

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**Influencia del diámetro en diferentes postes  
de fibra de vidrio frente a la resistencia  
flexural in vitro, Puno 2023**

Kely Jhosmira Arpasi Arocutipa  
Lenin Osias Zamora Calsina

Para optar el Título Profesional de  
Cirujano Dentista

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

**A** : MARIA TERESA UGARTE  
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

**DE** : JANET ERIKA VARGAS MOTTA  
Asesor de tesis

**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

**FECHA** : 4 de Setiembre de 2023

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: **"INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023"**, perteneciente al/la/los/las estudiante(s) KELY JHOSMIRA ARPASI AROCUTIPA y LENIN OSIAS ZAMORA CALSINA, de la E.A.P. de Odontología; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 8 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 10 ) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Asesor de tesis

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Kely Jhosmira Arpasi Arocutipa, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 70424330, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: **"INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023"**, es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

04 de Septiembre de 2023.



Kely Jhosmira Arpasi Arocutipa

DNI. No. 70424330

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Lenin Osias Zamora Calsina, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 72235431, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "**INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023**", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

04 de Septiembre de 2023.



---

Lenin Osias Zamora Calsina

DNI. No. 72235431

# TESIS

## INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTE QUE CONTIENE COINCIDENCIAS

2

revistas.uancv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

1%

★ revistas.uancv.edu.pe

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir bibliografía

Activo

Excluir coincidencias < 24 words

## **Dedicatoria**

A Dios, a mis padres, quienes me formaron y guiaron en este largo camino, en especial a mi madre quien nunca dudo de mi capacidad y responsabilidad frente a los proyectos a lo largo de este camino. A mi familia, quien confía en mí incondicionalmente.

Kely

A mi madre y a mis hermanos, por toda la motivación, para llegar a esta instancia de mi vida y por más difícil que fue el camino nunca dudaron de mí. A Dios, quien está con nosotros a lo largo de nuestra vida, de la mano siempre en cada etapa.

Lenin

## **Agradecimientos**

Agradezco de ante mano a mis padres y a todas las personas que durante este largo camino nos apoyaron incondicionalmente, de igual manera a la Universidad Continental por abrirnos sus puertas, a nuestra asesora, quien estuvo de la mano con nosotros brindándonos conocimientos para poder ser mejores cada día como profesionales

Kely

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Continental, en particular a la Escuela Académico Profesional de Odontología, a mi madre y a mis hermanos y aquellas personas que nos apoyaron en este proceso de titulación, mostrándonos su apoyo absoluto, a nuestros docentes quienes pusieron todo de su parte para que nosotros obtengamos el mejor de los conocimientos y formarnos como buenos profesionales.

Lenin

## Índice de contenidos

|  |      |
|--|------|
| Dedicatoria.....   | ii   |
| Agradecimientos .....  | vii  |
| Índice de contenidos.....                                    | viii |
| Índice de tablas.....  | x    |
| Resumen.....   | xi   |
| Abstract .....   | xii  |
| Introducción .....   | xiii |
| CAPÍTULO I Planteamiento del estudio .....                   | 14   |
| 1.1. Delimitación de la investigación .....                  | 14   |
| 1.1.1. Delimitación territorial.....                         | 14   |
| 1.1.2. Delimitación temporal.....                            | 14   |
| 1.1.3. Delimitación conceptual .....                         | 14   |
| 1.2. Planteamiento del problema .....                        | 14   |
| 1.3. Formulación del problema.....                           | 18   |
| 1.3.1. Problema general.....                                 | 18   |
| 1.3.2. Problemas específicos .....                           | 18   |
| 1.4. Objetivos .....   | 18   |
| 1.4.1. Objetivo general.....                                 | 18   |
| 1.4.2. Objetivos específicos .....                           | 18   |
| 1.5. Justificación.....                                      | 18   |
| 1.5.1. Justificación teórica.....                            | 18   |
| 1.5.2. Justificación práctica.....                           | 19   |
| CAPÍTULO II Marco teórico.....                               | 21   |
| 2.1. Antecedentes del problema .....                         | 21   |
| 2.2.1. Antecedentes internacionales .....                    | 21   |
| 2.2.2. Antecedentes nacionales .....                         | 23   |
| 2.2. Bases teóricas .....                                    | 25   |
| 2.2.1. Fuerza flexural .....                                 | 25   |
| 2.2.2. Fuerza.....   | 25   |
| 2.2.3. Flexión .....   | 25   |
| 2.2.4. Resistencia a la flexión .....                        | 26   |
| 2.2.4.1. Ventajas de una alta resistencia a la flexión ..... | 27   |
| 2.2.5. Diámetro.....   | 27   |
| 2.2.6. Postes .....  | 28   |
| 2.2.6.1. Definición .....                                    | 28   |

|   |    |
|---|----|
| 2.2.6.2.Función .....   | 28 |
| 2.2.6.3.Características de los postes .....                           | 29 |
| 2.2.6.4.Clasificación .....   | 29 |
| 2.2.6.5.Propiedades físicas de los postes .....                       | 31 |
| 2.2.6.6.Composición de los postes .....                               | 32 |
| 2.2.6.7.Salud bucal .....   | 35 |
| 2.3. Definición de términos básicos .....                             | 36 |
| CAPÍTULO III Hipótesis y variables .....                              | 38 |
| 3.1. Hipótesis.....   | 38 |
| 3.3.1. Hipótesis general.....   | 38 |
| 3.3.2. Hipótesis específicas .....                                    | 38 |
| 3.2. Identificación de variables.....                                 | 38 |
| 3.3. Operacionalización de variables.....                             | 39 |
| CAPÍTULO IV Metodología .....   | 40 |
| 4.1. Métodos, tipo y nivel de investigación.....                      | 40 |
| 4.1.1. Método de la investigación .....                               | 40 |
| 4.1.2. Tipo de la investigación .....                                 | 40 |
| 4.1.3. Alcance de la investigación.....                               | 40 |
| 4.2. Diseño de la investigación.....                                  | 40 |
| 4.3. Población y muestra .....  | 41 |
| 4.3.1. Población.....   | 41 |
| 4.3.2. Muestra.....   | 41 |
| 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos ..... | 42 |
| 4.4.1. Técnica.....   | 42 |
| 4.4.2. Instrumento de recolección de datos .....                      | 43 |
| 4.4.3. Procedimiento de la investigación .....                        | 43 |
| 4.5. Consideraciones éticas .....                                     | 44 |
| CAPÍTULO V Resultados y discusión .....                               | 45 |
| 5.1. Presentación de resultados.....                                  | 45 |
| 5.2. Discusión de resultados.....                                     | 47 |
| Conclusiones .....  | 50 |
| Recomendaciones.....  | 51 |
| Referencias bibliográficas.....                                       | 52 |
| Anexos .....  | 57 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio Superpost frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023 .....   | 45 |
| <b>Tabla 2.</b> Influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio Reforpost frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023 .....   | 45 |
| <b>Tabla 3.</b> Influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023 .....  | 46 |
| <b>Tabla 4.</b> Prueba de normalidad a las variables en la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023 ..... | 46 |
| <b>Tabla 5.</b> Comparar la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023.....                                 | 46 |

## Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo comparar la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural, usando dos marcas: Superpost y Reforpost. La metodología fue básica de alcance explicativo, diseño cuasi experimental, prospectivo y transversal. La investigación se realizó *in vitro* utilizando dos tipos de marcas, la muestra se dividió en dos grupos iguales que fueron divididas con sus respectivos diámetros, grupo número 1° Superpost® Diá. 1 (0,8 x 1,45 x 17 mm), Diá. 2 (1,0 x 1,65 x 17 mm) y Diá. 3 (1,2 x 1,85 x 17 mm), grupo 2° Reforpost® Diá. 1 (1,1 x 0,7 x 20 mm), Diá. 2 (1,3 x 0,9 x 20 mm) y Diá. 3 (1,5 x 1,1 x 20 mm) los cuales fueron puestos a prueba en flexión utilizando una máquina de ensayo de materiales a temperatura ambiente (21 °C) y humedad relativa de 84 %. En los resultados se observa una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Superpost (Grupo 1) con una media de 1004,47 Mpa, con una desviación estándar de 18,32 Mpa con un valor mínimo es 975,42 Mpa y el valor máximo es 1032,28 Mpa. No obstante, se encontró una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Reforpost (Grupo 2) con una media de 1334,43 Mpa, con una desviación estándar de 94,69 Mpa con un valor mínimo es 1202,48 Mpa y el valor máximo es 1481,13 Mpa. Al aplicar la prueba estadística T Student se observa diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en donde se aprecia mayor resistencia flexural en el grupo 2 - Reforpost, donde p valor es 0,040, en las pruebas realizadas en el laboratorio. Concluyendo que existe influencia significativa del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural *in vitro*, Puno 2023.

**Palabras claves:** fibra de vidrio, resistencia flexural, diámetro.

## Abstract

The objective of this research work is to compare the influence of the diameter in different fiberglass posts against the resistance to flexion, using two brands of fiberglass posts Superpostr and Reforpost. The methodology was basic of explicative scope, quasi-experimental, prospective and cross-sectional. The investigation was carried out in vitro using 2 types of marks, the sample was divided into two equal groups that were divided with their different diameters, group number 1 Superpostr© Diá. 1 (0.8 x 1.45 x 17mm), Dia. 2 (1.0 x 1.65 x 17mm) and Dia. 3 (1.2 x 1.85 x 17 mm), group 2° Reforpost® Dia. 1 (1.1 x 0.7 x 20mm), Dia. 2 (1.3 x 0.9 x 20 mm) and Dia. 3 (1.5 x 1.1 x 20 mm) which will be tested in bending using a material testing machine at room temperature (21 °C) and 84 % relative humidity. In the results we observed a higher flexural resistance in the Superpost fiberglass post (Group 1) with an average of 1004.47 Mpa, with a standard deviation of 18.32 Mpa with a minimum value of 975.42 Mpa and the maximum value is 1032.28 Mpa. However, a higher flexural resistance was found in the Reforpost fiberglass post (Group 2) with a mean of 1334.43 Mpa, with a standard deviation of 94.69 Mpa with a minimum value of 1202.48 Mpa and the maximum value is 1481.13 Mpa. When applying the T Student statistical test, significant differences are observed ( $p < 0.05$ ) where greater resistance to flexion is observed in group 2 - Reforpost, where p value is 0.040, in the tests carried out in the laboratory. Concluding that there is a significant influence of the diameter in different fiberglass poles against the flexural resistance in vitro, Puno 2023.

**Keywords:** Glass fibers, flexural resistance, diameter.

## **Introducción**

Para rehabilitar piezas abordadas endodónticamente se aplican en diversos casos los postes intrarradiculares. El poste intrarradicular idóneo adiciona retención y soporte al componente reconstructor del muñón coronal, de tal forma que la corona protésica cementada sobre este muñón coronal no se desprege y pueda concebir las cargas funcionales, de manera apropiada, al remanente dentario sin probabilidad de generar la fisura radicular.

Dentro del ámbito odontológico, se administra diversos sistemas de postes como los de metal colado los que se acomodan a la dimensión y estructuración del conducto, pero su inconveniente es el extenso tiempo de trabajo con el atendido y en el laboratorio, habitualmente exhibe un módulo elástico elevado que dan origen a que la raíz se fisure.

