



**Universidad
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Escuela Académico Profesional de Odontología**

Tesis

Resistencia flexural en postes fibra de vidrio con distinta
forma estructural, estudio in vitro - Lima 2021

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autor

Vilca Huallpa, Dayana Pamela

Asesor

Dr. Guevara Sotomayor, Juan Cesar

ORCID: 0000-0002-2848-2414

LIMA – PERÚ

2023

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01 REVISIÓN: 01

Yo, DAYANA PAMELA VILCA HUALLPA egresado de la Facultad de CIENCIAS DELA SALUD y Escuela Académica Profesional de ODONTOLOGÍA / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "RESISTENCIA FLEXURAL EN POSTES FIBRA DE VIDRIO CON DISTINTA FORMA ESTRUCTURAL ESTUDIO IN-VITRO 2021" Asesorado por el docente: JUAN CESAR GUEVARA SOTOMAYOR DNI 43271772 ORCID...0000-0002-2848-2414. tiene un índice de similitud de 9 (NUEVE) % (NUMERO) (LETRAS) % con código oid: 14912:250754204 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

Firma de autor

Nombres y apellidos del Egresado: DAYANA PAMELA VILCA HUALLPA
 DNI: 48459460



Firma

Nombres y apellidos del Asesor: JUAN CESAR GUEVARA SOTOMAYOR
 DNI: ...43271772....

Lima, 03 de agosto de 2023

Dedicatoria:

Quiero dedicar este trabajo a Dios y a mi familia, porque son mi principal motivo y razón, para seguir adelante y buscar ser una mejor persona día con día para ellos.

Agradecimiento:

Quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta este momento con vida y salud, por siempre cuidar de mi familia y de mí. Agradezco el apoyo contante e incondicional que siempre me brindo mi familia para dar un paso más hacia mis sueños profesionales.

Al Dr. CD. Guevara Sotomayor, Juan Cesar, quien fue mi asesor interno, por siempre estar presto a responder y resolver mis dudas para el desarrollo de esta investigación, por sus revisiones constantes y respuestas inmediatas, agradezco el interés y el apoyo brindado en todo este tiempo.

Al Dr CD. Esp. Cesar Alberto Pomacóndor Hernández, quien asesoro la ejecución de mi proyecto de tesis y a todos los docentes que fueron parte de mi formación académica, mis más sinceros agradecimientos.

Asesor de tesis:

Dr. CD. Guevara Sotomayor, Juan Cesar

Jurado:

Presidente: Guillen Galarza, Carlos Enrique.

Secretario: Lujan Larreategui, Haydeé Giovanna.

Vocal: Huamani Caquiamarca, Yuliana.

INDICE

Dedicatoria.....	2
Agradecimiento	3
Índice de tablas	9
Índice de gráficos	10
Índice de Anexos	11
Resumen	12
Abstract.....	13
Introducción.....	14
CAPITULO I: EL PROBLEMA.....	15
1.1. Planteamiento del problema.....	15
1.2. Formulación del problema.....	17
1.2.1 Problema general.....	17
1.2.2. Problemas específicos	17
1.3. Objetivos de la investigación	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivos específicos	18
1.4. Justificación de la investigación.....	19
1.4.1 Teórica.....	19
1.4.2 Metodológica.....	19
1.4.3 Practica.....	19
1.4.4 Social.....	20
1.5. Limitaciones de la investigación	21
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	22

2.1.	Antecedentes de la investigación	22
2.2.	Bases teóricas.....	28
2.2.1	Resistencia.....	28
2.2.2	Resistencia flexural	28
2.2.3	Módulo de elasticidad	29
2.2.4	Postes fibra de vidrio.....	29
2.2.5	Postes fibra de vidrio whitepost	33
2.2.6.	Postes fibra de vidrio angelus	34
2.2.7.	Postes fibra de vidrio endodontic over post	34
2.3.	Formulación de la Hipótesis	35
2.3.1	Hipótesis de trabajo (Hi)	35
2.3.2	Hipótesis nula (Ho)	35
CAPITULO III: METODOLOGÍA		36
3.1	Método de investigación.....	36
3.2	Enfoque investigativo	36
3.3	Tipo de investigación.....	36
3.4	Diseño de la investigación	36
3.5	Universo, muestra y muestreo	37
3.6	Variables y operacionalización.....	38
3.7	Técnica e instrumentos de recolección de datos	38
3.7.1.	Técnica	38
3.7.2.	Descripción	39
3.7.3.	Validación	40
3.7.4.	Confiabilidad.....	40
3.8.	Procesamiento y análisis de datos.....	40
3.9.	Aspectos éticos	41

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	42
4.1 Resultados.....	42
4.4.1 Análisis descriptivo de los resultados	42
4.4.2 Prueba de hipótesis	49
4.4.3 Discusión de resultados	50
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1 Conclusiones.....	53
5.2 Recomendaciones	54
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	55
ANEXOS	62

Índice de tablas

Tabla N° 1: Comparación de resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio.....	42
Tabla N° 2: Resistencia flexural en el poste de fibra de vidrio White Post DC	45
Tabla N° 3: Resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Reforpost-Angelus	46
Tabla N° 4: Resistencia flexural en el poste de fibra de vidrio OverPost-Over Fibers ...	47

Índice de gráficos

Gráfico N° 01 Comparación de resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio	44
Gráfico N° 02: Histograma de la resistencia flexural en el poste de fibra de vidrio White Post DC #0.5.....	45
Gráfico N° 03: Histograma de la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Reforpost - Angelus #1.....	46
Gráfico N° 04: Histograma de la resistencia flexural en el poste de fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers #1.....	47

Índice de Anexos

Anexo 01. Matriz de consistencia	62
Anexo 02. Matriz de operacionalización de variable	63
Anexo 03. Matriz de operacionalización de variable.....	64
Anexo 04. Fotografías de los instrumentos.....	65
Anexo 05. Fotografía de las muestras empleadas	71
Anexo 06. Fotografía de la ejecución	73
Anexo 07. Calibración	76
Anexo 07. Informe técnico	77

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo, comparar la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021. Es una investigación descriptiva, con enfoque cuantitativo, diseño experimental, de corte transversal comparativo, cuya muestra contenía 30 unidades de postes fibra de vidrio que fueron divididas en tres grupos de 10 unidades cada uno, grupo 1: Reforpost grupo 2: Withepost, grupo 3: Over Post, los que fueron calibrados digitalmente, según la norma ISO 14125; posteriormente se realizaron los procesos de resistencia flexural con la máquina de ensayos semiuniversal Microtensile OM100 a una velocidad de la cruceta de 0.8mm/min, con una angulación de carga de 90°. En los resultados, se obtuvo que la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Whitepost - FGM fue 758,45 Mpa, mientras que para la fibra de vidrio Reforpost -Angelus fue de 1066,26 Mpa y con respecto a la fibra de vidrio Over Post-Over Fibers fue de 961,82 Mpa; con un p-valor>0,05. En conclusión, al comparar la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1 y Endodontic Over Post - Over Fibers #1, se tiene suficiente evidencia estadística para concluir que son diferentes, asimismo, cabe resaltar que la fibra de vidrio Reforpost obtuvo una mayor resistencia flexural.

Palabras claves: Resistencia flexional, manejo de especímenes, materiales dentales.

ABSTRACT

The objective of the research was to compare the flexural resistance between the fiberglass posts White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, in vitro study-Lima 2021. It is a descriptive investigation, with a quantitative approach, experimental design, comparative cross-sectional, whose sample contained 30 units of fiberglass posts that were divided into three groups of 10 units each, group 1: Reforpost group 2: Withepost, group 3 : Over Post, those that were digitally calibrated, according to the ISO 14125 standard; Subsequently, the flexural resistance processes were carried out with the Microtensile OM100 semi-universal testing machine at a cross head speed of 0.8mm/min, with a load angle of 90°. In the results, it was obtained that the average flexural resistance of the Whitepost - FGM fiberglass was 758.45 Mpa, while for the Reforpost -Angelus fiberglass it was 1066.26 Mpa and with respect to the Over Post-Over Fibers was 961.82 Mpa; with a p-value>0.05. In conclusion, when comparing the flexural resistance between the fiberglass posts White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1 and Endodontic Over Post - Over Fibers #1, there is sufficient statistical evidence to conclude that they are also different. It should be noted that the Reforpost fiberglass obtained greater flexural resistance.

Keywords: Flexural strength, specimen handling, dental materials.

INTRODUCCIÓN

El poste fibra de vidrio también llamado perno, espigo, tornillos, etc., se define como “estructura interradicular, cementada dentro del canal radicular de una pieza tratada endodónticamente”. Durante los últimos años, los postes se han elaborado de distintos materiales, se inició utilizando madera, aleaciones metálicas, reforzados con fibra de carbono, para que finalmente a mediados de los años noventa se introdujeran al mercado los postes a base de fibra de vidrio, con el fin de mejorar aspectos mecánicos y estéticos. La principal cualidad de estos postes, son la elasticidad similar a la dentina, lo que ayuda a preservar la raíz dentaria, mejorando su función mecánica y disminuyendo las posibles fracturas; pero desafortunadamente, cuando el remanente del diente tratado endodónticamente es lo suficientemente adecuado, no será necesario la colocación de aditamentos interradiculares.

El éxito a largo plazo de los dientes que han tenido tratamiento endodóntico estará determinado por la selección adecuada y las propiedades de flexión, compresión y fatiga del material, los que indiscutiblemente afectan el criterio de selección. Las causas de fallas estructurales son múltiples, siendo la flexión de estos aditamentos una de las principales; es por ello, que investigar el tipo de falla resulta importante, ya que el operador debe estar actualizado sobre los materiales comercializados en nuestro país.

La investigación, utilizó el método de investigación descriptiva, con un enfoque cuantitativo de diseño experimental de corte transversal comparativo, en 30 postes de 03 marcas distintas, se emplearon como instrumento la máquina de ensayos semiuniversal Microtensile OM100 y un vernier digital, calibrados y validados finalmente la ficha de recolección de datos.

