5	37.71	5.14	7.34
5	1.01	1.56	10.02	4.95	2.02
6	1.03	1.00	77.72	3.24	24.02
7	1.03	1.14	71.93	3.69	19.50
8	1.05	1.25	9.18	4.12	2.23
9	1.00	1.55	11.59	4.87	2.38
10	1.01	1.38	14.71	4.38	3.36
11	1.03	0.98	14.02	3.17	4.42
12	0.99	1.85	14.92	5.75	2.59
13	0.95	1.86	13.20	5.55	2.38
14	0.30	1.19	5.80	1.12	5.17
15	0.98	1.57	19.32	4.83	4.00
16	1.03	1.13	59.85	3.66	16.37
17	0.98	1.4	22.83	4.31	5.30
18	0.98	1.24	47.12	3.82	12.34
19	1.03	1.14	42.39	3.69	11.49
20	1.01	1.12	45.54	3.55	12.81

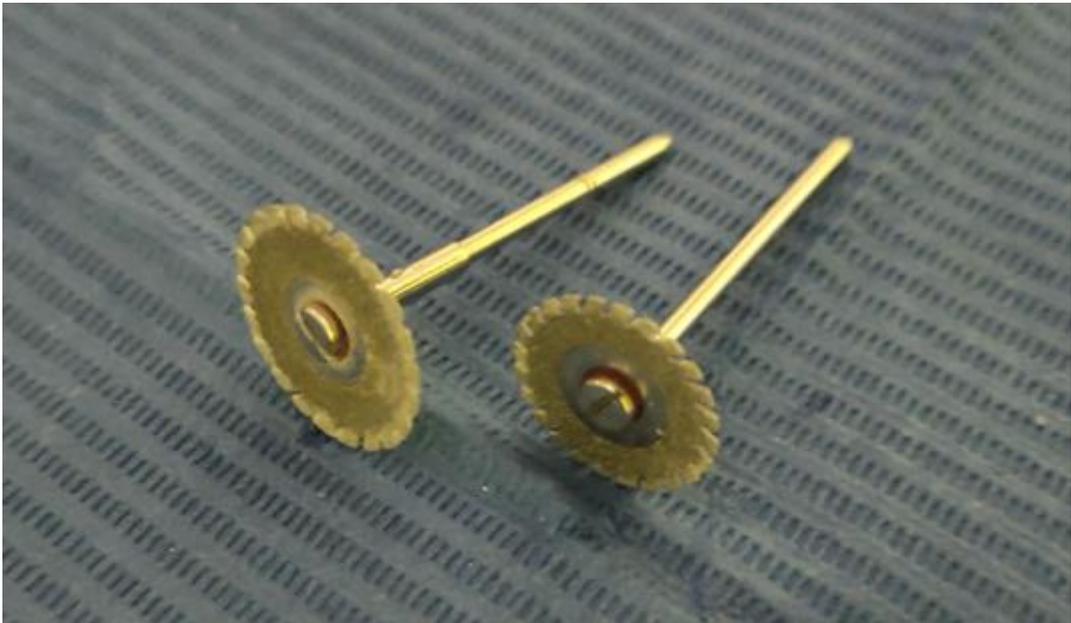
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC
Jirón Los Mirables Mz. K lote 70 M Urb. Los Jardines San Juan de Lurigancho
Telf.: +51(01) 4065 215 - 997 123 584 E-mail.: calidad@htlperu.com / ventas@htlperu.com