También encontraremos los prefabricados o estéticos, resaltando los postes conformados por resina que presentan diversas clases de fibra de refuerzo, designados postes de base orgánica reforzados con fibra. La micro estructuración de estos postes se basa en el diámetro de las fibras individualizadas, en su densidad, en la calidad adhesiva entre las fibras y la matriz de resina y la calidad de planos externos del poste.

El objetivo de la presente investigación fue comparar la influencia que tiene el diámetro en los postes de fibra de vidrio Superpost y Reforpost frente a la resistencia flexural, para poder concientizar más en el departamento de Puno y a varios profesionales en el Perú.

El uso adecuado de los postes brindó un mejor tratamiento con resultados óptimos a los pacientes y de igual manera hacia los dentistas, el incremento de conocimiento con respecto a los materiales usado en la presente investigación para una mejor calidad de atención.

## **CAPÍTULO I**

### **Planteamiento del estudio**

#### **1.1. Delimitación de la investigación**

##### **1.1.1. Delimitación territorial**

La investigación tiene como delimitación territorial en la ciudad de Puno perteneciente a la provincia de Puno dentro del departamento de Puno – Perú.

##### **1.1.2. Delimitación temporal**

En cuanto a la delimitación temporal incluye únicamente a dos grupos de poste de fibra de vidrio con los que se va a trabajar durante los meses de abril-mayo y junio del año 2023.

##### **1.1.3. Delimitación conceptual**

La delimitación general se enfoca en la teoría que se incluye desde el inicio del desarrollo del presente trabajo, con el instrumento que es la ficha de recolección de datos que esta validada por siete jueces expertos, con el fin de conocer los valores obtenidos de cada una de las marcas de postes de fibra de vidrio conjunto con sus diámetros. En tal sentido, solo se consideró en el marco conceptual la literatura no mayor a cinco años con el propósito de realizar una recopilación actual incluyendo las aportaciones nuevas, de igual manera para poder aportar a las investigaciones futuras.

#### **1.2. Planteamiento del problema**

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, la salud bucal podría definirse como carencia de dolor orofacial. Defectos como cáncer de boca, labio y paladar hendido y una de las principales enfermedades: la caries dental, perjudican la cavidad bucal (1).

Las afecciones orales adquieren factores de riesgo con las enfermedades crónicas más generales, así como enfermedades cardiovasculares, enfermedades respiratorias crónicas, diabetes, etc. En el Perú, existe una elevada prevalencia de enfermedad bucal, ya que está posicionada entre los doce principales problemas sanitarios del país. (1)

La realidad de hoy en día en el Perú, respecto a la salud bucal, indica que esta se ve afectada en gran magnitud debido a la carencia de educación dental, no se evidenció una buena práctica de salud bucal ya que las estrategias que se plantean son deficientes tanto para los niños y adultos en general de acuerdo con lo que se demostró según el INEI.

Se tuvo en cuenta sobre los principios del cuidado dental, priorizando una mejor adaptación para evitar afecciones dentales; ya que, si existiera una mejor estrategia sobre el cuidado bucal, las estadísticas sobre la buena práctica de salud bucal serán elevadas tanto en la zona urbana como en la rural.

En el año 2019, el INEI realizó un conteo de prácticas adecuadas de higiene bucal en niños y niñas menores de 12 años, dando un resultado estadístico del 9,7 % en nuestra región de Puno (2).

Según el informe estadístico presentado por el INEI, los niños y niñas menores de 12 años que acudieron a la prestación del servicio odontológico durante los últimos seis meses en la región de Puno se mostró un porcentaje de 30,0 % - 39,0 %. De igual manera, la población adulta indicó un porcentaje del 21,8 % que recibieron atención en los establecimientos odontológicos en los últimos seis meses del año 2019 (2).

En el año 2021, el INEI realizó un conteo de prácticas adecuadas de higiene bucal en niños y niñas menores de 12 años, dando un resultado estadístico del 9,1 % en nuestra región de Puno (1).

Según el informe estadístico presentado por el INEI, los niños y niñas menores de 12 años que acudieron a la prestación del servicio odontológico durante los últimos seis meses en la región de Puno mostraron un porcentaje de 16,0 - 19,5. De igual forma, la población adulta presentó un porcentaje del 14,4 % que recibieron atención en los establecimientos odontológicos en los últimos seis meses del año 2021. (1)

Obteniendo una interpretación comparativa de ambos informes estadísticos de nuestra región de Puno, se observó una considerable disminución de las prácticas adecuadas de higiene

bucal, en base a la prestación de servicios odontológicos durante los últimos 6 meses respectivos de cada año.

Es por ello, el interés y preocupación ya que en la región de Puno no se evidenció información complementaria para nuestro tema y es importante conocer, identificar y seleccionar un buen material odontológico para brindar un agradable servicio a nuestros pacientes, sin embargo, tener el compromiso con la buena educación bucal para evitar afecciones dentales.

Los dientes tratados con endodoncia a menudo muestran una gran pérdida de tejido, posiblemente debido a procesos cariosos, fracturas, restauraciones preexistentes extensas o incluso acceso endodóntico. Las pérdidas extensas de estructura dental afectan la retención de la restauración, lo que requiere el uso de un poste dental (3). Los postes dentales más frecuentemente utilizados en los tratamientos dentales son los postes de metal colado y los postes prefabricados de fibra de vidrio. Los estudios han discutido el uso de postes dentales, el tipo de retenedor y el comportamiento mecánico de los dientes restaurados. Sin embargo, pocos estudios han investigado las tasas de éxito y los modos de fracaso de las restauraciones postretenidas en condiciones clínicas (4).

Asimismo, los postes son implementos que se asientan dentro del conducto de una pieza desvitalizada. Toman múltiples designaciones como perno, poste o espigo, siendo una forma eficiente para retornar forma y función a la pieza dentaria, es la utilización de coronas ancladas con pernos, estos pernos deben estipular peculiaridades y propiedades semejantes a estructuración dentinaria, ya que sin ellos la rehabilitación de la pieza a largo plazo puede verse afectada con fracturas o hasta con la pérdida de dicha pieza dentaria. Las primordiales procedencias de la fisura de los postes son el extravío de retención, lesiones cariogénicas secundarias, fisura de raíz, los menos recurrentes son la deformación y fisura del poste generando una problemática en el tratamiento (5) (6).

No obstante, la dentina humana es diferente de los materiales de restauración disponibles en el mercado. La rigidez o el módulo elástico de los materiales utilizados en las restauraciones post-retenidas influye fuertemente en el comportamiento biomecánico de los dientes tratados endodónticamente. Los postes de metal fundido se han utilizado durante muchos años, pero tienen un módulo elástico alto en comparación con la dentina, que varía según la aleación utilizada (7). Teniendo en cuenta que el módulo de elasticidad del metal es más alto que los valores informados para la dentina humana pueden ocurrir fracturas radiculares catastróficas generando problemáticas significativas, en cambio los postes de fibra

de vidrio se utilizan ampliamente en la rehabilitación de dientes tratados con endodoncia. Estos postes tienen un módulo elástico similar al sustrato de dentina son translúcidos, estéticos y compatibles con el monómero Bis-GMA presente en la mayoría de los sistemas adhesivos y cementos de resina. (8) (9).

Sin embargo, los retenedores intrarradiculares prototipo poste, son utilizados para restauraciones dentarias con abordaje de canales, su funcionamiento primario es resistir y vincular la restauración coronal con el remanente radicular y repartir las fuerzas. Estipulada a la apresurada evolución, diversos prototipos de postes de fibra están utilizables actualmente, las particularidades mecánicas se estipulan en cuenta a la hora de hacer una deliberación clínica. (10) . Dos de las primordiales exigencias clínicas de los pernos radiculares es que debe ser de óptima resistencia a la flexión y un módulo de elasticidad semejante a la de la dentina. Cuando un perno de fibra tiene menor resistencia a la flexión, la fuerza empleada en la interfaz entre el perno, resina y la dentina puede transportar a la fisura de la protésica (11).

Durante largo tiempo, la opción de tratamiento más usado para la reconstrucción de muñones fueron los postes colados que consisten en un elemento de retención intrarradiculares metálico, utilizado en dientes con un severo desgaste coronal y que requieren ser rehabilitados con prótesis fija otorgando al diente preparado, criterios biomecánicos para optimizar la retención del puente fijo en función. Sin embargo, a pesar de que existen tratamientos que únicamente pueden ser llevados a cabo empleando postes colados, la elevada incidencia de fracturas radiculares, dio paso a materiales que reemplazarán al metal colado, con la consiguiente aparición de espigos prefabricados de fibra de vidrio, cuarzo, etc. (12). Los retenedores intrarradiculares tienen que ser armoniosamente iguales con la corona y los tejidos circundantes, en grupos del sector anterior con excesiva pérdida de tejido dentario, los postes colados estipulan ocasionar un matiz gris metálico como en la dentina remanente como en el tejido gingival. Mediante la utilización de pernos en fibra de vidrio, es probable la rehabilitación con coronas más translúcidas (13) (14).

Existen criterios que estipularán la designación de un poste como: anatomía del diente, estructuración coronaria remanente, tamaño de la raíz, configuración del canal, diseño del poste, diámetro del poste, adaptabilidad del poste, compuesto del poste, compatibilidad del material, retención del muñón, magnitud de adhesión, estrés, fuerzas de torsión, re-abordaje y estética. Si el poste escogido tiene la forma y tamaño del canal, entonces representará un mínimo deterioro de dentina y si estipula un diámetro mínimo beneficiará elevada resistencia a la fisura que los que cuentan con un elevado diámetro, auxiliando a que el poste continúe en

boca. Las piezas delanteras son subyugadas a cargas horizontales u oblicuas y los dientes posteriores son subyugados a cargas verticales (15). Por este motivo, para los dientes anteriores es muy trascendental que el poste tenga un módulo de elasticidad semejante a la dentina. Una fisura se estipula un fracaso habitual en los dientes con abordaje de canales, referido a las cargas oclusales (16).

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

a) ¿Cuál es la influencia del diámetro en el poste fibra de vidrio Superpostr © frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023?

b) ¿Cuál es la influencia del diámetro en el poste fibra de vidrio Reforpost® frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023?

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Comparar la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

a) Determinar la influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio Superpostr© frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023.

b) Determinar la influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio Reforpost® frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023.

### **1.5. Justificación**

#### **1.5.1. Justificación teórica**

En el Perú, existe una problemática con respecto al déficit en los tratamientos, en cuanto a salud bucal, a nivel nacional, con una estadística significativa según el INEI (1). Esta investigación está dirigida para los cirujanos dentistas, estudiantes, demás personas para que puedan conocer toda la información sobre los postes de fibra de vidrio con la finalidad de

incrementar conocimientos sobre estos materiales, pero sobre todo enfocado en la calidad que se brinda a los pacientes en los tratamientos. Es posible marcar una diferencia con un objetivo positivo.