El objetivo la investigación fue comparar la resistencia flexural entre el poste fibra de

vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over
Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Siglos atrás, el único tratamiento indicado para la neuralgia dental, era sin dudar las exodoncias dentales, pero desde el siglo XVIII aproximadamente, se empezaron a realizar los tratamientos endodónticos¹. El cual tiene como principal objetivo, prolongar la estadía de las piezas dentales en la cavidad oral, en consecuencia, estas empezarán a presentar una serie de alteraciones en sus características estructurales, estéticas y funcionales¹. Al término del tratamiento endodóntico, surgen preguntas, sobre cuál será la mejor técnica de rehabilitación, que proteja el remanente dental que ya ha tenido una serie de alteraciones en su conformación, primordialmente, la deshidratación y pérdida de sustancia dentinaria, por lo cual aumenta su susceptibilidad a posibles fracturas¹. Entonces la longevidad del remanente dental, dependerá de dos puntos importantes, las características de los materiales elegidos en la rehabilitación, pero sobre todo del criterio clínico del operador, para llegar a un correcto diagnóstico, planificación y su posterior rehabilitación². El objetivo de la rehabilitación post endodoncia será restaurar el remanente radicular en función y estética^{1,2,3}.

Una de las alternativas en la rehabilitación post endodoncia, es el uso de las coronas ancladas a retenedores intraradiculares, estos suelen conocerse con otras denominaciones como anclaje, poste, espigo, tornillo o perno^{4,5,6}; son unos aditamentos que se cementan en el canal radicular de una pieza tratada endodónticamente, que han sufrido una pérdida coronaria parcial y su propósito principal será el de retener la restauración final⁴. Estos retenedores pueden ser según su forma cilíndrico, cónicos, doble conicidad, accesorios y han tenido una gran evolución a lo largo de estos años, respecto al material del que están compuestos, iniciando con el uso de la madera, oro, plata, níquel-cromo, cromo-aluminio. Con la evolución de los aditamentos y el

desarrollo en la odontología, los retenedores no pudieron dejar de participar a ese cambio, incorporándose fibras en una matriz resinosa, fibra de cuarzo, fibra de polietileno, fibra cerámica de resina, que mejoran sus características estéticas y funcionales, lo que produjo que estos nuevos espigos tengan características similares a los dientes. Los postes fibra de vidrio están compuestos por fibras unidireccionales, con una matriz de resina epoxi⁵, tienen como principal característica, una gran semejanza a la dentina, debido a un módulo de elasticidad muy bajo (aproximadamente 20 GPa), que permite al poste absorber la tensión y prevenir una posible fractura radicular^{2,3}. La pérdida de retención es la causa primordial del fracaso de los postes, el fracaso también está atribuido a la falla en la adhesión, la fractura de los postes, fractura de la raíz, caries secundaria, distorsión¹. La cantidad del tejido coronal residual, influye directamente en cuanto a la resistencia de las piezas tratadas endodóticamente, proporcionar un efecto férrole es probablemente el componente más esencial para lograr una resistencia adecuada a la fractura. Diversos estudios recomiendan una altura férrole de al menos 1,5 a 2 mm, para brindar una resistencia significativamente mayor^{5,6}. Por todo lo expuesto anteriormente, el trabajo pretende comparar el nivel de resistencia flexural in vitro, entre postes fibra de vidrio con distinta forma estructural.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema principal

- ¿Cuál es la diferencia de la resistencia flexural del poste fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro- Lima 2021?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la resistencia flexural en el poste fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5?
- ¿Cuál es la resistencia flexural en el poste fibra de vidrio Reforpost - Angelus #1?
- ¿Cuál es la resistencia flexural en el poste fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers #1?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo principal

- Comparar la resistencia flexural entre el poste fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la resistencia flexural del poste fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5.
- Determinar la resistencia flexural del poste fibra de vidrio Reforpost - Angelus #1.
- Determinar la resistencia flexural del poste fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers #1.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica: Hoy por hoy existen distintas alternativas y diversos materiales para la rehabilitación en piezas tratadas endodónticamente, estos últimos se encuentra en constante y continua evolución, pero a la vez, existe escasa información de estos materiales llevados a la práctica clínica. Se sabe que el propósito principal de un poste es retener la restauración y distribuir las tensiones oclusales a lo largo de la estructura del diente remanente, pero los factores como la longitud del poste, el diámetro, el grosor de la dentina restante y la adaptación del poste, determinan su efectividad; con los resultados de esta investigación los odontólogos podrán identificar que poste posee una mayor resistencia flexural en sus distintas formas estructurales; así mismo, se aporta nuevos conocimientos teóricos que servirán en investigaciones futuras.

1.4.2 Metodológica: La finalidad de la investigación es medir la resistencia flexural de los postes fibra de vidrio, para ello se utilizará la máquina de ensayos semiuniversal modelo Microtensile OM 100, que tiene como principal función, comprobar la resistencia de un producto o material, la cual permitirá obtener una medición exacta y calibrada de la resistencia flexural de los postes según su estructura, por consiguiente, se dará a conocer la eficacia de cada poste en relación a su resistencia flexural y a su vez se podrá realizar investigaciones comparativas a futuro.

1.4.3 Práctica: Existe una relevancia práctica, ya que los espigos son usados en ciertos casos de tratamiento rehabilitadores post endodoncia, en el cual se necesita encontrar el mejor material biocompatible con el tejido dentario que brinde las características adecuadas de soporte, resistencia, flexibilidad, entre otras; de esta manera el operador, podrá identificar el mejor

material y reducirá el riesgo de fractura y fracaso en el tratamiento. Es por ello que se evaluarán distintas formas, que son las más utilizadas por los odontólogos.

1.4.4 Social: Como justificación social será el brindar información con los resultados evidenciados en el estudio para la toma de decisión del operador en relación a los postes, así los pacientes podrán tener las mejores opciones de tratamiento, para la rehabilitación de sus piezas tratadas endodónticamente con el fin que estas perduren el mayor tiempo en la cavidad oral.

1.5 Limitaciones de estudio

Una de las limitaciones de este estudio comparativo será que al ser elaborado de manera in vitro, solo se evaluará la resistencia flexural en el tercio medio del poste de fibra de vidrio, lo cual limita la zona estudiada y también, no podrá ser sometido a verdaderas fuerzas masticatorias, por tal motivo los resultados serán limitados. Por lo demás no presenta ninguna limitación temporal, espacial y de recursos, para su desarrollo.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Sumanth K. et al. (2020) Alemania. En su estudio tuvo como finalidad “*comparación de postes, en cuanto a su resistencia flexural sobre premolares mandibulares con endodoncia*”, además la influencia en la pérdida de sustancia dental. Estudio experimental, de corte transversal y prospectivo, donde se utilizaron 74 primeros premolares mandibulares que fueron tratadas endodónticamente y dos tipos de poste (fibra de vidrio y espigos de titanio). En los resultados los espigos de titanio presentaron una gran resistencia flexural (1056,26 Mpa) a diferencia de los espigos de fibra de vidrio (1020,11 Mpa), también se observó un aumento significativo en la resistencia a la fractura con el aumento del diámetro del poste; sin embargo, no se encontró una diferencia significativa con respecto al número de paredes residuales ($P > .05$). En conclusión, las piezas con espigos de titanio presentaron mayor resistencia que las piezas restauradas con espigos de fibra de vidrio, especialmente cuando se utilizaron postes de menor diámetro.⁷

Doshi P. et al. (2019) india. Baso su objetivo en “*comparar la resistencia a la fractura de postes fibra de vidrio y postes fibra de carbono*”. Estudio experimental, de corte transversal, prospectivo, donde se utilizaron 60 especímenes que fueron divididos en 3 grupos, grupo I postes de fibra de carbono (Angelus, Londrina, Brasil); Grupo II postes de fibra de vidrio (Coltene Whaledent, OH, EE. UU.); Grupo III grupo de postes everStick; los postes condensados fueron fotopolimerizados por 20 segundos. En los resultados, la resistencia flexural para el del grupo I fue de $281,26 \pm 10,80$ N, para el grupo II $343,89 \pm 10,44$ N y para

el grupo III fue $452,32 \pm 14,35$ N; al realizar la comparación del valor medio de todos los grupos, se mostró diferencias significativas con un p valor <0.05 . En conclusión, los postes everStick del grupo III mostraron mayor resistencia flexural.⁸

Singh N. et al. (2019) India. El propósito del estudio fue “*comparar y evaluar la resistencia a la flexión de dos tipos de postes con diferentes longitudes*”. Estudio experimental, comparativo, prospectivo, donde se evaluó la resistencia a la fractura de 160 especímenes, los que fueron divididos en dos grupos: Grupo A (poste de fibra de vidrio (Tenax Fiber Trans Post, TFT 11, Coltène/Whaledent) y Grupo B (poste de fibra de cuarzo UniCore Post tamaño 2, Ultradent). En los resultados, las puntuaciones medias del grupo A, obtuvo un valor medio de $182,8 \pm 25,13$ N y el Grupo B obtuvo un valor medio de $314 \pm 82,18$ N, al comparar ambos grupos se obtuvo p valor <0.05 . En conclusión, el valor medio máximo de la resistencia a la fractura fue notablemente mayor para la fibra de cuarzo en comparación con el poste de fibra de vidrio y como resultado la diferencia se mostró estadísticamente significativa.⁹

Medrano B. (2019) México. Se planteó como objeto “*determinar la resistencia a la flexural in vitro de postes de fibra de vidrio*”. Estudio experimental, comparativo y prospectivo, se utilizaron 40 especímenes de poste fibra de vidrio Reforpost® #1, divididos en: grupo A poste Reforpost® #1 anatomizado y grupo B poste Reforpost® #1 no anatomizado, lo que se sometieron a fuerzas flexurales en una máquina de ensayo universal (3342; Instron, UU.) con una velocidad de 0,5 mm/min. En los resultados, el grupo A obtuvo un valor medio a la resistencia flexural de $(09:30 \pm 01:21)$ y el grupo B obtuvo una media $(20:03 \pm 08:28)$, al relacionar los grupos se obtuvo p valores= 0.000 lo que indica que existe una diferencia

significativa. En conclusión, el poste de fibra de vidrio anatomizado demostró mayor resistencia flexural por sobre los postes no anatomizados.¹⁰

Aguayo et al. (2018) Chile. Esta investigación tuvo el objetivo de “*evaluar la resistencia a la fractura y módulo flexural de postes RTD Macro-Lock versus postes Exacto de Angelus*”. Estudio experimental, comparativo, prospectivo, donde se valoró la flexión y resistencia de los espigos RTD Macro-Lock en comparación a los espigos Exactos de Angelus. En los resultados respecto a la elasticidad flexural, los espigos Exacto mostraron una mayor resistencia a la flexión con 15304,71 Mpa, a diferencia de los espigos RTD los cuales mostraron menor resistencia con 12664,8 Mpa, estadísticamente se observó una media diferenciada con un p valor <0.05. Estos resultados permitieron concluir que los Espigos exacto de Angelus tienen una mayor resistencia a la flexión y fractura que los espigos RTD Macro-Lock.¹¹

Fadag. A et al. (2018) Arabia Saudita. En este estudio tuvo como objetivo “*determinar cuan resistentes a la fractura son los incisivos centrales que han sido tratados endodónticamente y que además portan un espigo de fibra de distintos sistemas*”. Estudio experimental, comparativo, prospectivo, donde se utilizaron cincuenta y seis incisivos centrales permanentes, los que fueron distribuidos en los siguientes siete grupos de prueba, según el tipo de poste: UHT (grupo de control: dientes sin poste endodóntico), ZRP (poste prefabricado de zirconia), GFP (poste prefabricado de fibra de vidrio), CFP (poste prefabricado de fibra de carbono), CPC (poste y núcleo fundido a medida), TIP (poste prefabricado de titanio) y MIP (poste prefabricado publicación mixta), las muestras se colocaron en una maquina en la cual se produjo una especie de flexión hasta que se produjo la fractura.