INFORME DE ENSAYO N°		IE-008-2022	EDICION N° 2	Página 3 de 3	
Grupo 2		Pernos fibra de vidrio No Anatomizados			
ESPÉCIMEN	ESPESOR (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA (mm²)	ESFUERZO ADHESIÓN (MPa)
1	0.99	1.70	38.64	5.29	7.31
2	0.95	1.00	11.13	2.98	3.73
3	1.15	1.17	52.64	4.23	12.45
4	1.17	1.13	6.83	4.15	1.64
5	1.09	1.31	49.40	4.49	11.01
6	1.11	1.36	36.11	4.74	7.61
7	1.04	1.21	47.19	3.95	11.94
8	0.97	1.38	19.02	4.21	4.52
9	1.06	1.03	68.46	3.43	19.96
10	1.09	1.48	2.65	5.07	0.52
11	0.98	0.92	16.51	2.83	5.83
12	1.09	0.89	40.16	3.05	13.18
13	0.94	1.33	8.55	3.93	2.18
14	1.05	1.11	28.47	3.66	7.77
15	0.96	1.34	53.58	4.04	13.26
16	1.00	1.31	13.81	4.12	3.36
17	0.92	1.54	4.84	4.45	1.09
18	1.10	2.26	38.22	7.81	4.89
19	1.03	1.28	50.22	4.14	12.13
20	1.06	1.23	21.16	4.10	5.17
Observaciones:					
<ul style="list-style-type: none"> Velocidad de ensayo 0.75 mm/min +/- 0.25 mm/min 					
7. CONDICIONES AMBIENTALES		TEMPERATURA: 21 °C HUMEDAD RELATIVA: 60 %			
8. VALIDÉZ DE INFORME		VÁLIDO SOLO PARA LA MUESTRA Y CONDICIONES INDICADAS EN EL INFORME			
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN		 HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE			
ING. MECANICO					
LABORATORIO HTL CERTIFICATE					

FOTOS



Piezas dentales utilizadas



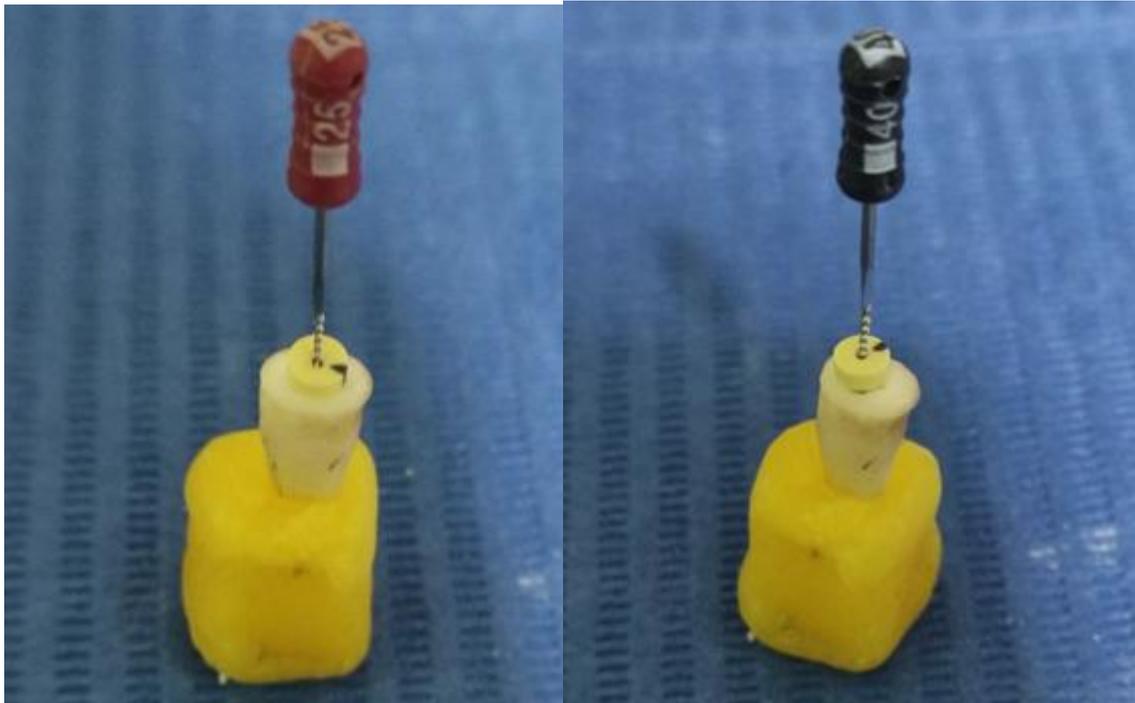
Discos de cortes empleados para cortar la porción coronal de la pieza dental