El rango de selección de las muestras estuvo entre dos grupos de diferentes materiales con el mismo origen. Este estudio concluyó con datos relevantes según la ficha de recolección de datos brindados por el ingeniero a cargo, donde se tuvo consideración estrecha a las variables y en base a ello se obtuvo las conclusiones.

### **1.5.2. Justificación práctica**

La presente investigación, por medio de la ficha de recolección de datos, colaborará para el conocimiento sobre mencionado tema para poder contribuir con el mejoramiento de la calidad de atención y mejorar el enfoque odontólogo-paciente.

La contribución se enfoca en el avance científico y en el enfoque de la rehabilitación postratamiento endodóntico, de esta manera se brinda conocer la resistencia flexural del poste de fibra de vidrio y tener conocimiento sobre este material, conocer las demás marcas y comparar entre todas ellas, para así poder tener elección sustentada científicamente y mejorar la calidad en los materiales.

- **Conveniencia**

La actual investigación comparó la resistencia a la flexión en 2 grupos de postes más utilizados en el tratamiento dental, con la finalidad de resaltar las propiedades de los postes de fibra de vidrio, comprender su manipulación y sobre todo saber cuál es de los 2 presentó módulos de elasticidad semejante a la dentina y óptima radiopacidad. Junto a ello, conocer más a detalle a estos grupos de fibra de vidrio para poder mejorar la calidad, con respecto a materiales para el tratamiento endodóntico.

- **Valor teórico**

La presente investigación buscó fortalecer y ampliar los conocimientos de los profesionales en odontología en referencia a las rehabilitaciones protésicas del que se generó un conocimiento confiable para poder usarlo como base teórica en otra investigación, por consecuente esto tuvo un gran aporte para la sociedad científica.

- **Utilidad metodológica**

La recolección de datos fue mediante instrumento estandarizado con la credibilidad y validez adecuada para su aplicación en investigaciones experimentales y a su vez se justificó debido a las precarias investigaciones vigentes efectuadas en nuestro país sobre el tema.

- **Relevancia social**

Debido a la elevada demanda que tuvieron los tratamientos protésicos y el empleo de postes para una práctica odontológica de manera adecuada, los mayores beneficiados con los resultados obtenidos serán los pacientes que necesitaron rehabilitación con coronas dentales y también benefició al profesional porque sabrá cual es el mejor poste de fibra de vidrio para dichas rehabilitaciones. Así se pudo brindar una mejor calidad de atención al paciente y brindarle un duradero tratamiento odontológico.

- **Relevancia práctica**

Debido a la alta incidencia de nuevos postes de fibra de vidrio, se espera

que esta investigación brinde mayor conocimiento al momento de la elección del material de trabajo, en comparación de las otras marcas ya sean comerciales o no. Conforme pase el tiempo se desarrolla nueva tecnología junto a ello nuevos materiales, es por ello que se debe actualizar dicha información brindada en base a la investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **Marco teórico**

#### **2.1. Antecedentes del problema**

##### **2.2.1. Antecedentes internacionales**

Gigena (17) evaluó la resistencia de postes confeccionados con diferentes técnicas para determinar la interfaz responsable del fallo. El fallo adhesivo en la interface cemento-poste, se evidenció en los grupos confeccionados con postes orgánicos (Poste Anatómico; Refuerzo Dentinario; Cemento y Poste y Control), a diferencia del grupo Perno Colado donde fue en la interface cemento- dentina, con diferencias significativas al resto. Concluyendo que las técnicas que reproducen la anatomía de los conductos (Perno Colado y Poste Anatómico), mejoran significativamente los valores de resistencia a la tracción de los postes en conductos amplios y no circulares.

Alcazuz (18) desarrolló un estudio para comparar la resistencia de unión en MPa a la prueba PS que presentan los PF, en relación con las estrategias adhesivas, tipo de polimerización y compatibilidad de este con dos AC resinosos. Se observaron resultados de mayor RU en estrategia Etch-and-Rinse (ER). Concluyendo que el tipo de polimerización, compatibilidad y estrategia adhesiva, podrían ser responsables de diferencias en RU.

Real (19) investigó sobre los postes de fibra de vidrio sometidos a diferentes tratamientos de superficie. Llegó a la conclusión de que el poste de fibra de vidrio sometido a tratamiento de superficie a base de arenado con partículas de óxido de aluminio presentó menor cambio en su superficie en comparación con los otros grupos experimentales, los postes de fibra de vidrio sometidos a tratamiento de superficie a base de ácido fosfórico al 37 % presentaron mejor resistencia a la tracción, en relación con los otros grupos de estudio.

Medrano (20) evaluó la resistencia a la fractura *in vitro* de órganos dentarios reconstruidos con postes de fibra de vidrio anatomizados vs no anatomizados. Se puede concluir que la resistencia a la fractura de órganos dentarios restaurados con postes de fibra de vidrio anatomizados resultó ser mayor que los restaurados con postes de fibra de vidrio no anatomizados y se determinó que la técnica incremental en los postes anatomizados fueron los grupos más recomendables, ya que el tipo de fractura que se produjo permitió que se reparara la fractura.

Toscano (21) comparó la resistencia adhesiva mediante el test *push out* al cementar postes de fibra de vidrio con diferentes cementos resinosos como autoadhesivo autograbante. Al comparar la resistencia adhesiva de los dos tipos de cemento resinoso se concluyó que el cemento resinoso autoadhesivo autograbante (RelyX U200®) presenta mejor resistencia adhesiva en las tres regiones radiculares cervical, medio y apical.

Dutra (22) efectuó un estudio donde comparó la resistencia a la flexión de postes de fibra de vidrio convencional revestido con resina compuesta con pines personalizados. Como conclusión, los pines fresados en CAD-CAM (PFF) son los que más resisten un esfuerzo de flexión entre los tres materiales probados en el experimento.

Grecco (23) evaluó la resistencia al corte por extrusión y comprobar el tipo de falla del pasador de fibra de vidrio que recibió diferentes tratamientos superficiales para ensayar el adhesivo multiusos Single Bond Universal® (3M ESPE). Concluyendo que la asociación silano-adhesivo provocó un daño significativo en la adhesión.

Rocha et al. (24) investigó si el diámetro de los postes presenta una resistencia a la flexión similar al compararlos con diferentes marcas comerciales. En los resultados el grupo Angelus presentó la mayor resistencia a la flexión, en la que se observó una diferencia significativa frente al grupo Superpost 0,5 ( $p=0,001$ ). Hubo diferencia significativa entre los diámetros dentro del mismo grupo Angelus 2 y Angelus 0,5 ( $p<0,0005$ ). Hubo una diferencia significativa entre los grupos Superpost 2 y Angelus 0,5 ( $p = 0,026$ ). Dentro del grupo SUPERPOST hubo diferencia solo entre los diámetros 0,5 y 2. Concluyendo que al aumento del diámetro hay un aumento de la resistencia a la flexión.

### **2.2.2. Antecedentes nacionales**

Rivera (25) comparó la resistencia a la fractura de piezas dentarias endodonciadas restauradas con espigos de fibra de vidrio y fibra de cuarzo sometidos a fuerzas verticales in vitro. Se obtuvo un promedio de resistencia a la fractura de 164.6 Kg o 1614 N, mientras que el grupo FC conformado por premolares tratados con postes de fibra de cuarzo alcanzaron un promedio de 139,8 Kg o 1371 N. Se concluyó que los datos estadísticos obtenidos reflejan que el poste de fibra de vidrio presenta una mayor resistencia a la fractura ante una fuerza vertical.

Mamani (26) halló la resistencia a la tracción de postes fibra de vidrio cementados con un cemento resinoso dual y un cemento resinoso de autocurado en premolares inferiores. Se utilizó 30 postes fibra de vidrio de los cuales 15 fueron cementados con un cemento resinoso dual y otros 15 fueron cementados con un cemento resinoso de autocurado en premolares inferiores. La resistencia a la tracción de postes fibra de vidrio cementados con un cemento resinoso dual en premolares inferiores es  $22,4991 \pm 7,33310$  Mpa. La resistencia a la tracción de postes cementados con un cemento resinoso de autocurado en premolares inferiores es  $20,511 \pm 10,20090$  Mpa. Concluyendo que no existe mayor diferencia significativa en cuanto a la resistencia a la tracción entre postes fibra de vidrio cementados con un cemento resinoso dual y un cemento resinoso de autocurado en premolares inferiores.

Collado (27) comparó la resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio no anatomizados y anatomizados con la finalidad de poder determinar cuál de los dos presenta mayor resistencia a la tracción. Los resultados mostraron que los postes de fibra de vidrio anatomizados presentan mayor resistencia a la tracción (417,180 N) frente a los no anatomizados (305.412 N) llegando a la conclusión de que existe diferencia significativa entre ambos grupos.  $P < 0.05$ .

Supa (28) investigó sobre la resistencia a la flexión de 3 postes de fibra de vidrio de distinta marca comercial. Se obtuvo que los valores medios de resistencia a la flexión muestran que los postes de fibra de vidrio del grupo I (829.44 MPa) y del grupo III (740.03 MPa) son estadísticamente significativos más altos que la resistencia a la flexión de la fibra de vidrio del grupo II (568.58 MPa). Concluyendo que los postes de fibra de vidrio (AAA Dental Straight/Spiral Fiber Post with Drill # 1) y los espigos de fibra de vidrio (maquira fiber post # 1) mostraron valores significativamente más altos de resistencia a la flexión.

Gonzales (29) probó la resistencia a la flexión de los postes colados NPG y postes fibra de vidrio. Se observó que la media de la resistencia a la flexión del poste colado NPG

fue 1682,35 Mpa. Mientras que la media de la resistencia a la flexión del poste de fibra de vidrio fue 1181,91 Mpa. No obstante, según la prueba de T de student, se encontró diferencias estadísticamente significativas entre el poste colado NPG y el poste de fibra de vidrio ( $p < 0,05$ ). Concluyendo que existen diferencias estadísticamente representativas entre las muestras del estudio.

Santos (30) evaluó la mejor resistencia a la fatiga de los postes de fibra de vidrio Exacto - Angelus, White Post, Reforpost de Ángelus. El poste fibra de vidrio Exacto – Ángelus obtuvo una resistencia media a la fatiga de 38692.5 ciclos con un tiempo medio de 110.55 minutos, para los White post se reporta una resistencia media a la fatiga de 31921.25 cuyo tiempo fue 91.225 minutos y para Reforpost de Ángelus una resistencia media a la fatiga de 25970 ciclos respectivamente, a 74.2 minutos. Concluyendo que el poste Exacto – Ángelus, es el que presenta mayor tiempo de resistencia a la fatiga.

Valladolid et al. (31) determinó el módulo de flexión en dos postes de fibra de vidrio. La metodología fue experimental de diseño prospectivo, y corte transversal. Se encontró que existen diferencias estadísticas entre los módulos de flexión de los postes de fibra de vidrio Simplex® y Fiber post®.

Peña (32) definió la diferencia en la resistencia a la flexión entre espigos de fibra de cuarzo y espigo de fibra de vidrio. Los espigos de fibra de vidrio (Agrupación B) presentaron los valores más altos para resistencia a la flexión ( $2682,6 \pm 444,1$ ), mientras que los espigos de fibra de cuarzo (Agrupación A) ostentaron valores menores ( $1865,4 \pm 153,6$ ). Concluyendo que se halló que los espigos de fibra de vidrio ostentaron elevada resistencia a la flexión (Mpa) que los espigos de fibra de cuarzo.