En el resultado, se muestra que las cargas de falla promedio para los grupos variaron siendo para ZRP 524 ± 73.2 N para CPC a 764.1 ± 156 N para GFP; la prueba ANOVA mostró diferencias significativas en términos de resistencia a la fractura entre cada grupo, mientras que no se observó diferencia entre los grupos UHT (grupo de control) y CFP y CPC ($P \geq 0.05$). Se llegó a la conclusión que las piezas tratadas endodónticamente con poste de zirconio, fibra de vidrio, poste de titanio o poste mixto fueron más resistentes a las cargas de fractura en comparación con aquellos que no fueron restaurados (grupo de control).⁴

Peña M. (2017) Perú. El objetivo de esta investigación fue *“conocer la diferencia en relación a la resistencia entre los espigos de fibra de vidrio y cuarzo”*. Estudio experimental, comparativo, prospectivo, donde se emplearon 30 postes los cuales fueron divididos en grupos de 15, el Grupo A lo integraron los postes RTD y el Grupo B el cual fue integrado por los postes Exacto 0.5 (Angelus) y de acuerdo ISO 14125 se efectuaron flexiones en tres puntos. Se usó la prueba de T-Student para los resultados mecánicos, el Grupo B presentó una alta resistencia a la flexión en comparación al grupo A. Concluyendo que los postes de fibra de vidrio presentaron mayor resistencia a la flexión en relación a los postes de fibra de cuarzo, ya que se observó una diferencia estadística.³

Novais et al. (2016) Brasil. Este su estudio *“El objetivo fue evaluar la resistencia flexural y la correlación entre las propiedades mecánicas y las características estructurales de postes fibra de vidrio”*. Estudio experimental, comparativo, prospectivo, donde se evaluaron marcas diferentes de postes fibra de vidrio, cada grupo contenía 10 unidades, utilizando una celda de carga de 500 N y una cruceta de 0,5 mm/min velocidad. En los resultados se analizaron la

resistencia media a la flexión de las marcas Exacto Cónico con 835,9 Mpa, White Post DC con 822,2 Mpa, Superpost Ultrafine 690,1 Mpa, FRC Postec Plus 632,7 Mpa, Para Post Fiber White 627.3 Mpa y Reforpost 569,5 Mpa; al relacionar los postes fibra de vidrio se obtuvo un p- valor=0.011. En conclusión, se mostró que existe una diferencia significativa en la mecánica de las propiedades de las marcas de postes de fibra de vidrio, siendo el poste Exacto Cónico el presente mayor resistencia a la flexión.¹²

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Resistencia: es la capacidad de soportar y de resistir que tiene cualquier cuerpo sin que este logre romperse, se relaciona con la capacidad de deformación máxima de dicho aditamento, esta se puede conocer de manera exacta siempre y cuando se aplique una carga de tensión, corte o compresión.^{13,14}

- Resistencia a la compresión: esta se da cuando se ejerce un esfuerzo muy compresivo sobre un cuerpo y este no resulta fracturado.^{15,16}
- Resistencia a la tensión: se trata sobre la capacidad que tiene un cuerpo para soportar la tensión antes que este se fracture.
- Resistencia al corte: básicamente se trata sobre el esfuerzo que realiza en cuerpo ante que este se fracture.³

2.2.2 Resistencia flexural: denominada también “módulo de rotura”, consiste en demostrar que tan flexible es un cuerpo cuando esté experimenta una fractura, la presión es aplicada a la parte central del cuerpo y los extremos son apoyados en bases de soporte los cuales distribuyen las fuerzas de manera equitativa, cuando la fuerza es aplicada el poste se observa ligeramente como un arco esto indica una disminución de las dimensiones horizontales y verticales (deformación por tracción y compresión respectivamente), como resultados las fuerzas traccionales van a actuar sobre una superficie inferior y las fuerzas compresivas en una superficie superior.^{17,18} Cuando no existe un equilibrio entre estas es cuando se produce la fractura del cuerpo, los dientes y las restauraciones se encuentran bajo estas fuerzas tangenciales de flexión. La fractura del poste establecerá, cuanta resistencia a la flexión tenga, es por ello que es importante conocer y escoger un material, el cual tenga las mejores propiedades, dentro de ellas estará, un módulo

flexural similar a la dentina, que le permita deformarse sin que esta se fracture, en oclusión las fuerzas que emergen son entre 70N y 90N, los espigos deben tener resistencia ante estas fuerzas.¹² alterada por las irregularidades producidas durante su proceso de fabricación como podría ser, los huecos Por otro lado, la resistencia a la flexión del poste podría estar relacionada con una pobre unión de la interfaz entre la fibra y la matriz, que podía verse presentes dentro de la resina o en las discontinuidades a lo largo de la interfaz entre las fibras y la matriz, pueden reducir sus propiedades mecánicas.^{19,20}

2.2.3 Módulo de elasticidad: Es la resiliencia que tiene un cuerpo para poder sobrellevar una tensión sin que este se deforme y haya un equilibrio que le permita regresar a su forma original.³ La deformación que debería tener el espigo debe de coincidir con la elasticidad que tiene la dentina, de esta manera no se generaran fuerzas extras cuando la pieza dentaria restaurada se encuentre frente a las fuerzas oclusales de la cavidad oral, de esa manera la deformación se dará de forma simultánea en toda la pieza hasta la raíz, la elasticidad de la dentina puede ser variable de acuerdo a la dirección de los tubos así como de su dimensión.¹⁴ Los materiales que tienen un gran módulo de elasticidad no son capaces de absorber las tensiones, así como de distribuirlas, lo mismo sucede cuando son demasiados flexibles. Entonces el emplear materiales con una elasticidad similar a la dentina es una necesidad.²¹ Cuando el módulo de elasticidad es demasiado, el cuerpo se vuelve rígido como los aditamentos metálicos, pero si él módulo es bajo entonces será flexible a manera de los aditamentos de polímero.^{22,23}

2.2.4 Postes fibra de vidrio: son aditamentos que se emplean para rehabilitar los dientes que tienen un tratamiento de endodoncia previo y que presentan limitados restos de la corona dental, estas piezas necesitan de estos materiales para tener mayor resistencia de la corona definitiva o

del material restaurador a colocar, los dientes que poseen más del 50% de remanente coronario no necesitan de los espigos para que el tratamiento restaurador sea exitoso.^{24,25}

2.2.4.1 Evolución de los postes: Duret en el 1990 fue el primero en describir a los espigos de fibra de vidrio, pero fue Pierre Fauchard en 1728 quien propuso colocar tornillos de oro o plata dentro de las raíces de los dientes para que puedan tener una mejor resistencia individual o en conjunto como el caso de las prótesis parciales fijas.²⁶ El uso de postes en tratamientos de rehabilitación en un principio se conformaban por granito y carbono, ya que, sus propiedades eran muy buenas, porque tenían rigidez, resistencia, conductibilidad eléctrica y baja toxicidad a diferencia los pernos metálicos. Los espigos de fibra de vidrio, se convirtieron en los sustitutos por excelencia de los pernos colados, abarcando un gran porcentaje del mercado, ya que, presentaban grandes características y excelentes propiedades además de tener una excelente estética. Con el paso del tiempo se introdujeron los postes de cuarzo y fibra de vidrio que presentan una mayor translucidez y estética, usados frecuentemente en los incisivos superiores. Este tipo de postes tienen una gran resistencia a la tensión, son elásticos y todas sus cualidades han servido para catalogarlo como un gran material restaurador aceptado entre los cirujanos dentistas.¹⁷

2.2.4.2 Composición: Formados por un núcleo de resina que contiene fibras de vidrio con distintas composiciones químicas como el boro, calcio, etc. Dentro de su matriz contiene a la resina epoxi, la cual se une a la resina BIS-GMA por medio de radicales libres que se encuentran en los sistemas adhesivos, para mejorar sus propiedades.^{8,18,24}

Este tipo de espigos contienen fibras de vidrio como el vidrio eléctrico (E-vidrio) y el vidrio de resistencia alta (S-vidrio), algunos también tienen cuarzo y sílice cristalizado lo que va a proporcionarles un resultado altamente estético, su estructura se basa en:

- Densidad.
- Diámetro y tipo de fibras.
- Calidad de la adhesión.

2.2.4.3 Clasificación: Se clasifican de la siguiente manera:

Según su Forma:

- Cónicos: Provocar un estrés mayor a nivel de la corona y podrían transmitir las fuerzas oclusales al tejido dentario remanente lo que podría causar fracturas no deseadas.¹⁸
- Cilíndricos: Concentran la mayor fuerza a nivel de la raíz lo que podría provocar futuras fracturas a nivel radicular.²⁸
- Cilíndricos-Cónicos: Son los de mayor aceptación, ya que son paralelos al conducto del diente, pero en el tercio radicular tienen una forma cónica.
- Doble conicidad: La preparación para este tipo de postes es muy conservador, a nivel radicular el desgaste que se realiza es mínimo y su mayor resistencia es a nivel cervical ya que su diámetro es mucho mayor en esa zona.^{18,25}

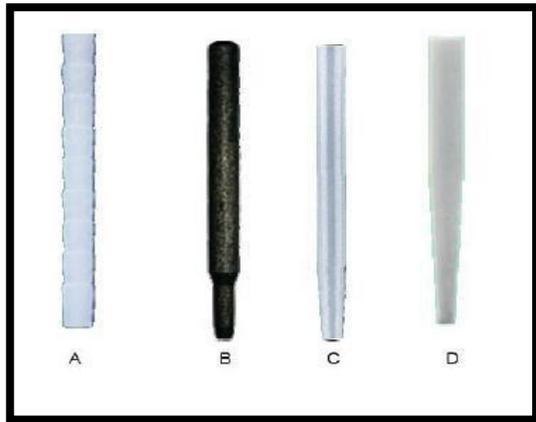


Fig. 1 Postes de fibra según su forma: cilíndricos (A), cilíndricos de dos pasos (B), cilíndrico cónicos(C) y cónicos (D).