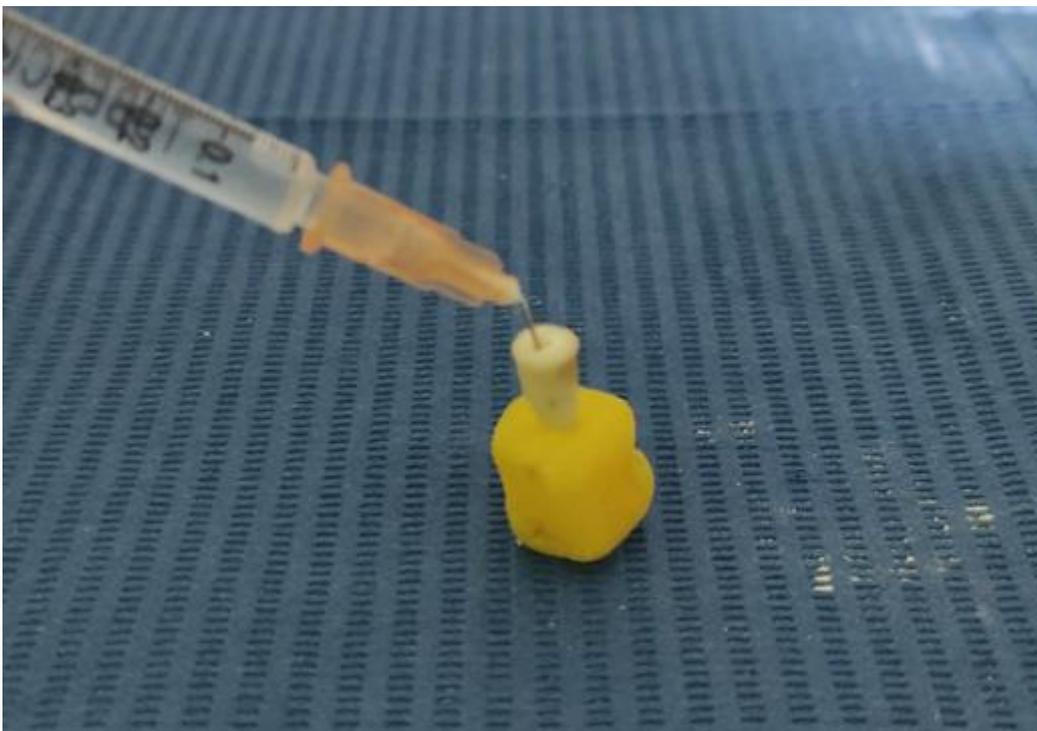
Coronas dentales separadas de su porción radicular