Ortega et al. (33) evaluó las propiedades de flexión y topografía de los postes de fibra tratados superficialmente. La metodología fue experimental. La deflexión (mm) se exhibió diferencia representativa contrastando los grupos control y los grupos acondicionados con un valor máximo promedio de  $0.59\text{mm} \pm 0.04$  y un valor mínimo de  $0.51\text{mm} \pm 0.06$ . Concluyendo que no se halló efectos adversos sobre las particularidades de flexión para ambas agrupaciones de postes de fibra de vidrio después del acondicionamiento de superficie con los diversos protocolos.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Fuerza flexural**

La propiedad más importante de un poste es resistir las fuerzas de flexión. El material debe ser estable y resistir la contracción y las fuerzas de tracción asociadas, así como la obstrucción y masticación. Además de biocompatibilidad, debe tener excelentes propiedades biomecánicas, permaneciendo en la estructura del canal, sin mover el muñón y la corona, se distribuye la tensión por toda la raíz y el hueso alveolar (34).

### **2.2.2. Fuerza**

Un efecto o habilidad que, cuando se aplica al cuerpo altera su estado de reposo o movimiento e imparte aceleración, se considera un agente que puede cambiar la magnitud de la forma de un objeto (35).

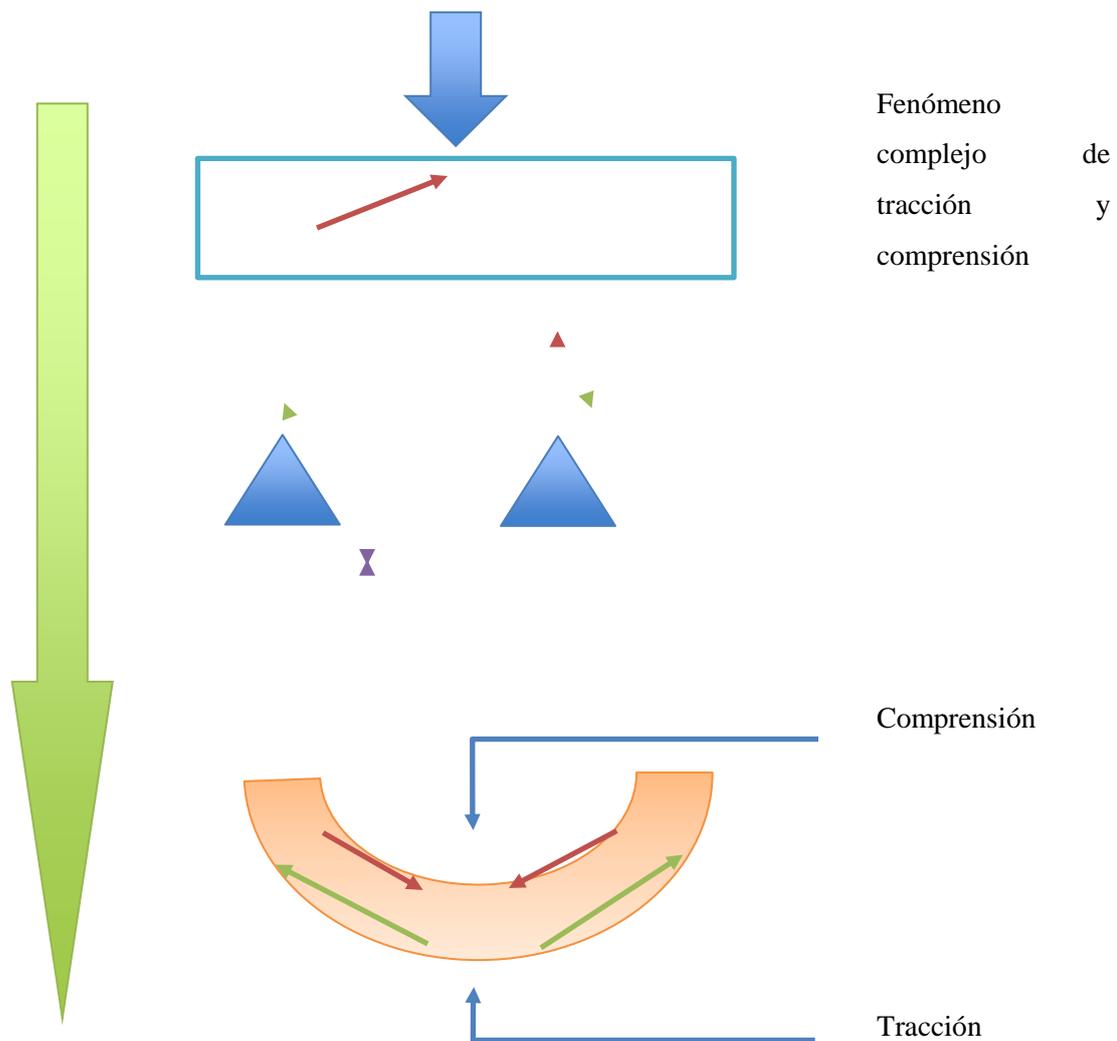
Este es un tipo de acto que un cuerpo realiza sobre otro cuerpo. La fuerza definitivamente debería tener dos cuerpos, el poder es asignado a direcciones en el espacio, cuando una fuerza actúa sobre un objeto estacionario, esto puede aumentar, disminuir o cambiar la magnitud y la dirección de la fuerza (36).

### **2.2.3. Flexión**

En los siglos XVI Y XVII, Galileo Galilei estudió la resistencia a la flexión de las vigas en voladizo, partió con unas cuantas hipótesis falsas, pero sus ideas tomaron forma en el libro ‘ ‘ Due Nuove Scienze, Meccanica i Movimenti Locali’ ’ (1638) fundamental para la elasticidad y resistencia del material.

Marriot (1620-1684), un francés, luego aplicó la ley de Hooke a su investigación. Las vigas en voladizo relacionan la fuerza aplicada con el desplazamiento generado. Marriott asumió que la mitad de las fibras longitudinales se estiran y la otra mitad se extiende. En realidad, fue un padre francés (1666-1716) quien lo recibió, con una distribución de tensiones en una sección sometida a un momento flector (37).

La ley de Navier es uno de los resultados más considerables de la historia de la ciencia. Con respecto a la durabilidad de los materiales para que podamos relacionar los esfuerzos con el problema de flexión general. Sin embargo, aceptamos las dos primeras hipótesis: la linealidad de la relación tensión-deformación (ley de Hooke) y la hipótesis de Euler-Bernoulli (37).



#### 2.2.4. Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión es un término comúnmente utilizado en el ámbito de la odontología. Todos los fabricantes de materiales dentales ofrecen valores relacionados con esta propiedad. La resistencia a la flexión se considera un valor importante para la estabilidad de materiales.

Desde un punto de vista científico, la resistencia a la flexión proporciona información sobre la resistencia a la deformación de un material, este indica la fuerza que se debe usar para romper una muestra de diámetro definido.

Tan pronto como se exceda este valor, la muestra de prueba se dañará. Cuanto mayor sea el valor, mayor será la fuerza de impacto que el material puede soportar. Sin embargo, la resistencia a la flexión determinada durante la prueba depende en gran medida del método de medición utilizado y del tratamiento superficial de la muestra (38).

#### **2.2.4.1. Ventajas de una alta resistencia a la flexión**

- **Restauraciones extensas o de larga duración**

Una alta resistencia a la flexión es importante para las restauraciones que soportan una carga cuando el material o la restauración están sujetos a altas presiones/tensiones. Por lo tanto, la resistencia a la flexión también precisa las indicaciones en las que se puede utilizar el material.

Cuanta más resistencia brinda un material, más unidades puede contener una restauración. Esto quiere decir que cuanto más larga sea la restauración, más resistente debe ser el material.

Las propiedades de resistencia requeridos para restauraciones o indicaciones específicas se dan en los métodos pertinentes (38).

- **Opciones de tratamiento mínimamente invasivo con espesores de paredes delgadas**

La elevada resistencia a la flexión de igual manera afecta el espesor de la pared de la restauración. Un componente de alta firmeza concede un bajo espesor en la pared.

El material con alta resistencia a la flexión y alta resistencia a la fractura permite realizar restauraciones muy delgadas y, por lo tanto, es adecuado para tratamientos mínimamente invasivos (38).

#### **2.2.5. Diámetro**

El diámetro adecuado del poste es importante tanto para su retención como para soportar las fuerzas transmitidas durante la masticación. Los rayos X se pueden utilizar para determinar el diámetro. Se recomienda tener el espesor del conducto radicular y guardar estructura dental. Se deben tener las consideraciones:

- Cuanto mayor sea el diámetro del poste, mayor será la fuerza de retención, sin embargo, la distribución del grosor de la dentina remanente será proporcional a la resistencia a la fractura, por lo cual se deben utilizar postes que tengan un diámetro grueso y esto va a llevar a que se produzca el debilitamiento del diente debido al adelgazamiento de la raíz remanente.

- Se recomienda que el diámetro del espigo debe ofrecer hasta 1/3 del diámetro de toda la raíz (39).

- La predicción general es buena si el diámetro del perno no supera el tercio del área de la sección transversal del diámetro de la raíz (40).

## **2.2.6. Postes**

### **2.2.6.1. Definición**

Los postes intrarradiculares (también llamados pernos o espigos) son insertados en el conducto radicular desde la raíz del diente, en aquellos que ya se han sometido a un tratamiento de conducto. Estos dispositivos son insertados dentro de un conducto radicular preformado extendiéndose alrededor de dos tercios de la longitud del canal de retención. Los postes tienen dos partes: muñón o porción coronarios que sujetan el material de restauración (41).

Un poste para ser considerado ideal debe poseer ciertas características, tales como: la forma debe parecerse al volumen del "canal radicular" y las propiedades mecánicas deben ser similares a las de la dentina y deben ser resistentes. La fuerza de masticación y su "módulo de elasticidad" deben estar lo más cerca posible entre sí y a las estructuras histológicas que componen el resto del diente (42).

Estos son los requisitos para un poste ideal:

- La instalación requiere una preparación mínima del conducto.
- Tiene una morfología cercana a la de un conducto radicular.
- Reduce o elimina la transmisión de tensión a las raíces.
- Colocación y función.
- Proporciona retención sin desplazamiento o desplazamiento durante la función.
- Adecuado para la reparación de arterias coronarias.
- No sujeto a procesos de degradación a lo largo del tiempo.
- Deben ser estéticamente agradables y transmitir la luz lo mejor posible.
- Estructura natural.
- Ser radiopaco para que pueda visualizarse en las imágenes de rayos X.
- Puede ser retirado si es necesario.
- El costo debe ser razonable (43).

### **2.2.6.2. Función**

'Bertoldi' señaló que el poste cumple dos funciones principales "tiempo de rehabilitación" para "corona de un diente severamente afectado".

Las características después del tratamiento de conducto incluyen:

- "Conecta" la corona y la raíz y también ayuda a fortalecer la parte coronaria contra fuerzas oblicuas o "laterales".