Tomado de: Vöklel⁶⁴

2.2.4.4 Propiedades de los postes fibra de vidrio: Son aditamentos traslucidos y algunos de color blanco lo que resulta muy favorable para los resultados estéticos que demandan los pacientes. Son similares a la dentina ya que presentan casi el mismo nivel de elasticidad, resistencia a la solubilidad y tracción, además de tener una baja conductividad eléctrica, pueden ser removidos con gran facilidad y su tiempo de vida útil es de 04 a 06 años, la propiedad de translucidez favorece al paso de la luz halógena para que este pueda cementarse a la raíz.^{19,24} Son más radiopacos a diferencia de los pernos de zirconio y su comportamiento es anisótropo o sea que depende de la dirección, esto permite que su elasticidad sea muy cambiante siendo de 90GPa con una incidencia de 30 y el módulo de elasticidad de 34GPa, siempre que las cargas oclusales estén en sentido perpendicular y oscilen en 8GPa.^{26,27}

2.2.4.5 Ventajas:

- Instalación rápida.
- Elasticidad muy semejante a la dentina.
- Tamaños variables.

- Traslucidez.
- Disminución de la incidencia a la fractura.
- Biocompatible.
- Los postes de carbono suelen ser más resistentes que los postes metálicos.^{3,26}

2.2.4.6 Desventajas:

- Cuando hay poco remanente dental, aplicarlo resulta difícil.
- Los postes de carbono carecen de carácter estético.
- Los postes cónicos van a necesitar de un mínimo desgaste lo que les brinda muy poca retención al igual que los postes de acabado liso.
- Los postes pasivos van a tener una retención por el adhesivo o cemento que se une a la dentina.^{3,26}

2.2.5 Poste Fibra de Vidrio Whitepost: se trata de un poste fabricado con resina epoxi el cual tiene gran resistencia y actúa como una especie de soporte a nivel intrarradicular lo que va a causar una retención del material restaurador a nivel de la corona dental, existen dos versiones, la DC-E, y la DC; el Whitepost DC-E (Especial), la cual se diferencia del resto porque tiene un mayor diámetro en la zona cervical; así mismo, se le atribuye una elevada resistencia en aquellas piezas con poco remanente o piezas con un conducto radicular muy ancho.²⁸

2.2.5.1 Composición

- Fibra de vidrio...80% +- 5²¹
- Resina epoxi..... 20% +- 5²¹

2.2.5.2 Características y ventajas

- Es traslucido lo que es ideal para casos que demandan alta estética.
- La superficie lleva silano lo que ofrece mayor retención.
- Es tan elástico como la dentina.
- Ofrece más seguridad que un perno colado.
- Resistente a la fractura.
- Su diseño permite que se realice un mínimo desgaste al diente.
- Son radiopacos, lo cual permite reconocerlos y hacerles seguimientos radiográficos.
- La punta es inactiva²⁸

2.2.6 Postes de Fibra de Vidrio Angelus: Aditamento translúcido intrarradicular de fibra de vidrio, el cual sirve para dar apoyo de las restauraciones de coronas protéticas.²⁹

2.2.6.1 Composición:

- Fibra de vidrio 80%
- Resina epóxi 19%
- Filamento de acero inoxidable 1% ²²

Esta marca contiene las siguientes presentaciones.

- Refortpost fibra de vidrio (paralelo con ápice con cónico, dentado)
- Reforpost fibra de carbono (paralelo con ápice cónico, dentado)
- Exacto (doble conicidad, liso)
- Refortpin (cónico, liso) ²⁹

2.2.6.2 Características y ventajas

- Forma paralela con retenciones y filamento central metálico
- Fibras de alta concentración (80%)
- Elasticidad semejante al de la dentina
- Radiopacidad (los postes reforpost poseen un filamento de acero lo que permite ser visualizados radiográficamente y los postes exactos poseen radiopaciadores en su matriz resinosa)
- Ápice con forma de cono lo que va a disminuir el desgaste de la región y por ende minimiza el riesgo de fractura.²²

2.2.7 Postes de Fibra de Vidrio Endodontic Over Post: De composición translúcida O radiopaca con una doble conicidad, están compuestos de fibra de vidrio de elevada resistencia en matriz de resina epoxídica. La translucidez del material del poste permite realizar restauraciones altamente estéticas. Su módulo elástico y las características de resistencia están calculados para reducir el riesgo de fracturas radiculares y al mismo tiempo garantizar la máxima estabilidad de la restauración. La elevada aspereza superficial maximiza la adhesión del cemento y del material compuesto.³⁰

2.2.7.1 Composición/información sobre los ingredientes: Fibras de vidrio de elevada resistencia; Resina epoxidica.

2.2.7.2 Ventaja clínica: Cuando el diente tiene una estructura coronal residual moderada o cuando más de un poste se inserta en los canales del mismo diente, la parte coronal del poste puede ser que interfiera en la estructura dental residual o con el otro poste, la forma cónica de

esta parte tiene el efecto de reducir considerablemente la interferencia en ambos casos, mejorando la inserción del poste, incluso en los dientes con una cantidad significativa de dentina coronal residual.^{31,32}

2.2.7.3 Advertencias y contraindicaciones: No use en pacientes con alergias diagnosticadas o presuntas respecto a los materiales que constituyen el dispositivo. • Endodontic Over Post pueden soportar el procedimiento de esterilización en bolsas mediante autoclave a 135°C y 2.1 bar de presión por 5 minutos. Dicho procedimiento deberá aplicarse en todos los casos en los que se sospeche o se detecte contaminación biológica del poste, evite respirar prolongada y repetidamente polvos que deriven de la abrasión del dispositivo durante los procedimientos clínicos. Es aconsejable el uso de mascarillas de protección, aspiradores de alta velocidad y dique de goma. Mantenga fuera del alcance de los niños. Producto destinado solo a uso odontológico.^{33,34,35}

2.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.3.1 Hipótesis general

Hi: Existen diferencias en la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro- Lima 2021.

Ho: No existe diferencias en la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro- Lima 2021.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

- Método de investigación descriptiva.

3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

- Cuantitativo

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

- Aplicada.

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- El diseño de la investigación experimental analítico de corte trasversal.

3.5 POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO

- La población estuvo compuesta por los postes fibra de vidrio con distinta forma estructural, comercializados en el Perú.
- La muestra estuvo compuesta por los siguientes postes fibra de vidrio:
 - ✓ White Post DC - FGM 0.5 (10 unidades)
 - ✓ Reforpost - Angelus 1 (10 unidades)
 - ✓ Endodontic Over Post - Over Fibers 1 (10 unidades)

- CRITERIOS DE INCLUSIÓN
 - Postes de fibra de vidrio en buen estado
 - Postes de fibra de vidrio de diferente forma estructural
 - Postes de fibra de vidrio que se encuentren vigentes
- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
 - Postes de fibra de vidrio que tengan alguna alteración en su estructura
 - Postes de fibra de vidrio que hayan sido utilizados con otro fin
- MUESTREO
 - La muestra se determinó de manera no probabilístico por conveniencia.

3.6 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
Resistencia a la flexión	Magnitud alcanzada al dividir la fuerza de roturapor y del grosor mínimo en la sección de rotura	Según norma ISO 14125	Máquina de Ensayo semiuniversal Microtensile OM100	Razón	Mpa
Postes fibra de vidrio	Los postes son complementos que se colocan en el conducto radicular	<ul style="list-style-type: none"> - Cónico - Cilíndrico-Cónico - Doble conicidad 	<ul style="list-style-type: none"> -White Post DC 0.5 -Reforpost 1 -Endodontic OP 1 	Nominal	

3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1 Técnica:

- Observacional

Instrumento:

- Máquina semiuniversal de ensayo Microtensile OM100
- Calibrador digital
- Fichas de recolección de datos

3.7.2 Descripción

En este estudio se puso a prueba la resistencia a la flexural de 30 postes fibra de vidrio. Se inicio seleccionando los postes fibra de vidrio más comercializados en el Perú, lo que debían tener una forma estructural distinta entre sí, siguiendo la línea se utilizaron las marcas White Post DC #0.5, Reforpost - Angelus #1 y Endodontic Over Post - Over Fibers #1, donde cada grupo estaba compuesto de 10 unidades.

Para empezar, se evaluó la parte superficial de cada poste de fibra de vidrio en un microscopio óptico Inskan 50X – 1000X, luego se procedió al medido y codificado, seguidamente se obtuvieron los diámetros y longitud de cada poste con un calibrador digital de 200 mm de la marca Uberman y se tomó en cuenta la medida del diámetro más próximo en coincidir entre todas las muestras, ya que son de distinta forma estructural, para finalmente pasar la prueba en la máquina de ensayos semiuniversal Microtensile OM100 y ser sometidos a la prueba de flexión.

Los espigos fueron sometidos a ensayos de flexión en el punto donde el diámetro sea el más próximo posible, según la norma ISO 14125.²¹ con una velocidad de la cruceta de 0.8 mm/min. Se empleó la máquina de ensayos semiuniversal Microtensile OM100, la cual permite realizar ensayos de tracción de las barras las cuales se denominan como universales o semiuniversales, porque suelen adaptarse a experiencias de compresión, flexión, corte y torsión,

Al finalizar los datos fueron insertados en una ficha de recolección de datos (anexo 1). En esta ficha fueron colocados los valores de fuerza (N), carga de rotura (kgf) que resultaron, para lograr la fractura de cada una de las muestras, además se registraron los valores finales de la resistencia flexural de cada muestra.

3.7.3 Validación

El instrumento fue una ficha de recolección de datos (anexo 4), la cual fue elaborada y certificada por el centro especializado en asesoría y ejecución de trabajos de investigación sobre materiales odontológicos Cesar Pomacondor Centro de estudios Odontológicos.