Limas K-file empleadas para realizar el tratamiento de conductos



Instrumentación biomecánica



Irrigación con hipoclorito de sodio al 5%



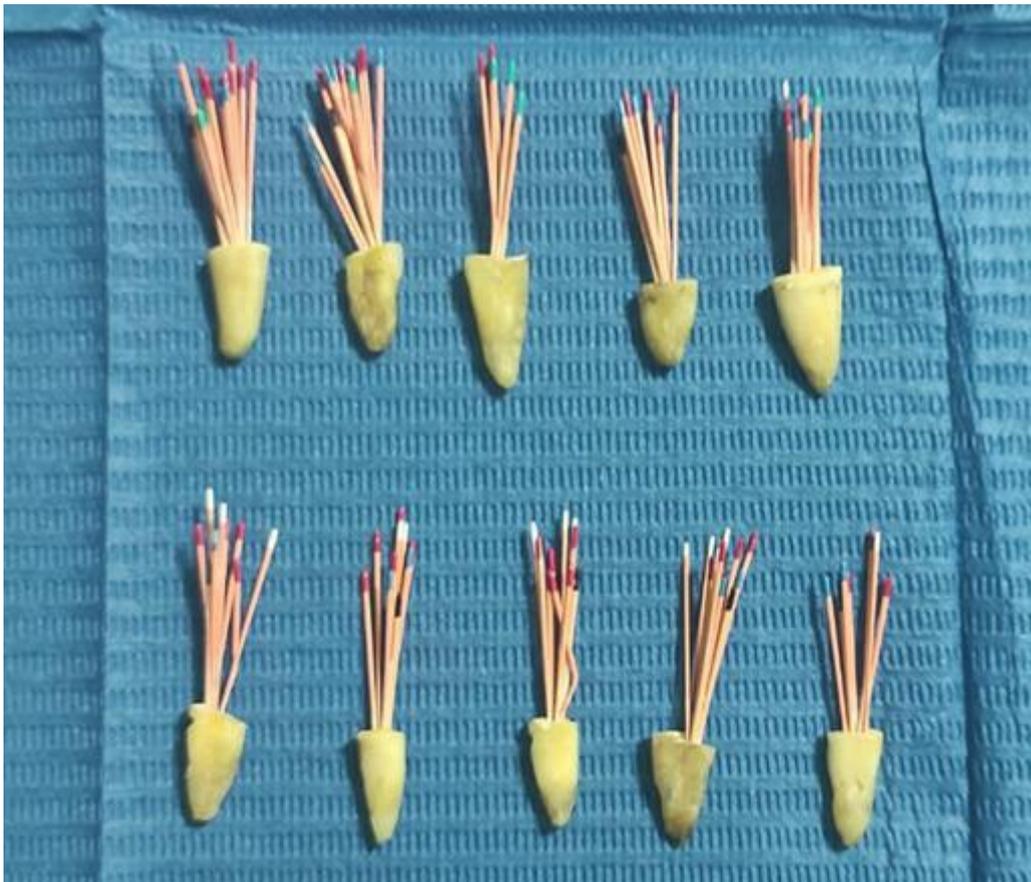
Hipoclorito de sodio al 5% empleado



Empleo de conos de papel para absorber la humedad del conducto radicular



Cemento endodóntico empleado



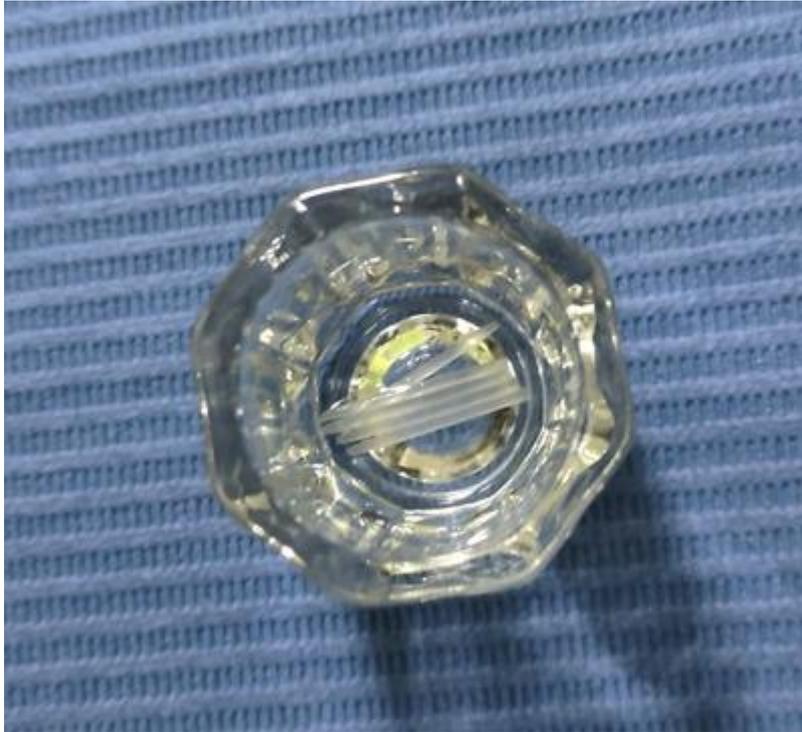
Obturación endodóntica



Fresas pisos y gates gliden



Pernos fibra de vidrio empleados (Tenax)