- "Proporcionar rigidez" para la reparación de segmentos seleccionados; Función "mecánica" mejorada (44).

### 2.2.6.3. Características de los postes

Además de la función de los postes, se deben considerar otros criterios que aporten de una mejor manera:

- "Forma que se asemeja al volumen de un diente perdido"
- "Propiedades mecánicas de la dentina"
- "Suficiente retención del muñón y corona"
- "Buenos resultados estéticos"
- "Grado de transparencia de rayos X"
- "Módulo elástico cerca de la dentina"
- "Adhesión a la dentina" (45)

### 2.2.6.4. Clasificación

#### • Según el método de elaboración

✓ **Postes colados:** son estructuras metálicas que se adaptan en forma de conducto radicular. En ese momento, era el estándar para la reconstrucción dental y la endodoncia tratada por su excelente en resistencia a la rotura, de igual manera una resistencia en la adaptación al interior del canal debido a la capacidad de reconstrucción (46).

Algunos se realizan en el laboratorio y se ajusta en consecuencia al tamaño, diámetro y longitud. Sus principales inconvenientes son el alto costo y la corrosión. con el tiempo.

Materiales como:

- Oro
- acero inoxidable
- Metales semipreciosos y no preciosos (44).

✓ **Postes prefabricados:** viene en varias formas en el mercado, tamaño y material. Estas contribuciones reducen el tiempo de laboratorio, son fácil de usar, pero no predefinido, tienen perfecta adaptación a la anatomía del conducto radicular.

✓ **Poste anatómico:** los que mejor se adaptan al canal, porque tienen un proceso de impresión directa o semidirecta.

- **Según el material**

- Titanio
- Zirconio
- Acero inoxidable
- Aleación de Titanio
- Fibra de carbono
- Fibra de Vidrio
- Fibra de cuarzo

- **Según la forma**

- ✓ Según la superficie:
- ✓ **Lisos:** poco retentivos.
- ✓ **Estriados:** dan retención mecánica al cemento
- ✓ **Cilíndricos:** preparación un poco más extensa en apical, buena retención.
- ✓ **Cónicos:** preparación conservadora, poca retención.
- ✓ **Combinados:** los 2/3 corales son de forma paralela y el 1/3 apical de forma cónica, proporcionan buena retención.
- ✓ **Atornillados:** muy retentivos y con mayor riesgo de provocar tensiones a la estructura radicular.
- ✓ Doble conicidad.

- **Según la retención:**

- ✓ **Activos:** conservados primariamente en la dentina.
- ✓ **Pasivos:** dependen del cemento para su retención (47)

- **Según la composición:**

- ✓ **Metal:** fabricado en aleación de acero inoxidable, titanio, metal, noble, indirecta o directamente.

- ✓ **Cerámica:** fabricados en cerámica fundida o prensada, ya sea directa o indirectamente.

✓ **Fibra de carbono:** fabricado en 64 % fibra de carbono y 36 % de resina epóxica, son directos.

✓ **Fibra de vidrio:** consta de 42 % fibras longitudinales, 29 % partículas inorgánicas, las más versátil como directa, indirecta o parcialmente directa.

✓ **Fibra de cuarzo:** Fabricado en 60 % fibra de cuarzo y 40 % matriz de resina epóxica.

#### **2.2.6.5. Propiedades físicas de los postes**

En odontología, se han utilizado varios tipos de fibras sintéticas para mejorar propiedades mecánicas de resinas de base en prótesis para restauración. Las fibras de prueba temporales o permanentes son: fibra de vidrio, fibra de aramida, fibra polietileno de alto módulo y fibra de carbono (48).

Los postes de fibra son blancas o transparentes, se adaptan mejor a las condiciones, tienen altas exigencias estéticas. Además, las fibras son flexibles, resistentes a la tracción, baja conductividad eléctrica, resistencia a solventes y degradación biológica. Estos requisitos de calidad altamente defendidos tienen cambios significativos en la adopción de varillas de fibra óptica; además, si es necesario se pueden quitar fácilmente; dura de 4 a 6 años (49).

La presencia de un bajo módulo de elasticidad en una columna de fibra no significa fragilidad, porque en última instancia se trata de propiedades mecánicas. Módulo de elasticidad de la barra de menor diámetro la mantiene doblada bajo carga menor, y por lo tanto tiene menos resistencia a la fuerza aplicada, a diferencia del poste con un diámetro mayor (50).

##### **a) Módulo de elasticidad**

En general, "si un material tiene un módulo elástico, "alto" significa "muy duro". La relación constante entre esfuerzo-deformación se denomina módulo de elasticidad. Las partes para expresar módulo de elasticidad son las mismas para expresar esfuerzo. (51)

- **Rigidez:** alto módulo elástico como metales y cerámicas óxido de circonio o dióxido de circonio.

- **Flexible:** depende del diámetro y módulo de elasticidad que sea parecido a la dentina; postes de fibra de carbono.

- **Técnica de uso clínico en:**

- ✓ **Directos:** son varillas plegables, pueden ser de metal, fibra de vidrio, o cuarzo.

- ✓ **Indirectos:** se realizan en dos partes, pueden ser metálicos, cerámicos y tienen unos estilos más anatómicos ya que reproducen la forma del canal radicular.

- ✓ **Semidirectos:** están hechos de fibra de vidrio durante los procedimientos clínicos, realizando impresiones de tratamientos de conducto con aumento posterior.

**b) Resistencia a la fatiga**

La resistencia a la fatiga se considera como la resistencia de un componente, en general, una carga repetitiva constante realizada en el entorno en el que se desenvuelve.

La fatiga en postes y la mayoría de los materiales dentales es de consideración la causa común de un colapso de la estructura, es decir que tales elementos fallan a menores cargas cíclicas de intensidad, son indetectables las que crecen paulatinamente hasta obtener la longitud de fractura (52).

**c) Resistencia a la fractura**

La resistencia a la fractura es la mayor presión que un cuerpo puede soportar hasta llegar a la tolerancia máxima, en los postes la resistencia a la fractura puede cambiar por factores relativos a su estructura como el diámetro y la forma del poste.

Los métodos de los postes deberán probar una resistencia aceptable que permita soportar el impacto, un poste perfecto combinará el grado de flexibilidad y resistencia en una estructura de diámetro estrecho que está dado por la morfología del conducto radicular (53).

Bertoldi, define a esta propiedad como “la tolerancia de un cuerpo a las que lo deforman hasta llegar a la fractura, es decir la resistencia es la tensión máxima que dicho cuerpo puede soportar” (44)

### **2.2.6.6. Composición de los postes**

Los pernos prefabricados consisten en fibras paralelas trenzadas con diferentes especificaciones naturales (carbono, cuarzo, vidrio), diámetro variable (6-21 micras) y silanizado. Una matriz de resina inyectada a presión llena el espacio interior situado entre fibras. El tamaño y la densidad de las fibras incrustadas en la matriz de resina varían de un tipo a otro tipo, de marca a marca. Como las fibras proporcionan resistencia mecánica a las

columnas, se supone que las columnas con mayor densidad de fibra son más grandes y con más resistencia a la fractura (46).

- **Unión:** la investigación y la producción industrial han enfatizado el tipo de la unión formada entre la matriz y la superficie de la fibra, algunas superficies rugosas o tratadas con adhesivos que no contienen ingredientes, se sabe que mejora la adherencia entre los dos componentes.

- **Superficie del perno:** macroscópicamente, su superficie es lisa, la ultraestructura revela las propiedades superficiales de las fibras en movimientos longitudinales, el adhesivo se une a estos micro retenedores mecánicos. El Tratamiento de la superficie del perno antes de la cementación con silano o con pegamento. Los radicales libres están en la resina que forma la matriz en combinación con la resina BIS-GMA, que es un componente del cemento de resina, crea alta afinidad y compatibilidad entre dos materiales de resina. (48)

- **La distribución de los postes de fibra se basa en:**

- Matriz de la resina
- Tipo de fibras
- Diámetro de las fibras
- Calidad de la adhesión entre las fibras
- Calidad en la superficie externa del poste
- Densidad (54)

- **Matriz:** los postes de fibra consisten en una matriz de resina que incluyen diferentes tipos de fibras de refuerzo. La mayor parte de esta matriz está hecha de resina epóxica o derivados, en algunos casos por radiopacadores (55).

- **Adhesión entre los postes:** el agente de acoplamiento proporciona estabilidad hidrolítica al evitar la penetración del agua en la interfaz de la fibra matriz. La tarea principal de la silanización es lograr una cobertura uniforme

- **Fibras para un mejor rendimiento en los postes. (29)**

- ✓ **Fibra de vidrio**

Consiste en 42 % fibra de vidrio, 29 % resina y 29 % de relleno, hay formas cónicas y cilíndricas, tienen gracias a eso, un módulo de elasticidad "más" similar al de la dentina, una fibra unidireccional, por lo que es menos probable causar fracturas radiculares.

Los pernos de fibra tienen un módulo de elasticidad aceptable, no son rígidos y esta característica permite que se distribuya la tensión y las fuerzas funcionales originadas producto de la masticación (56).

Tienen muchas ventajas como el módulo de elasticidad, una buena resistencia mecánica, y requiere un lecho correspondiente, una reparación mínima, cementado con un sistema adhesivo, para ellos hace que exista una superficie homogénea entre el poste y la estructura dentaria, sustituyendo mecánicamente a la dentina (57).

Apareció como alternativa a las potencias de fibra de carbono criterios estéticos utilizando coronas de cerámica sin metal. Su módulo de elasticidad y la dentina se forma a partir de una matriz de resina que contiene fibras de vidrio. Composición química diferente: fibras de sílice y otros óxidos como el calcio, boro, sodio, etc. La matriz de resina consiste en resina epóxica, que caracterizado por radicales libres comunes a las resinas BIS-GMA, este último domina en los sistemas de colado.

✓ **Ventajas y desventajas de los postes de fibra de vidrio**

| POSTES DE FIBRA DE VIDRIO                                    |  |
|--|--|
| VENTAJAS   | DESVENTAJAS  |
| Biocompatible  | En casos de gran estrago coronaria la reconstrucción se dificulta. |
| Color Blanco traslúcido parecido a las estructuras dentales. | En algunos casos se puede desadaptar y descementar.                |
| Excelentes propiedades estéticas                             | Posibilidad de fractura del muñon.                                 |
| Módulo de elasticidad similar a la dentina (18- 24 Gpa)      |  |
| Se cementan en el conducto, mediante técnicas adhesivas.     |  |
| Ofrece mayor retención para las restauraciones coroneales    |  |
| Facilidad de retirar en caso de necesidad de retratamiento.  |  |
| No tienen el problema de corrosión de los postes metálicos.  |  |

*Tomado del Perfil técnico científico (2023) Pernos de fibra, Ángelus Odontología, 40 páginas.*

✓ **Indicaciones:** (55) (58)

- La altura es igual o superior a 2 mm, sobre todo la corona clínica más cervical, porque proporcionan un efecto de banda o abrazadera.
- Endodoncias de difícil acceso porque el riesgo de uso es menor en barras de menor diámetro.
- Conductos radiculares cortos y curvos debido a la retención.