3.7.4 Confiabilidad

Para evitar algún margen de error en la máquina de ensayos semiuniversal Microtensile OM100, fue calibrada de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SIU), en el laboratorio en el laboratorio Odeme; el cual certificó que los valores medidos se encuentran en excelentes condiciones para realizar los procesos de resistencia flexural. (anexo 7).

3.8 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizaron estadísticas inferenciales y con el objetivo de comparar la diferencia de medias obtenidos en los cuatro grupos con las diferentes fibras de vidrio, se realizó la prueba de normalidad con el propósito de establecer si los datos son paramétricos o no paramétricos, de esa manera se obtuvieron un p-valor de significancia $>0,05$, lo que evidencia que los datos provienen de una distribución normal, justificando así el uso de prueba paramétrica ANOVA.

3.9 ASPECTOS ÉTICOS

El estudio siguió los parámetros establecidos de la norma ISO 14125, con el fin de evitar márgenes de error. Además, se cumplió con los lineamientos de la directiva sobre dispositivos médicos 98/79/EC, que hace referencia a la legislación sobre productos químicos y sustancias peligrosas in – vitro; así mismo se respetaran todos los principios éticos adoptados y propuestos por la universidad Norbert Wiener, así como los principios de la declaración de ejercicio.

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de los resultados

- **Objetivo General**

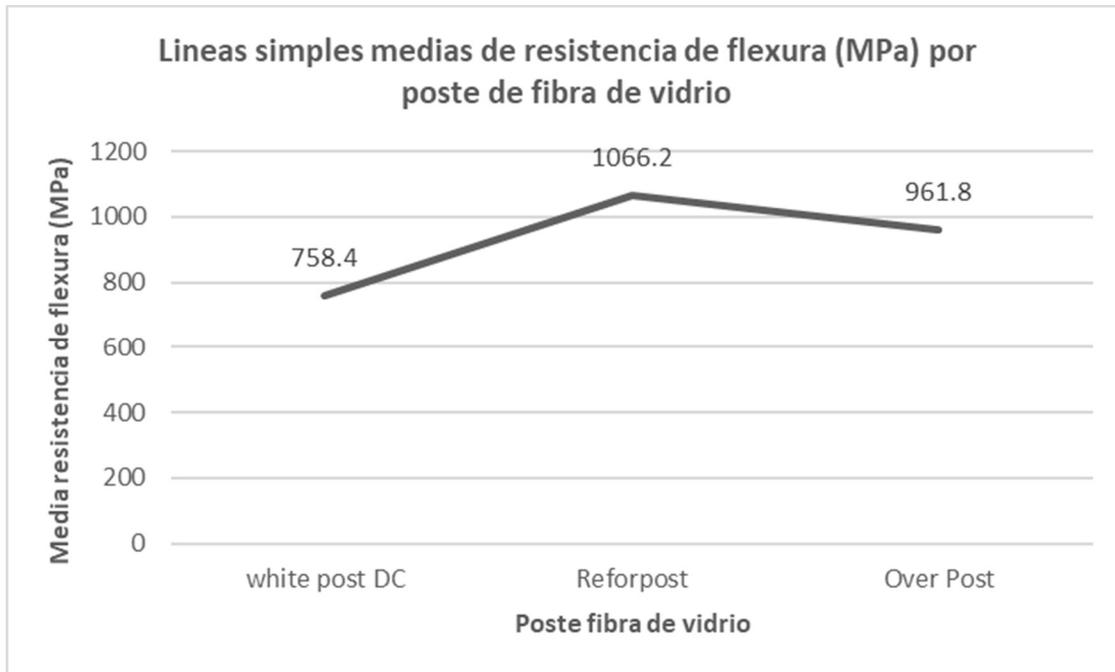
- Comparar la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1.

Tabla 1. Comparación de resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro- Lima 2021.

Postes de fibra de vidrio	Media (Mpa)	Desviación Estándar	Intervalo de confianza 95%	P-valor (Prueba de Normalidad)	P-valor (ANOVA)
White Post DC	758,4	170,7	(636,3; 880,5)	0,200	0,000
Reforpost	1066,2	46,4	(1033,1;1099,4)	0,144	
Over Post	961,8	60,1	(918,8; 1004,7)	0,200	

Fuente: Propia del autor

Grafico 1. Comparación de resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1.



Interpretación:

Se obtuvo que la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Whitepost DC (FGM) fue de 758,45 Mpa, mientras que para la fibra de vidrio Reforpost (Angelus) fue de 1066,26 Mpa y con respecto a la fibra de vidrio Over Post (Over Fibers) fue de 961,82 Mpa.

Por otro lado, con el fin de comparar la significancia de la diferencia de medias obtenidos en los cuatro grupos con las diferentes fibras de vidrio, se realizó la prueba preliminar de normalidad con el fin de conocer si los datos son paramétricos o no paramétricos; obteniéndose p-valores mayores al 5% de significancia ($p\text{-valor} > 0,05$), por lo que existe suficiente evidencia estadística para decir que los datos provienen de una distribución normal, por lo tanto justifica el uso de una técnica paramétrica de comparación de medias, en ese sentido se usó la prueba ANOVA obteniéndose un p-valor de 0,000 el cual es menor al 5% de significancia ($p\text{-valor} < 0,05$) por lo

que, se tiene suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis H_0 y aceptar la hipótesis H_1 : Existen diferencias en la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021; en otras palabras si existe una diferencia significativa en la resistencia flexural promedio, asimismo, cabe resaltar que la fibra de vidrio Reforpost (Angelus) obtuvo la mayor resistencia ascendiendo a 1066,26 Mpa.

Objetivos específicos

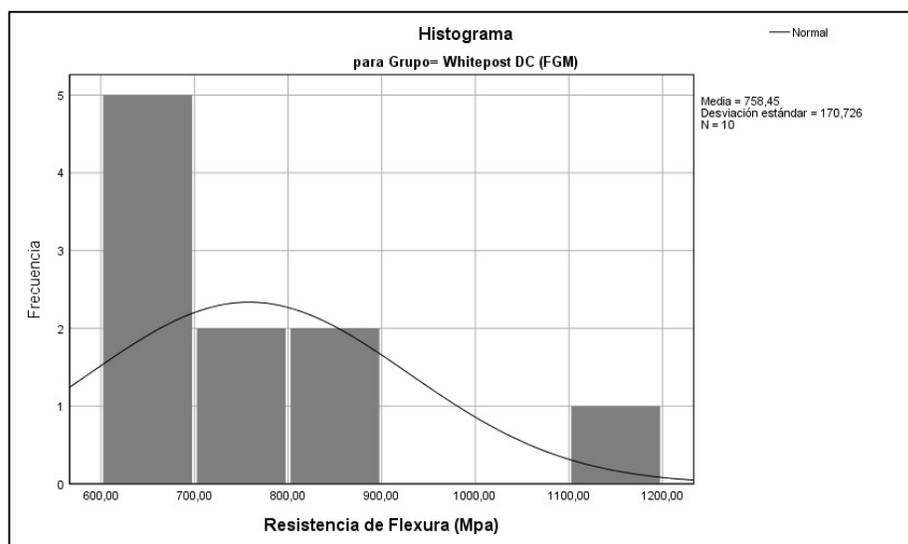
- Determinar la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, estudio in vitro-Lima 2021.

Tabla 2. Resistencia flexural en el poste de fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5.

Postes de fibra de vidrio	Media (Mpa)	Desviación Estándar	Intervalo de confianza 95%
White Post DC	758,4	170,7	(636,3; 880,5)

Fuente: Propia del autor

Grafico 2. Histograma de la resistencia flexural en el poste de fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5.



Interpretación:

Se obtuvo que la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Whitepost DC (FGM) fue de 758,45 Mpa, y un intervalo de confianza para la media entre 636,3 Mpa a 880,5 Mpa.

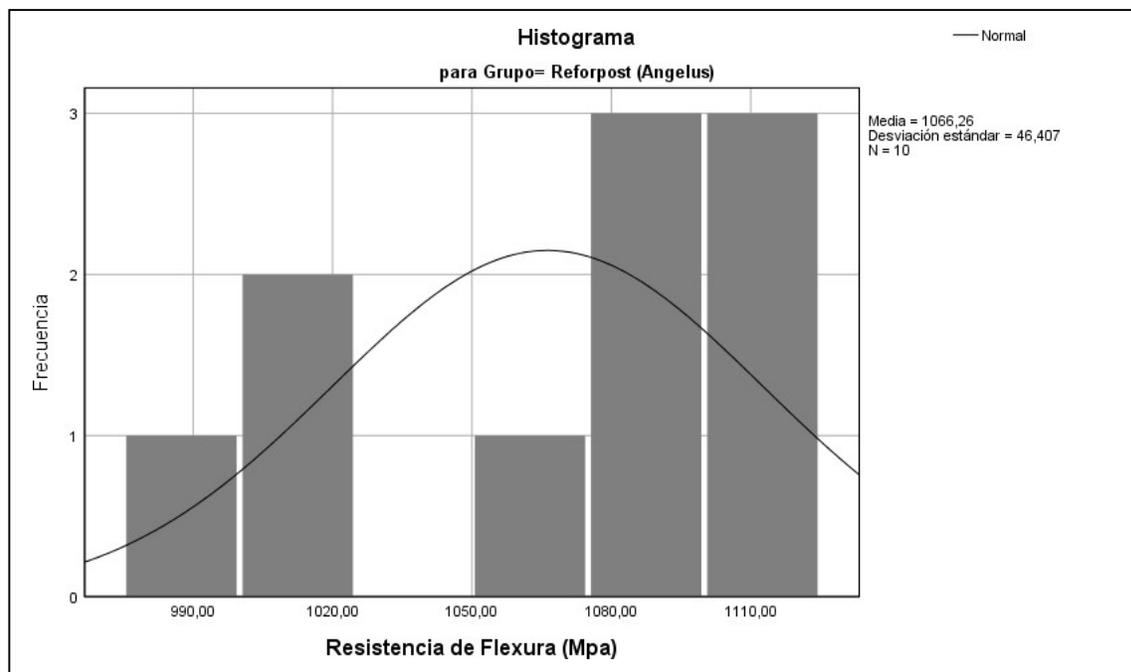
- Determinar la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Reforpost - Angelus #1, estudio in vitro-Lima 2021.