Pernos fibra de vidrio sumergidos en alcohol



Uso de Silano en los pernos fibra de vidrio



Uso de glicerina en el conducto radicular



Resina Z250 para la anatomización de los pernos fibra de vidrio



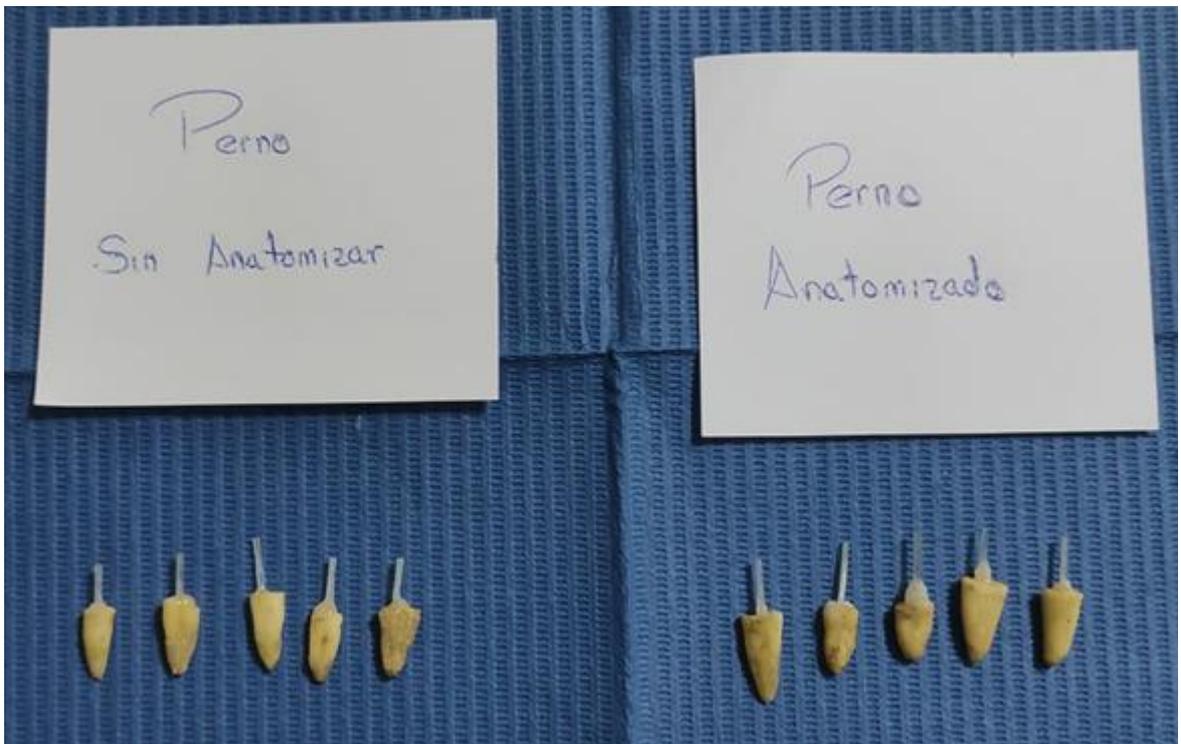
Fractura de los cilindros de resinas sometidas a cargas compresivas