✓ **Contraindicaciones:** (55) (59)

- Dentina remanente insuficiente ya que es más probable que se rompa con el impacto horizontalmente.
- No debe haber grietas horizontales en la corona del diente a restaurar.
- Los dientes planificados no deben someterse a una tensión oclusal excesiva.
- Los pacientes con bruxismo están expuestos debido al apiñamiento de los dientes.
- Un fragmento con una fractura oblicua y a través del nivel del hueso alveolar.
- Dientes que están desalineados o significativamente inclinados.
- Piezas que requieren demasiado desgaste para lograr el paralelismo entre puntales.
- Conductos anchos porque requieren un tratamiento excesivo del conducto radicular. Y puede debilitar la pared de la raíz, lo que puede conducir a la fractura radicular.

### **2.2.6.7.Salud bucal**

Invita al gobierno y al Ministerio de Salud a desarrollar, implementar y evaluar programas preventivos, educativos y de salud bucal poblacional con la ayuda de asociaciones profesionales que agrupen a odontólogos y especialistas en cuidado bucal. Los sistemas y servicios de salud son una plataforma para brindar atención a la población y actualmente se recomienda integrar la salud general con la salud bucal, además, debido a que los odontólogos e higienistas dentales pueden promover la salud bucal y la salud general al mismo tiempo (60).

En el Perú, el INEI realiza un conteo sobre prácticas adecuadas sobre higiene Bucal, sin embargo, al realizar las investigaciones pertinentes, obtenemos resultados deficientes debido a que en comparación con el año 2016, las estadísticas sobre higiene bucal tanto en niños como en adulto, muestran una disminución de su cuidado en el país y más notable en la región Puno, considerando las precariedades que presenta la región en general. La preocupación por el escaso cuidado de la población en general y sobre todo el reducido interés de los cirujanos dentistas para evitar unas cifras estadísticamente menores a las del presente año, se necesita mayor preocupación por parte de los profesionales, ya que es una de los problemas que conllevan a tratamientos odontológicos en los que el paciente toma decisiones

drásticas sobre su cavidad bucal, que en muchos casos no son de su agrado. Por todo lo mencionado se requiere mayor concentración sobre el tema de salud bucal y mejorar las estrategias para obtener resultados positivos en el país y en la región de Puno.

La enfermedad oral comparte factores de riesgo con la enfermedad crónica más común, Por ejemplo, enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes. Cómo: el factor de riesgo más importante es la mala higiene bucal (1).

Alta prevalencia de enfermedades bucodentales entre las 12 principales enfermedades en el Perú son problemas de salud en el país. Según la encuesta epidemiológica nacional realizada en 2001-2002, la incidencia de caries dental fue del 90,4%; además, en relación con la caries, la relación entre caries, pérdidas y obturaciones (CPOD) que tiene aproximadamente 6 años a los 12 años de edad. Perú es considerado estado de emergencia por la Organización Panamericana de la Salud.

Según los resultados obtenidos, es más conveniente realizar reconstrucciones post endodoncia con el perno de fibra de vidrio en la marca Reforpost ya que nos muestra un resultado más viable con respecto a la flexibilidad, con ello los cirujanos dentistas podrán optar por un mejor material y brindarle un tratamiento óptimo al paciente y contribuir de manera positiva al cambio en los profesionales con respecto a los materiales odontológicos de rehabilitación con los que trabajan.

Lo primordial de obtener los resultados es ayudar en una selección de calidad con respecto a las fibras de vidrio, las marcas y sus diámetros, para el bien del paciente y para una mejor calidad de materiales en los consultorios dentales, así como a los dentistas un aporte de investigación para que todos puedan tener conocimiento y evidencia científica sobre que postes de fibra de vidrio que tiene mejor flexibilidad y decidir utilizar un material que tenga buenas características y un buen rendimiento.

### **2.3. Definición de términos básicos**

- **Fuerza flexural:** es la capacidad de un material de soportar las fuerzas aplicadas en el mismo, con un determinado eje, es decir, cual es la capacidad de fuerza de un material.

- **Diámetro:** es la medida que se le atribuye a determinado material, en este caso la medida de los postes seleccionados previamente.

- **Poste:** material que es colocado en el interior del conducto radicular de la pieza dental. Pieza importante en los materiales de uso en los tratamientos de rehabilitación.

- **Fibra de vidrio:** son retenedores intrarradiculares que tienen la característica de anclar, poseen un módulo de elasticidad similar al de la dentina.

- **Salud bucal:** es un conjunto de cuidados que se debe tener para llevar una salud apta en todos los criterios considerados. Es un protocolo estandarizado para mejorar la calidad bucal.

## CAPÍTULO III

### Hipótesis y variables

#### 3.1. Hipótesis

##### 3.3.1. Hipótesis general

- Existe influencia en el diámetro de diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural *in vitro*, Puno 2023

- No existe diferencia en la resistencia flexural y el diámetro no será significativo en diferentes postes de fibra de vidrio sometidos a fuerzas verticales *in vitro*, Puno 2023.

##### 3.3.2. Hipótesis específicas

- Existe resistencia flexural del Superpost® sometidos a fuerzas verticales *in vitro*, Puno- 2023.

- Existe resistencia flexural del Refortpost® sometidos a fuerzas verticales *in vitro*, Puno- 2023.

#### 3.2. Identificación de variables

**Resistencia flexural:** es la capacidad de un material para resistir las fuerzas que provocan su curvatura, sin fracturarse ni sufrir una deformación excesiva.

**Diámetro de postes de fibra de vidrio:** es el tamaño que se da entre el ancho y la altura de los postes de fibra de vidrio.

### 3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1. *Operacionalización de variables*

| Variables            | Definición Conceptual   | Dimensiones       | Operacionalización            |                    |                   |
|----------------------|---|-------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|
|                      |   |                   | Indicadores                   | Escala de medición | Tipo de Variable  |
| Resistencia Flexural | Es la capacidad de un material para resistir las fuerzas que provocan su curvatura, sin fracturarse ni sufrir una deformación excesiva. | Cuantitativamente | Ficha de Recolección de datos | Cuantitativa       | Categoría Nominal |
| Diámetro             | Es el tamaño que se da entre el ancho y la altura de los postes de fibra de vidrio.   | Cuantitativamente | Ficha de Recolección de datos | Cuantitativa       | Categoría Nominal |

## **CAPÍTULO IV**

### **Metodología**

#### **4.1. Métodos, tipo y nivel de investigación**

##### **4.1.1. Método de la investigación**

Para la investigación, se utilizó como método frecuente el método científico; ya que está formado por diferentes fases, donde responderán en conjunto preguntas y validarán una investigación mediante instrumentos fidedignos (61) (62).

##### **4.1.2. Tipo de la investigación**

La presente investigación fue de tipo básica, puesto que se brinda más información sobre un tema actualizado, para de esta manera extender el conocimiento teórico (61).

##### **4.1.3. Alcance de la investigación**

La investigación presenta un alcance explicativo, ya que no solo persigue describir el problema, sino que también tiene la característica de establecer causa-efecto entre sus variables, se encarga de igual manera de determinar el porqué de los hechos (61) (62).

#### **4.2. Diseño de la investigación**

Es de diseño cuasi experimental, prospectivo, transversal (61). Cuasi experimental, porque se manipula una de las variables, independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes, es decir no se asignan al azar (61).

Prospectivo, ya que los datos se reúnen a medida que van sucediendo (61). Transversal, porque es la recolección de datos en un único tiempo, nos permite analizar cuál

es el estado de las variables en un determinado momento, donde existe una medición única (61).

### 4.3. Población y muestra

#### 4.3.1. Población

La presente investigación estuvo conformada por una población de 90 postes de fibra de vidrio de dos diferentes marcas comerciales: Superpostr© y Refortpost®.

#### 4.3.2. Muestra

La muestra se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\sigma}^2 \cdot P \cdot Q}{e^2(N - 1) + Z_{\sigma}^2 \cdot P \cdot Q}$$
$$n = \frac{80 \times 1.88^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.06^2(80 - 1) + 1.88^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 60$$

Dónde:

**n** = Tamaño muestral

**N** = Población=90

**Z** = Confianza 95% -> Z=1,96

**p** = Error máximo (5%)

**q** = Probabilidad de fracaso (0.95)

**d** = Precisión (0,05)

La muestra está constituida por 60 postes de fibra de vidrio que se dividen en 2 grupos de 30 postes según los diferentes diámetros respectivamente. El tipo de muestreo es probabilístico.

#### a) Criterios de inclusión:

- ✓ Postes de fibra de vidrio con forma cónica.
- ✓ Postes de fibra de vidrio translucidos.
- ✓ Postes de fibra de vidrio en buen estado.
- ✓ Postes de fibra de vidrio
- ✓ Postes de fibra de vidrio cuya fecha de caducidad no haya expirado.

- ✓ Postes de fibra de vidrio adquirido por primera vez.
- ✓ Postes de fibra de vidrio procedentes de casas dentales confiables.
- ✓ Postes de fibra de vidrio de la marca Refortpost y Superpost.

**b) Criterios de exclusión:**

- ✓ Postes de fibra que al ser sometidos al procedimiento sufra daño estructural.
- ✓ Postes de fibra de vidrio alterados en su estructura.
- ✓ Postes de fibra de vidrio contaminados.
- ✓ Postes de fibra de vidrio fisurados.
- ✓ Postes de fibra de vidrio que presentarán coloración atípica.
- ✓ Postes de fibra de vidrio alterado en su longitud.
- ✓ Postes de fibra de vidrio alterado en su diámetro.
- ✓ Postes metálicos.
- ✓ Postes de fibra de cuarzo.
- ✓ Postes de fibra de carbono.

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

##### **4.4.1. Técnica**

Se utilizó la técnica de observación ya que cada muestra fue puesta bajo una resistencia mediante la máquina de ensayo y al finalizar se analizaron los datos obtenidos.

En el presente estudio se utiliza treinta muestras con tres diámetros del Superpost® 1 (0,8 x 1,45 x 17 mm) 2 (1,0 x 1,65 x 17 mm) 3 (1,2 x 1,85 x 17 mm) y treinta del Refortpost® 1 (1,1 x 0,7 x 20 mm) 2 (1,3 x 0,9 x 20 mm) 3 (1,5 x 1,1 x 20 mm) los cuales son puestos a prueba en flexión utilizando una máquina de ensayo de materiales (máquina de ensayos Universal Amsler) a temperatura ambiente (21 °C) y humedad relativa de 84 %.

Los postes se someten a ensayos de flexión en tres puntos. La prueba de flexión de tres puntos se realiza de acuerdo con la norma ISO 14125 (SPAN 8 mm, velocidad de la cruceta de 1 mm / min, diámetro de sección transversal de carga de la punta 2 mm, con un ángulo de carga de 90 °.

Se obtiene el diámetro de cada muestra mediante un calibrador digital (Mitutoyo, Tokio, Japón) antes de la prueba con 0,01 mm de precisión. La máquina de pruebas de materiales utiliza una célula de carga de 50 kN. Resistencia a la flexión ( $\sigma_f$ ), de los especímenes se calculan con la ecuación siguiente:

$$\alpha_f = \frac{8F_{\max}L}{\pi d^3}$$

Donde F Max es la carga aplicada en el máximo de carga - curva de deflexión (N), L es la longitud del tramo (mm), d es el diámetro de la muestra (mm).