Tabla 3. Resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Reforpost - Angelus #1.

Postes de fibra de vidrio	Media (Mpa)	Desviación Estándar	Intervalo de confianza 95%
Reforpost – Angelus	1066,2	46,4	(1033,1;1099,4)

Fuente: Propia del autor

Figura 3. Histograma de la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Reforpost - Angelus #1.



Interpretación:

Se obtuvo que la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Reforpost (Angelus) fue de 1066,2 Mpa, y un intervalo de confianza para la media entre 1033,1 Mpa a 1099,4 Mpa.

- Determinar la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021.

Tabla 4. Resistencia flexural en el poste de fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers #1.

Postes de fibra de vidrio	Media (Mpa)	Desviación Estándar	Intervalo de confianza 95%
Over Post – Over Fibers	961,8	60,1	(918,8; 1004,7)

Fuente: Propia del autor

Figura 4. Histograma de la resistencia flexural en el poste de fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers #1.



Interpretación:

Se obtuvo que la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Over Post (Over Fibers) fue de 961,82 Mpa, y un intervalo de confianza para la media entre 918, Mpa a 1004,7 Mpa.

4.1.2 Prueba de hipótesis

Con los resultados obtenidos se pudo comprobar que existen diferencias significativas de resistencia flexural entre los tipos de postes de fibra de vidrio estudiados en esta investigación, confirmando que la hipótesis de trabajo (Hi) planteada para nuestra investigación es aceptada y la hipótesis nula (Ho) es rechazada.

4.1.3. Discusión de resultados

La investigación planteó determinar la resistencia flexural de los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1 y Endodontic Over Post - Over Fibers #1, encontrando como resultado que existe suficiente evidencia estadística para aceptar la H_1 , la cual indica, que sí existe una diferencia significativa en la resistencia flexural promedio, asimismo, cabe resaltar que la fibra de vidrio Reforpost - Angelus obtuvieron la mayor resistencia, ascendiendo a 1066,26 Mpa. Del mismo modo, en el estudio de **Doshi P. et al.**⁸ (2019); se comparó la resistencia a la fractura de postes fibra de vidrio y postes fibra de carbono, cuyas muestras fueron sumergido en agua destilada a 37°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) durante 36 horas y se aplicó una velocidad de cruceta de 1,25 mm/min hasta que momento de fractura, encontrando diferencias significativas entre los grupos con un p-valor <0.05 . Entre las limitaciones para ambos estudios, se encuentra el tamaño limitado de muestra lo que podría afectar la previsibilidad de los resultados. Por otro lado, no coincide con el estudio de **Novais et al.** (2016) donde White Post DC, presentó el mayor valor del módulo de flexión con menos defectos del área de contacto entre la fibra y la matriz, mientras que Reforpost obtuvo la resistencia a la flexión más baja. No se consideró el envejecimiento de estos sistemas de postes, y es necesario llevar a cabo un estudio a largo plazo; ya que, al ser un estudio in vitro, no se reprodujo las condiciones orales, se usó una sola carga oblicua a la fractura para probar la resistencia a la fractura de dientes tratados endodóticamente.^{9,10}

El estudio de **Fadag. A et al.**⁴ (2018), concluyó que el uso de los postes fibra de vidrio, puede mejorar la resistencia a la fractura, al igual que el presente estudio, obtuvo diferencias estadísticamente significativas con un P-valor =0.023, llegando a la conclusión, que la mayoría de las muestras con fibra de vidrio mostraron modos de falla favorables; una de las limitaciones

que se presenta para ambos estudios es la incorporación de una sola carga en el ensayo de fractura haciendo que la abertura de acceso sea lo más pequeña posible, los especímenes no midieron su efecto en un entorno que asemeje a las condiciones intraorales, es por ello, que se deben realizar más estudios que incluyan al termociclado y la medición de la carga de fatiga dinámica, lo que hace necesario complementar los resultados del estudio.

En los resultados se obtuvo que la resistencia flexural promedio del poste fibra de vidrio White Post DC (FGM) fue de 758,45 Mpa, con un intervalo de confianza para la media entre 636,3 Mpa a 880,5 Mpa. Los resultados obtenidos no coinciden con el estudio de **Novais et al.**¹¹ (2016); quien utilizó una celda de carga de 500 N y una cruceta de 0,5 mm/min velocidad y obtuvo una resistencia flexural promedio para White Post DC con 822.2 Mpa, Estos resultados se atribuyen a que la densidad de la fibra contribuye parcialmente al rendimiento mecánico de la resistencia flexural, dando como resultado un aumento en la rigidez, lo que podría explicar la mejora en la flexión módulo para White Post DC.

Al determinar la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Reforpost (Angelus) se obtuvo un promedio de 1066,2 Mpa, y un intervalo de confianza para la media entre 1033,1 Mpa a 1099,4 Mpa. Estos hallazgos no coinciden con **Novais et al.**¹² (2016); quien encontró una resistencia flexural promedio de 569.5 Mpa, la posible explicación del promedio podría ser la unión débil del interfaz causado por las irregularidades y burbujas producidas durante el proceso de fabricación.

La selección de la marca del poste fibra de vidrio puede ser desafiante para el odontólogo y una de las cualidades que se busca es que posea excelentes propiedades mecánicas similar a la dentina para reducir las tensiones en la interfaz dentina-poste, de modo que las fuerzas se

transfieran de manera más uniforme a lo largo de la raíz y por lo tanto se disminuya la incidencia de fracturas radiculares. Se han desarrollado nuevos tipos de postes de fibra de vidrio, los cuales son comercializados en el mercado peruano, entre ellos encontramos a los postes fibra de vidrio Over Post, del que no se cuenta con mucha información, es por ello, que la investigación tuvo como propósito determinar la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers, obteniendo una resistencia flexural promedio con 961,82 Mpa; este material se encuentra compuesto por fibras de circonia y sílices, rodeadas por una matriz de resina polimérica y entre sus propiedades mecánicas poseen un módulo de elasticidad bajo que asemejan a la dentina, lo que permite a los postes absorber el estrés y prevenir la fractura de la raíz, se necesita investigar a esta marca con el fin de llegar a un mejor consenso; así mismo los resultados de esta investigación ayudaran a futuros estudios para cumplir este fin.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

- Al comparar la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, se tiene suficiente evidencia estadística para concluir que son diferentes, asimismo, cabe resaltar que la fibra de vidrio Reforpost - Angelus obtuvo la mayor resistencia flexural, el cual posee una forma estructural cilíndrica con una porción apical cónica.
- Se determinó que la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Whitepost DC (FGM) fue de 758,45 Mpa.
- Se determinó que la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Reforpost- Angelus fue de 1066,2 Mpa.
- Se determinó que la resistencia flexural promedio de la fibra de vidrio Over Post - Over Fibers fue de 961,82 Mpa.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda a las nuevas investigaciones realizar estudios con la marca poste fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers, para aumentar la precisión de los resultados.
- Se recomienda a los investigadores ampliar el número de muestra de los especímenes para mejorar la precisión de los resultados.
- Se recomienda colocar a los especímenes de fibra de vidrio en un medio que asemeje la cavidad oral y luego realizar los procesos de resistencia flexural.
- Se recomienda evaluar otras propiedades de los espigos tales como fuerzade adhesión, resistencia a la fatiga.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pomini C, Pfeifer C, Piovezan A, Piccolini V, Araujo R, Xediek L. Effect of conventional and experimental silanes on the adhesion of fiberglass posts to root canals: In vitro study. Saudi Endod J [internet]. 2021; 11(3): 109-14. Disponible en: <https://www.saudiendodj.com/article.asp?issn=1658-5984;year=2021;volume=11;issue=3;spage=393;epage=399;aulast=Pomini>
2. Mohammed Abduljawad, Abdulaziz Samran, Jadalkareem Kadour, Wassim Karzo, Matthias Kern. Effect of fiber posts on the fracture resistance of maxillary central incisors with class III restorations: an in vitro study. J Prost Dent [internet]. 2017; 118(1):55-60. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391316304620>
3. Peña MA. Estudio comparativo in vitro de la resistencia a la flexión de espigos de fibra de cuarzo y espigos de fibra de vidrio. (2017). Disponible en: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8959>
4. Fadag A, Negm M, Samran A, Samran A, Ahmed G, Alqerban A, et al. Resistencia a la fractura de dientes anteriores tratados endodóticamente restaurados con diferentes sistemas de postes: un estudio in vitro. Eur Endod J [internet]. 2018; 3(1): 174-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7006576/>
5. Ferreira M, Yamauti C, Magalhães S, Aredes A, Soares C, Nogueira A. Effect of ethanol-wet bonding on porosity and retention of fiberglass post to root dentin. Braz. J Oral Res [internet]. 2020; 96(1): 1-6. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bor/a/dyHgXkhPbkFYGkdRGrbKDSx/citation/?format=pdf&lang=en>

6. Rabelo TL, Antunes, Pardini DS, Albuquerque R, André CB, Oliveira HHA, Seridarián PI. Intraradicular fiberglass posts: comparison among different techniques for restoring flared roots. J Society Develop [internet]. 2022; 11(6): 2-8. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28948/25140>
7. Sumanth K, Abdulaziz S, Sebastian W, Matthias K, Influence of post material, post diameter, and substance loss on the fracture resistance of endodontically treated teeth: A laboratory study. Jour Prost Dent [internet]. 2020; 124(6): 1-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391320303620>
8. Doshi P, Kanaparthi A, Kanaparthi R, Parikh D. A Comparative Analysis of Fracture Resistance and Mode of Failure of Endodontically Treated Teeth Restored Using Different Fiber Posts: An In Vitro Study. Jour Cont Dent [internte]. 2019; 20(10): 1196. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Rosaiah-Kanaparthi/publication/338229341_A_Comparative_Analysis_of_Fracture_Resistance_and_Mode_of_Failure_of_Endodontically_Treated_Teeth_Restored_Using_Different_Fiber_Posts_An_In_Vitro_Study/links/5eb4272892851cbf7fae6b2a/A-Comparative-Analysis-of-Fracture-Resistance-and-Mode-of-Failure-of-Endodontically-Treated-Teeth-Restored-Using-Different-Fiber-Posts-An-In-Vitro-Study.pdf
9. Chauhan N, Saraswat N, Parashar A, Sandu K, Jhajharia K, Rabadiya N. Comparison of the Effect for Fracture Resistance of Different Coronally Extended Post Length with Two Different Post Materials. Jour Int Soc Prev Community Dent [internet]. 2019;9(2):144-151. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6489518/>