Conformación del perno fibra de vidrio anatomizado



Cemento resinoso empleado



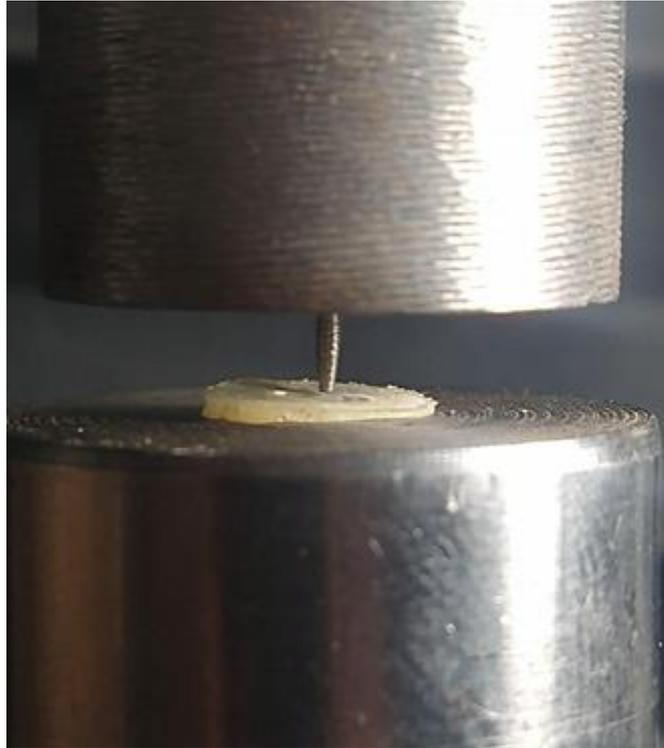
Pernos cementados



Corte de los dientes con pernos fibra de vidrio anatomizados



Corte de los dientes con pernos fibra de vidrio sin anatomizar



Resistencia adhesiva de los pernos fibra de vidrio mediante la técnica push-out

Matriz de consistencia para Informe Final de Tesis

Título: “RESISTENCIA ADHESIVA DEL PERNO FIBRA DE VIDRIO ANATOMIZADO EN COMPARACIÓN CON EL PERNO FIBRA DE VIDRIO SIN ANATOMIZAR, ESTUDIO IN VITRO - LIMA 2021”

PROBLEMA	OBJETIVOS: (Objetivo General)	METODOLOGÍA	RESULTADOS	HIPOTESIS	CONCLUSIONES
<p>¿Cuál será la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro – Lima 2021?</p>	<p>Determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.</p>	<p>El presente estudio fue de tipo experimental, transversal, prospectivo y analítico</p>		<p>Hi: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es mayor a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.</p> <p>Ho: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es menor a la resistencia adhesiva del perno fibra</p>	

				de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.	
Problemas secundarios	Objetivos específicos:	Población y Muestra:			
1. ¿Cuál será la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado según tercio cervical, medio y apical, Estudio in vitro – Lima 2021?	1. Determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado según tercio cervical, medio y apical, Estudio in vitro - Lima 2021.	Población: Dientes naturales uniradiculares	1. La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue de 8.58 ± 7.76 Mpa en la porción cervical y 7.68 ± 5.04 Mpa en su porción media.	1. Hi: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es mayor en el tercio cervical, Estudio in vitro - Lima 2021. Ho: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es menor en el tercio cervical, Estudio in vitro - Lima 2021.	1. La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue de 8.58 ± 7.76 Mpa en la porción cervical y 7.68 ± 5.04 Mpa en su porción media
2. ¿Cuál será la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar	2. Determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar según tercio	Muestra: 10 dientes naturales	2. La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar	2. Hi: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar es mayor en el tercio	2. La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar fue de 8.07 ± 5.91 Mpa

según tercio cervical, medio y apical, Estudio in vitro – Lima 2021?	cervical, medio y apical, Estudio in vitro - Lima 2021.		fue de 8.07 ± 5.91 Mpa en la porción cervical y 6.89 ± 4.53 Mpa en su porción media.	apical, Estudio in vitro - Lima 2021. Ho: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar es menor en el tercio apical, Estudio in vitro - Lima 2021.	en la porción cervical y 6.89 ± 4.53 Mpa en su porción media.
3. ¿Cuál será la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar? Estudio in vitro – Lima 2021	3. Determinar la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado en comparación con el perno fibra de vidrio sin anatomizar. Estudio in vitro - Lima 2021.		3. La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue de 8.13 ± 6.38 Mpa y la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar fue de 7.48 ± 5.16 Mpa.	3. Hi: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es mayor en el tercio cervical, medio y apical en comparación a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.	3. La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado fue mayor a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, siendo estas de 8.13 ± 6.38 Mpa para los pernos fibra de vidrio anatomizados y 7.48 ± 5.16 Mpa para los

			<p>Ho: La resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio anatomizado es menor en el tercio cervical, medio y apical en comparación a la resistencia adhesiva del perno fibra de vidrio sin anatomizar, Estudio in vitro - Lima 2021.</p>	<p>pernos fibra de vidrio sin anatomizar.</p>
--	--	--	--	---

● 20% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.ug.edu.ec Internet	3%
2	rdu.unc.edu.ar Internet	2%
3	repositorio.unap.edu.pe Internet	1%
4	alicia.concytec.gob.pe Internet	1%
5	core.ac.uk Internet	1%
6	forumestudiantilcienciasmedicas.sld.cu Internet	<1%
7	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Internet	<1%
8	pdffox.com Internet	<1%