Los datos son recolectados por medio de una ficha para cada grupo, donde se anotan los resultados obtenidos de las fuerzas. Además, se calcula la resistencia a la flexión utilizando la fórmula antes mencionada y se registra el valor final de la resistencia a la flexión para los postes fibra de vidrio.

#### **4.4.2. Instrumento de recolección de datos**

##### **a) Diseño**

Ficha de observación clínica emitido por el ingeniero Robert Nick Eusebio Teheran, el instrumento consigna los números de muestras, los diámetros, las longitudes entre apoyos, fuerzas y resistencias de flexión.

##### **b) Confiabilidad**

El instrumento por utilizar es del laboratorio High Technology Laboratory Certificate supervisado por el mismo ingeniero con el equipo adecuado en este caso la máquina de ensayo universal calibrada y validada por la misma empresa con un alto nivel de confianza.

El instrumento se consigna por medio de la prueba estadística de alfa de Cronbach (0,879), de igual manera se utilizará la prueba de Chi cuadrado de Pearson.

##### **c) Validez**

La validez racional por ser el instrumento de máquina de ensayo universal con el cual se trabaja es validada por la empresa HTL Certificate, así mismo nuestro instrumento de recolección de datos tiene una validación por 7 jueces expertos, los cuales validaron de manera unánime la ficha de recolección de datos de la presente investigación. (Anexo 6).

#### **4.4.3. Procedimiento de la investigación**

Para comenzar se pidió la autorización de la empresa de Ingeniería HTL, dirigiéndose al jefe de la empresa, solicitando autorización para realizar el ensayo.

Se utilizó el IBM SPSS Statistic 25, efectuándose tablas para exhibir los resultados, para la comprobación de hipótesis se utilizó la prueba de Chi cuadrado de Pearson.

Mediante el instrumento se obtienen los resultados y son registrados en mencionado instrumento.

Es analizado para determinar su resistencia flexural y el diámetro de ambos grupos de fibras de vidrio.

#### **4.5. Consideraciones éticas**

La investigación fue aprobada por el Comité Institucional de Ética e Investigación de la Universidad Continental (Anexo 2).

La investigación se desarrolló respetando las pautas definidas por Código de Ética y Deontología del Colegio Odontológico del Perú.

En esta investigación se cumplió con las normativas de bioseguridad admitidas por el MINSA.

En el presente trabajo de investigación científica, se respetó las normas y criterios éticos sobre la confidencialidad en la recolección de datos, por parte de los investigadores.

Declarando también que la información recolectada, inscrita en este documento está debidamente parafraseada, citada protegiendo así su originalidad y conocimiento.

## CAPÍTULO V

### Resultados y discusión

#### 5.1. Presentación de resultados

**Tabla 1.** Influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio Superpost frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023

|                           | N  | Media<br>(Mpa) | Desv. estándar<br>(Mpa) | Mínimo<br>(Mpa) | Máximo<br>(Mpa) |
|---------------------------|----|----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| Grupo 1 (Mpa) - Superpost | 10 | 1004,47        | 18,32                   | 975,42          | 1032,28         |
| Grupo 2 (Mpa) - Superpost | 10 | 708,81         | 8,42                    | 696,68          | 722,37          |
| Grupo 3 (Mpa) - Superpost | 10 | 792,25         | 11,56                   | 766,58          | 802,70          |

#### Interpretación

En la presente tabla se encontró una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Superpost (Grupo 1) con una media de 1004,47 Mpa con intervalo de confianza al 95 %, con una desviación estándar de 18,32 Mpa con un valor mínimo es 975,42 Mpa y el valor máximo es 1032,28 Mpa.

**Tabla 2.** Influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio Reforpost frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023

|                           | N  | Media<br>(Mpa) | Desv. estándar<br>(Mpa) | Mínimo<br>(Mpa) | Máximo<br>(Mpa) |
|---------------------------|----|----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| Grupo 1 (Mpa) - Reforpost | 10 | 985,21         | 25,48                   | 933,12          | 1007,75         |
| Grupo 2 (Mpa) - Reforpost | 10 | 1334,43        | 94,69                   | 1202,48         | 1481,13         |
| Grupo 3 (Mpa) - Reforpost | 10 | 1024,73        | 36,71                   | 971,76          | 1084,03         |

#### Interpretación

En la presente tabla se encontró una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Reforpost (Grupo 2) con una media de 1334,43 Mpa con intervalo de confianza al 95 %, con una desviación estándar de 94,69 Mpa con un valor mínimo es 1202,48 Mpa y el valor máximo es 1481,13 Mpa.

**Tabla 3.** Influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023

|                           | N  | Media (Mpa) | Desv. Desviación (Mpa) |
|---------------------------|----|-------------|------------------------|
| Grupo 1 (Mpa) - Superpost | 10 | 1004,47     | 18,32                  |
| Grupo 2 (Mpa) - Superpost | 10 | 708,81      | 8,42                   |
| Grupo 3 (Mpa) - Superpost | 10 | 792,25      | 11,56                  |
| Grupo 1 (Mpa) - Reforpost | 10 | 985,21      | 25,48                  |
| Grupo 2 (Mpa) - Reforpost | 10 | 1334,43     | 94,69                  |
| Grupo 3 (Mpa) - Reforpost | 10 | 1024,73     | 36,71                  |

### Interpretación

En la presente tabla se puede observar que el grupo 2 - Superpost tiene una menor resistencia de flexión ( $708,81 \pm 8,42$ ) mientras que el grupo 2- Reforpost presentan mayor resistencia de flexión ( $1334,43 \pm 94,69$ ).

**Tabla 4.** Prueba de normalidad a las variables en la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023

|                           | Shapiro-Wilk |    |       |
|---------------------------|--------------|----|-------|
|                           | Estadístico  | gl | Sig.  |
| Grupo 1 (Mpa) - Superpost | 0,978        | 10 | 0,951 |
| Grupo 2 (Mpa) - Superpost | 0,963        | 10 | 0,815 |
| Grupo 3 (Mpa) - Superpost | 0,856        | 10 | 0,069 |
| Grupo 1 (Mpa) - Reforpost | 0,683        | 10 | 0,001 |
| Grupo 2 (Mpa) - Reforpost | 0,951        | 10 | 0,683 |
| Grupo 3 (Mpa) - Reforpost | 0,952        | 10 | 0,697 |

### Interpretación

Se realizó la prueba de normalidad en este caso usaremos a Shapiro-Wilk, ya que las muestras son menores de 50; para las variables de estudio se encontró en la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, presenta una distribución normal ( $P \geq 0,05$ ) al 95 % de nivel de confianza.

**Tabla 5.** Comparar la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023

|                           | N  | Media   | Desv. Desviación | P*    |
|---------------------------|----|---------|------------------|-------|
| Grupo 1 (Mpa) - Superpost | 10 | 1004,47 | 18,32            | 0,809 |
| Grupo 2 (Mpa) - Superpost | 10 | 1334,43 | 8,42             | 0,685 |
| Grupo 3 (Mpa) - Superpost | 10 | 792,25  | 11,56            | 0,045 |
| Grupo 1 (Mpa) - Reforpost | 10 | 985,21  | 25,48            | 0,226 |
| Grupo 2 (Mpa) - Reforpost | 10 | 708,81  | 94,69            | 0,040 |
| Grupo 3 (Mpa) - Reforpost | 10 | 1024,73 | 36,71            | 0,405 |

## **Interpretación**

En el cuadro comparativo, en la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural *in vitro*, de acuerdo con la prueba de T Student muestran las diferencias significativas, ( $p < 0,05$ ) en donde se aprecia mayor resistencia flexural en el grupo 2 - Reforpost, donde p valor es 0,040, en las pruebas realizadas en el laboratorio.

## **5.2. Discusión de resultados**

En los resultados observamos una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Superpost (Grupo 1) con una media de 1004,47 Mpa, con una desviación estándar de 18,32 Mpa con un valor mínimo es 975,42 Mpa y el valor máximo es 1032,28 Mpa. No obstante, se encontró una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Reforpost (Grupo 2) con una media de 1334,43 Mpa, con una desviación estándar de 94,69 Mpa con un valor mínimo es 1202,48 Mpa y el valor máximo es 1481,13 Mpa. Al aplicar la prueba estadística T Student se observa diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en donde se aprecia mayor resistencia flexural en el grupo 2 - Reforpost, donde p valor es 0,040 en las pruebas realizadas en el laboratorio. Se concluye que, existe influencia significativa del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural *in vitro*, Puno 2023.

En los resultados observamos una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Superpost (Grupo 1) con una media de 1004,47 Mpa. No obstante, se encontró una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Reforpost (Grupo 2) con una media de 1334,43 Mpa, diferenciándose con lo encontrado por Gigena (17) donde los valores de resistencia a la tracción arrojaron los siguientes resultados: G1) 157,03N; G2) 309,68N; G3) 265,46N; G4) 148,46N; G5) 209.83N. (17)

En nuestro estudio se observa mayor resistencia flexural en el grupo 2 - Reforpost, donde p valor es 0,040 en las pruebas realizadas en el laboratorio; este resultado discrepa de lo encontrado por Medrano (20) en relación con la resistencia a la fractura, este indica que hubo diferencias significativas entre los grupos de postes anatomizados y no anatomizados ( $P=0.000$ ). Estos resultados tienen proximidad con el autor Dutra (22) donde mostraron que el grupo PFF presentó una resistencia a la flexión superior a los grupos PPA y PCM ( $p=0,000$ ). Los grupos PPA y PCM no mostró diferencias estadísticas entre ellos.

En nuestro estudio se observa una mayor resistencia flexural en el grupo 2 – Refortpost, donde p valor es 0,040, en las pruebas realizadas en el laboratorio y Superpost, fue 0,045, diferenciándose con los autores Rocha S, Mota V, Bísvaro L. (24) quienes, en los

resultados el grupo Angelus presentó la mayor resistencia a la flexión, en la que se observó una diferencia significativa frente al grupo Superpost 0,5 ( $p=0,001$ ) y frente al grupo Indusbello ( $p=0,015$ ).

En nuestro estudio se observa una mayor resistencia flexural en el grupo Reforpost discrepando de lo encontrado por Rocha S, Mota V, Bísvaro L. (24) donde el grupo Superpost presenta una diferencia significativa.

En nuestro estudio se encontró una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Superpost (Grupo 1) con una media de 1004,47 Mpa y el poste de fibra de vidrio Reforpost (Grupo 2) con una media de 1334,43 Mpa. Este resultado se diferencia del autor Mamani (26) quien presenta como resultado que, la resistencia a la tracción de postes fibra de vidrio cementados con un cemento resinoso dual en premolares inferiores es  $22,4991 \pm 7,33310$  Mpa. La resistencia a la tracción de postes fibra de vidrio cementados con un cemento resinoso de autocurado en premolares inferiores es  $20,511 \pm 10,20090$  Mpa.