10. Medrano B. Evaluación de la resistencia a la fractura de órganos dentarios con postes de fibra de vidrio anatomizados vs no anatomizados [tesis para optar para obtener el grado de maestría en prostodoncia]. México: Facultad de odontología, Universidad autónoma de Nuevo León; 2019. 73p. Disponible en:
<http://eprints.uanl.mx/21922/>
11. Aguayo S, Paillán C, Riquelme J, Riquelme H. Resistencia a la fractura y modulo flexural de los postes Exacto de Angelus versus postes postes de RTD Macrolock [Tesis para optar el grado de licenciado en Odontología]. Chile: Facultad de Odontología, Universidad del Desarrollo, Universidad del Desarrollo; 2018. 33p. Disponible en:
<https://repositorio.udd.cl/bitstream/handle/11447/2421/Documento.pdf?sequence=1>
12. Novais V, Rodrigues R, Simamoto P, L Correr, Soares C. Correlation between the Mechanical Properties and Structural Characteristics of Different Fiber Posts Systems. Jour Braz Dent J [internet]. 2018; 27(1): 47-51. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/bdj/a/FSMbPfdNsBtDqPVXK3cfQTQ/abstract/?lang=en>
13. Madhu K, Ravindra K, Ravishankar N. Effect of titanium dioxide nanoparticle reinforcement on flexural strength of denture base resin: A systematic review and meta-analysis. J Dent Sci [internet]. 2020; 56(1): 68-76. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1882761620300016>
14. Oliveira G, Carvalho C, Carvalho E, Bauer J, Araújo A. The Influence of Mixing Methods on the Compressive Strength and Fluoride Release of Conventional and Resin-Modified Glass Ionomer Cements. Inr J Dent [internet]. 2019;1(1):2-5. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6766100/pdf/IJD2019-6834931.pdf>
15. Patel A, Dalal D, Lakade L, Shah P, Caudhary S, Lodaya R. Comparitive evaluation of compressive strength and diametral tensile strength of Zirconomer, Ketac molar and

- type IX GIC- an in –vitro study. International Journal of Current Research [internet]. 2018;10(6):70091. Disponible en:
<http://www.journalcra.com/sites/default/files/issue-pdf/29811.pdf>
16. Verma V, Mathur, Singh D. Evaluation of compressive strength, shear bond strength, and microhardness values of glass-ionomer cement Type IX and Cention N. JCD [internet]. 2020; 23(6):550-553. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8095699/>
17. Bacali, C., Baldea, I., Moldovan, M. Flexural strength, biocompatibility, and antimicrobial activity of a polymethyl methacrylate denture resin enhanced with graphene and silver nanoparticles. Clin Oral Invest [internet].2020; 24(1):2713–2725. Disponible en:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-019-03133-2>
18. Elsubeihi ES, Aljafarawi T, Elsubeihi HE. State of the Art Contemporary Prefabricated Fiber-Reinforced Posts. Open Dent J [internet]. 2020; 14(1): 313–323. Disponible en:
<https://opendentistryjournal.com/VOLUME/14/PAGE/313/>
19. Dickson AN, Ross KA, Dowling D. Additive manufacturing of woven carbon fibre polymer composites. J Compos. Struct [internet]. 2018; 206(1): 637–643. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263822318309103?via%3Dihub>
20. Kiho Cho, Jung-Hoon Sul, Martina H. Stenzel, Paul Farrar, B. Gangadhara Prusty. Experimental cum computational investigation on interfacial and mechanical behavior of short glass fiber reinforced dental composites. J Eng [internet]. 2020; 200(1):1359-8368. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1359836820333448>

21. Loyola P, Diaz C, Castillo Z, Riofrio J, Monteza S. Estudio comparativo de la resistencia flexural de dos materiales utilizados para la reconstrucción de muñones. *J Open* [internet]. 2019; 4 (1): 40-58. Disponible en:
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/851>
22. Alex B, Marisela V, Vanessa V. Algunas consideraciones acerca de los pernos de fibra de vidrio. *Rev Polo* [internet]. 2018; 3(12): 3-13. Disponible en:
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/810>
23. Borzangy S, Saker S, Al-Zordk W. Effect of restoration technique on resistance to fracture of endodontically treated anterior teeth with flared root canal. *J Biom Res* [internet]. 2019; 33(2): 131-138. Disponible en:
<https://journal.hep.com.cn/jbr/EN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&iid=23803>
24. Maroulakos G, Nagy W, Kontogiorgos E. Fracture resistance of compromised endodontically treated teeth restored with bonded post and cores: An in vitro study. *The J Pros Dent*. 2017; 114(3):390-397. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391315001821>
25. Robles G, Huertas G, Mendoza-Martiarena Y, Ayala G, Watanabe R, Alvitez-Temoche D, Mayta-Tovalino F. Comparison of the Resistance of Bond Strength of Cemented Fiberglass Posts in Different Root Thirds with and without Silanization: An *Ex Vivo* Study. *J Contemp Dent Pract* [internet]. 2020; 21(3):261-266. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32434971/>

26. Real O. “Cambios en la superficie y resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio sometidos a diferentes tratamientos de superficie: estudio in vitro”. Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Especialista en Rehabilitación Oral. Quito – Ecuador Mayo 2017.
27. Viégas Montenegro R, Murielly Rolim de Abreu N, Batista da Silva Leite PK, Venâncio Fernandes Dantas R, Maciel de Andrade AK, Dantas Batista AU. Resistência de união de pinos de fibra de vidro utilizando diferentes tratamentos radiculares. Rev Cubana Estomatol [internet]. 2020;57(4):3076. Disponible en:
<http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/4027>
28. FGM Productos odontologicos [Internet]. Joinvile: Brasil. Disponible en:
<http://www.fgm.ind.br/site/produtos/estetica-es/white-post/?lang=es>
29. ANGELUS [Internet]. Disponible en:
http://www.angelusdental.com/img/arquivos/reforpin_bula.pdf
30. OVER FIBERS [Internet]. Disponible en:
<https://www.overfibers.com/es/products/over-post/endodontic/#1548151804187-dfef1fa2-4b65>
31. Abduljawad M, Samran A, Kadour J, Al-Afandi M, Ghazal M, Kern M. Effect of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated anterior teeth with cervical cavities: an in vitro study. J Prosthet Dent [internet]. 2017; 116(1):80-4. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391316000305>
32. Naumann M, Neuhaus KW, Kolpin M, Seemann R. Why, when, and how general practitioners restore endodontically treated teeth: a representative survey in Germany. Jour Clin Oral Investig [internet]. 2016; 1 (20):253-9. Disponible en:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-015-1505-5>

33. Assis R, Lopes F, Roperto R, Corrêa Y, Brazão E, Spazzin A, Pereira G, Daniela Meira Alves, Saquy P, Sousa-Neto M. Bond strength and quality of bond interface of multifilament fiberglass posts luted onto flat-oval root canals without additional dentin wear after biomechanical preparation. *J Prost D* [internet]. 2020; 124(6): 738-738. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391320303619>
34. Abdullah A, Muthyib A, Zeyad N, Al-Khunein Y, Alsubaie K, Alqahtani A, Ahmad M. Impact of different surface treatment methods on bond strength between fiber post and composite core material. *J Saudi Dent* [internet]. 2021; 33 (6): 334-341. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905219312386>
35. Vats A, Srivastava S, et al. High strength and bonding achieved with new flexible EverStick posts: A case report. *J Endod* [internet]. 2018; 28(1):188–191. Disponible en:
https://www.endodontologyonweb.org/article.asp?issn=0970-7212;year=2016;volume=28;issue=2;spage=188;epage=191;auiast=Vats#google_vignette

Anexo N° 01: Matriz de consistencia

RESISTENCIA FLEXURAL EN POSTES FIBRA DE VIDRIO CON DISTINTA FORMA ESTRUCTURAL, ESTUDIO IN VITRO-LIMA 2022

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variabes	Diseño metodológico
Problema principal	Objetivo General	Hipótesis de trabajo (Hi)	V. Independiente	Tipo de investigación El estudio es de tipo aplicada básica, es decir se someterá a compresión a tres grupos de postes de fibras de vidrio de diferentes marcas comerciales, para determinar el poste con mejor resistencia flexural.
¿Cuál es la diferencia de la resistencia flexural de los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021?	Comparar la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021.	Hi. Existen diferencias en la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021.	Postes de fibra de vidrio	Método La metodología de la investigación será descriptiva, porque consistirá en observar, analizar, describir y evaluar las características en un solo tiempo.
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis (Ho)	V. Dependiente	Diseño de la investigación El diseño de la investigación experimental analítico de corte trasversal, comparativo.
1) ¿Cuál es la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, estudio in vitro-Lima 2021? 2) ¿Cuál es la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Reforpost - Angelus #1, estudio in vitro-Lima 2021? 3) ¿Cuál es la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021?	1) Determinar la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, estudio in vitro-Lima 2021. 2) Determinar la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Reforpost - Angelus #1, estudio in vitro-Lima 2021. 3) Determinar la resistencia flexural en los postes fibra de vidrio Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021.	Hi: No existe diferencias en la resistencia flexural entre los postes fibra de vidrio White Post DC - Fgm #0.5, Reforpost - Angelus #1, Endodontic Over Post - Over Fibers #1, estudio in vitro-Lima 2021.	Resistencia a la flexural	Población: La población estará compuesta por los postes fibra de vidrio en forma y calibre que son más usados por la población odontológica actualmente en el Perú White Post DC - FGM 0.5 Reforpost - Angelus 1 Endodontic Over P-Over Fibers 1

Anexo N° 2. Matriz de operacionalización de variables

Variable 2: Resistencia flexural

Definición operacional: Fuerza ejercida al poste de fibra de vidrio, para medir su resistencia a la flexión

.Matriz operacional de la variable 1

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Resistencia flexural	Máquina de Ensayo semiuniversal Microtensile OM100	Razón	Mpa

Anexo N° 3. Matriz de operacionalización de variables

Variable 2: Postes de fibra de vidrio

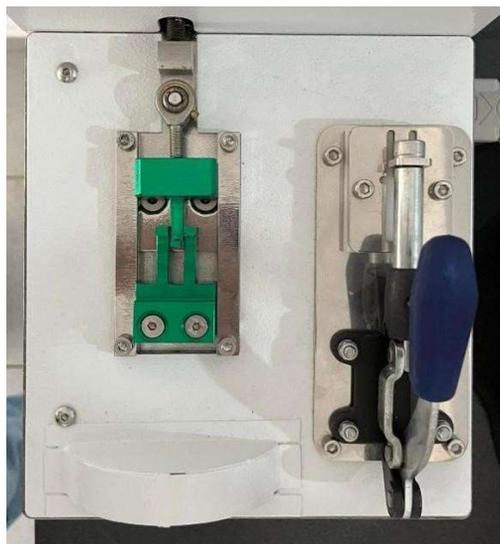
Definición operacional: Determinar el poste de fibra de vidrio con mejor resistencia flexural

Matriz operacional de la variable 2

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Postes de fibra de vidrio	White Post DC - FGM 0.5 Reforpost - Angelus 1 Endodontic Over P-Over Fibers 1	Nominal	<ul style="list-style-type: none">• Presencia• Ausencia

Anexo N° 4. Fotografías de los instrumentos

- Máquina semiuniversal de ensayo Microtensile OM100



- Calibrador digital



- Fichas de recolección de datos

Poste de fibra de vidrio White Post DC 0.5

MUESTRA	DIAMETRO (mm)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FUERZA (N)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Poste de fibra de vidrio Reforpost - Angelus 1

MUESTRA	DIAMETRO (mm)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FUERZA (N)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Poste de fibra de vidrio Endodontic Over P-Over Fibers 1

MUESTRA	DIAMETRO (mm)	CARGA DE ROTURA (Kg)	FUERZA (N)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Anexo N° 5. Fotografías de las muestras empleadas

Poste de fibra de vidrio White Post DC 0.5



Poste de fibra de vidrio Reforpost – Angelus

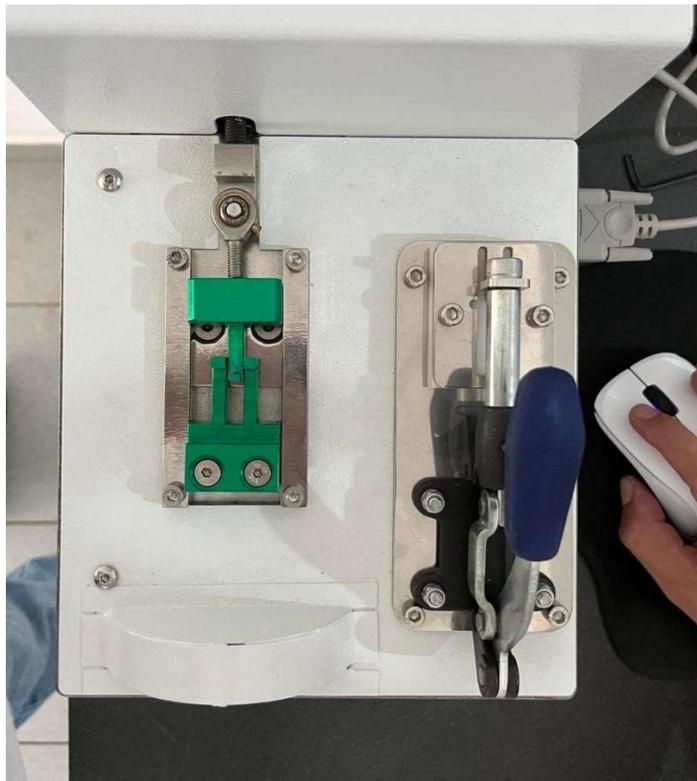


Poste de fibra de vidrio Endodontic Over P-Over Fibers 1



Anexo N° 6. Fotografías de ejecución







Anexo N° 7. Calibración



Certificado de Calibração 012/2020

Contratante: Cesar Pomacândor
Endereço: Lima - Peru
Instrumento: Máquina de microtração **Modelo:** OM 100
Marca: Odeme **Número de Série:** 790
Data de Calibração: 15/02/2020 **Próxima Calibração:** Determinada pelo cliente
Data de Emissão: 15/02/2020 **Local da calibração:** Laboratório da Odeme

Padrões utilizados:

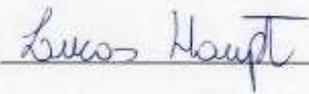
- Peso padrão classe M1 de 2 Kg com incerteza de ± 30 mg certificado pelo INMETRO sob o certificado 14003876-2.
- Peso padrão classe M1 de 5 Kg com incerteza de ± 75 mg certificado pelo INMETRO sob o certificado 14003877-2.

Procedimento de calibração:
A calibração foi realizada utilizando-se de pesos padrão externos como referência.

Observações:
Os valores obtidos foram herdados da média de 4 medições

Resultado da calibração:

Peso Nominal	Peso Aferido	Erro Encontrado	Incerteza de Medição
2,000	2,0005	0,0005	$\pm 0,001$
5,000	5,001	0,001	$\pm 0,001$

Executante: Lucas Cristoffer Gusso Masson Haupt 

Rua Frei Sérgio Hilkeheim, 511
Distrito Industrial - 89609-000
Ludema - São Catarina - Brasil
odeme@odeme.com.br
+55 (49) 3521 4016



201 S BISCAYNE BLVD, Suite 1000
Miami - FL 33151 US
odeme@odeme.us
+1 (786) 753-8812

www.odeme.com.br

Anexo N° 8. Informe técnico



- CENTRO ESPECIALIZADO EN ASESORIA Y EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN SOBRE MATERIALES ODONTOLÓGICOS

- DIRECTOR: DR. CÉSAR ALBERTO POMACÓNDOR HERNÁNDEZ
(COP N° 22884 - RENACIOTI N° 9812227)

INFORME DE ENSAYO N°	001-2022	EDICIÓN N° 2	Página 1 de 6
ENSAYO DE RESISTENCIA FLEXURAL DE TRES PUNTOS			
1. TÍTULO	"RESISTENCIA FLEXURAL EN POSTES-FIBRA DE VIDRIO CON DISTINTA FORMA ESTRUCTURAL ESTUDIO IN VITRO LIMA-2021"		
2. DATOS DEL SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	Dayana Pamela Vilca Huallpa		
DNI	48459460		
DIRECCIÓN	Jr. Carlos III Apr. Ayacucho Mc. P Lt. 1		
DISTRITO / CIUDAD	San Juan de Luniganchó / Lima		
3. EQUIPOS UTILIZADOS			
INSTRUMENTO	Máquina de ensayos semiautomática		
MODELO	Microtenale 06M100		
VELOCIDAD	0.5 mm/min		
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS			
FECHA DE INGRESO	19	Enero	2022
CANTIDAD	4 Grupos		
DESCRIPCIÓN	Las muestras fueron postes de fibra. La fórmula utilizada para encontrar la resistencia flexural fue la siguiente: Resistencia flexural (MPa) = 8 F L / π d³ donde: F = fuerza (en Newtons), L = distancia entre 2 puntos de soporte (8 mm), d = diámetro del poste (en mm)		
IDENTIFICACIÓN	Grupo 1	Poste de fibra Whitapost DC (FGM)	
	Grupo 2	Poste de fibra Reiforpost (Angelus)	
	Grupo 3	Poste de fibra Over Post (Over Fibers)	
	Grupo 4	Poste de fibra Fiber Post (3M marca)	
5. REPORTE DE RESULTADOS			
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	24	Enero	2022

INFORME DE ENSAYO N°		001-2022	EDICIÓN N° 1	Página 2 de 6
5. RESULTADOS GENERALES				
Grupo 1		Pasta de Sire Whitestart DC (FCM)		
Especimen	Díametro (mm)	Carga de rotura (kgf)	Fuerza (N)	Resistencia Flexural (MPa)
1	0.89	4.154	40.751	1177.591
2	1.12	4.380	42.968	623.043
3	1.28	8.550	83.876	814.769
4	1.28	7.986	78.343	761.022
5	1.27	7.136	70.004	696.212
6	1.27	8.831	86.632	861.582
7	1.28	6.496	63.726	619.034
8	1.27	7.811	76.626	762.068
9	1.28	6.822	66.924	650.100
10	1.27	6.345	62.244	619.040

INFORME DE ENSAYO N°		001-2022	EDICIÓN N° 2	Página 3 de 6
Grupo 2		Ponte de fibra Pofosponit (Angelus)		
Especimen	Diámetro (mm)	Carga de rotura (kgf)	Fuerza (N)	Resistencia Flexural (MPa)
1	1.12	7.176	70.397	1020.767
2	1.09	6.609	64.834	1019.692
3	1.08	6.147	60.302	976.192
4	1.05	6.179	60.616	1066.715
5	1.05	6.385	62.676	1102.968
6	1.05	6.283	61.636	1084.669
7	1.05	6.282	61.626	1084.496
8	1.04	6.088	59.723	1081.615
9	1.05	6.508	63.843	1123.512
10	1.03	6.030	59.154	1102.818



INFORME DE ENSAYO N°		001-2022	EDICIÓN N° 2	Página 4 de 5
Grupo 3		Pasta de fibra Over Post (Over Fibers)		
Espécimen	Diámetro (mm)	Carga de rotura (kgf)	Fuerza (N)	Resistencia Flexural (MPa)
1	1.12	6.843	67.130	973.368
2	1.17	7.155	70.191	892.792
3	1.12	6.045	59.301	859.885
4	1.10	6.698	65.707	1005.692
5	1.10	5.971	58.576	896.535
6	1.09	6.378	62.568	984.245
7	1.08	6.489	63.657	1029.448
8	1.11	6.681	65.541	976.272
9	1.11	7.099	69.641	1037.352
10	1.11	6.587	64.618	962.536

INFORME DE ENSAYO N°	001-2022	EDICIÓN N° 2	Página 6 de 6
7. CONDICIONES AMBIENTALES			
	TEMPERATURA: 23 °C	HUMEDAD RELATIVA : 70 %	
8. VALIDEZ DEL INFORME			
	VÁLIDO SÓLO PARA LA MUESTRA Y CONDICIONES INDICADAS EN EL INFORME		
	 		
CÉSAR ALBERTO POMACÓNDOR HERNÁNDEZ DNI 81688113			
DIRIGIDO DENTISTA, MAGISTER Y DOCTOR EN MATERIALES ODONTOLÓGICOS			
CP CENTRO DE ESTUDIOS ODONTOLÓGICOS			
	*Puede verificar la autenticidad del presente informe escaneando el Código QR o escribiendo al correo: cp.centro.odonto@gmail.com		