En nuestro estudio se encontró una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Superpost (Grupo 1) con una media de 1004,47 Mpa y el poste de fibra de vidrio Reforpost (Grupo 2) con una media de 1334,43 Mpa. Diferenciándose con el autor Supa (28) quien indica que los valores medios de resistencia a la flexión muestran que los postes de fibra de vidrio del grupo I (829.44 MPa) y del grupo III (740.03 MPa) son estadísticamente significativos más altos que la resistencia a la flexión de la fibra de vidrio del grupo II (568.58 MPa).

En nuestro estudio se encontró una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Superpost (Grupo 1) con una media de 1004,47 Mpa y el poste de fibra de vidrio Reforpost (Grupo 2) con una media de 1334,43 Mpa. Diferenciándose con el autor Gonzales (29) quien indica que, en los resultados la media de la resistencia a la flexión del poste de fibra de vidrio fue 1181,91 Mpa.

Dilas (30) presenta en sus resultados que, el poste fibra de vidrio Exacto – Ángelus obtuvo una resistencia media a la fatiga de 38692.5 ciclos con un el tiempo medio de 110.55 minutos, para los White post se reporta una resistencia media a la fatiga de 31921.25 cuyo tiempo fue 91.225 minutos y para Reforpost de Ángelus una resistencia media a la fatiga de 25970 ciclos respectivamente, a 74.2 minutos. Concluyendo que el poste Exacto – Ángelus, es el que presenta mayor tiempo de resistencia a la fatiga

En nuestro estudio se encontró diferencias significativas entre los grupos siendo semejante a lo encontrado por Valladolid y Villanueva (31) quienes en sus resultados y conclusiones encontraron que existen diferencias estadísticas entre los módulos de flexión de los postes de fibra de vidrio Simplex® y Fiber post®.

En nuestro estudio se encontró una mayor resistencia de flexión en el poste de fibra de vidrio Superpost (Grupo 1) con una media de 1004,47 Mpa y el poste de fibra de vidrio Reforpost (Grupo 2) con una media de 1334,43 Mpa. Diferenciándose con el autor Peña (32) quien presenta los siguientes resultados: los espigos de fibra de vidrio (Agrupación B) presentaron los valores más altos para resistencia a la flexión ( $2682,6 \pm 444,1$ ), mientras que los espigos de fibra de cuarzo (Agrupación A) ostentaron valores menores ( $1865,4 \pm 153,6$ ).

## Conclusiones

1. El diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio influye significativamente frente a la resistencia flexural *in vitro*, Puno 2023.
2. El diámetro en el poste fibra de vidrio Superpost® presentó una menor influencia frente a la resistencia flexural *in vitro*, Puno 2023.
3. El diámetro en el poste fibra de vidrio Reforpost® presentó una mayor influencia frente a la resistencia flexural *in vitro*, Puno 2023.

## **Recomendaciones**

1. Se recomienda hacer más investigaciones donde se evalúe el diámetro de los postes de fibra de vidrio para saber con exactitud cuales son los diámetros más flexibles.
2. Efectuar trabajos en piezas naturales con postes de fibra de vidrio para evaluar la influencia de la resistencia flexural dentro de los conductos radiculares.
3. Realizar más tesis sobre resistencia flexural con un mayor tamaño muestral para evaluar si existe diferencias significativas entre los grupos

## Referencias bibliográficas

1. Carhuavilca D. Perú: Enfermedades no Transmisibles y transmisibles. [Online].; 2021 [cited 2023 Abril 02. Available from: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1839/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1839/).
2. Carhuavilca D. Instituto Nacional de Estadística e Informática. [Online].; 2019 [cited 2023 Abril 03. Available from: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/5403.pdf>.
3. Lamichhane A, Chun X, Fu-qiang Z. Dental Fiber-post-resin base material: a review. J Adv Prosthodont. 2014. 2014 Febrero; 49(4): p. 60-65.
4. Resende V, Simamotos P, Puppim R, Correr L, Soares C. Bond strength between fiber posts and composite resin core-influence of temperature on silane coupling agents. Brazilian Dental Journal. 2011 Julio 15; 23(1): p. 1004.
5. Vallejo M, Maya C, Erazo N. Resistencia a la fractura de dientes con debilitamiento radicular. CES Odonto.2011. 2011 Junio; 24(1): p. 59-69.
6. Cotrim G, Pires V, Pereira L. Etapas do tratamento de dentes com pino de fibra de vidro: uma revisao de literatura. Reserch Society and Development. 2021 noviembre 02; 10(14).
7. Correia A, Resende V, Sousa M, Guimarães M, Soares C, Estrela C. Effect of surface treatment of fiber glass post on bond strength to root dentin. Dental Research and Oral Health. 2014 Agosto; 25(4): p. 314-20.
8. Resende V, Quagliatto P, Della Á, Correr L, Soares C. Flexural modulus, flexural strength, and stiffness of fiber-reinforced posts. Indian Journal of Dental Reserch. 2009 Octubre 30; 20(3): p. 277-281.
9. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. Journal Prosthet Den. 2002 abril; 84(4): p. 9022.
10. Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. Journal of Dentistry. 1999 Mayo 01; 27(4): p. 275-278.
11. Ferrari M, Vichi A, García F. Clinical evaluation of fiber- reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. American Journal of Dentistry. 2000 mayo; 13(1): p. 15 b- 18 b.
12. Eskitaşcioğlu G, Belli S, Kalkan M. Evaluation of two post core systems using two different methods (fracture strength test and a finite elemental stress analysis. Journal of Endodontics. 2002 Septiembre; 28(9): p. 629-33.
13. Lassila L, Tanner J, Bell A, Narva K, Vallita P. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. Dent Mater. 2004 Enero; 29-36(20).

14. Galhano G, Valandro L, Marques R, Scotti R, Bottino M. Evaluation of the flexural strength of carbon fiber-, quartz fiber-, and glass fiber- based posts. *Journal Endod.* 2005 Marzo; 31(1): p. 109-114.
15. Olof S, Johansson's N, Sjögren's. A retrospective study of prefabricated carbon fibre root canal posts. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2003 Noviembre; 30(10): p. 1036-1040.
16. Chieruzzi M, Pagano S, Pennacchi M, Lombardo G, D'Errico P, Kenny J. Compressive and flexural behaviour of fibre reinforced endodontic posts. *journal of dentistry.* 2012 noviembre 21; 40(11): p. 968-978.
17. Gigena C. Resistencia a la tracción de distintos postes en conductos amplios y no circulares. Tesis Doctoral. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Odontología; 217.
18. Alcañuz F, Andreoli G, Milesi G, Alhumada D. Comparación de la resistencia de unión de postes de fibra de vidrio cementados bajo diferentes protocolos de polimerización y compatibilidad. Tesis pregrado. Valparaíso: Universidad de Valparaíso, Facultad de Odontología; 2017.
19. 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. Tesis para titulación. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología; 2017.
20. Medrano B. Evaluación de la resistencia a la fractura de órganos dentarios con postes de fibra de vidrio anatomizados vs no anatomizados. tesis maestría. Nueva león: Universidad Autónoma de nueva león, Facultad de Odontología; 2019.
21. Toscano K. Resistencia adhesiva: Cementación de postes de fibra de vidrio con dos cementos resinosos. Estudio in vitro. Tesis pregrado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología; 2019.
22. Dutra M. Resistência à flexão de diferentes sistemas de pinos de fibra de vidro personalizados." Tesis pregrado. Brazil: Universidade de Passo Fundo, Facultad de Odontología; 2021.
23. Grecco P, Candido S, Miranda W, Neves F, Goncalves A, Pinheiro G. Análisis de la resistencia adhesiva de postes de fibra de vidrio sometidos al ensayo mecánico de cizallamiento por extrusión en diferentes protocolos de cementación. *Research, Society and Development.* 2022 marzo 03; 11(4): p. 01-11.
24. Rocha S, Mota V, Biscaro L. Influência do diâmetro na resistência flexural de pinos de fibra de vidro. *Research, Society and Development.* 2022 mayo; 11(16): p. 11.

25. Rivera P. Comparación de la resistencia a la fractura de piezas dentarias endodonciadas restauradas con espigos de fibra de vidrio y fibra de cuarzo sometidos a fuerzas verticales in vitro. Tesis pregrado. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Odontología; 2019.
26. Mamani D. Estudio Comparativo de la Resistencia a la Tracción de Postes Fibra de Vidrio Cementados con un Cemento Resinoso Dual y un Cemento Resinoso de Autocurado en Premolares Inferiores. Estudio In Vitro. Tesis pregrado. Tacna: Universidad Privada de Tacna, Facultad Ciencias de la Salud; 2018.
27. Collado R. Estudio Comparativo In Vitro de la Resistencia a la Fuerza de Tracción en Postes de Fibra de Vidrio no Anatomizados y Anatomizados en Premolares Permanentes, Arequipa 2018. tesis pregrado. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Odontología; 2018.
28. Supa K. Estudio comparativo in vitro de la resistencia a la flexión de 3 postes de fibra de vidrio de distinta marca comercial. Tesis pregrado. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Oodntología; 2019.
29. Gonzales E. Comparación de la resistencia a la flexión entre un poste colado Npg y poste fibra de vidrio estudio in Vitro. tesis pregrado. Lima: Universidad Alas Peruanas, Facultad de Odontología; 2020.
30. Santos D. Resistencia a la fatiga de los postes de fibra de vidrio exacto - angelus, white post, reforpost de ángelus, estudio in vitro. Tesis pregrado. Lima: Universidad Norbert Wiener, Facultad de Odontología; 2020.
31. Valladolid P, Villadolid H. Análisis del módulo de flexión en dos postes de fibra de vidrio comercializados en el mercado nacional. Tesis pregrado. Huancayo: Universidad Roosevelt, Escuela Profesional de Estomatología; 2022.
32. Peña M. Estudio Comparativo In vitro de la resistencia a la flexión de espigos de fibra de cuarzo y espigos de fibra de vidrio. Tesis pregrado. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología; 2017.
33. Ortega M, Girón S. Estudio Comparativo de los diferentes acondicionamientos de superficie sobre las propiedades de flexión y analisis topográfico de los postes de fibra de vidrio. Tesis postgrado. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología; 2021.
34. Khiavi H, Habibzadeh S, Safaeian S, Mahsa E. Fracture Strength of Endodontically treated Maxillary Central Incisors restored with Nickel Chromium and Nonprecious Gold Alloy Casting Post and Cores. The Journal of Contemporary Dental Practice. 2018 Mayo; 19(5): p. 1-8.

35. Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. Temas para la Educación. Revista Digital para profesionales de la enseñanza. 2011 Julio;(15): p. 18.
36. Tambutti R, Muñoz H. Introducción a física y a la química. Cuarta ed. Noriega G, editor. Ciudad de México: Limusa; 2005.
37. International Standard ISO 14125. Fibre-reinforced plastic composites — Determination of flexural properties. [Online].; 1998 [cited 2023 abril 15. Available from: <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:14125:ed-1:v1:en>.
38. RESYCAM. La resistencia a la flexión y por qué es importante. [Online].; 2020 [cited 2023 abril 15. Available from: <https://www.resycam.com/la-resistencia-a-la-flexion-y-por-que-es-importante/>.
39. Pegoraro L. Prótesis Fija. segunda ed. médicas A, editor. Brasil; 2001.
40. Rosenstiel S, Land M, Fujimoto J. Prótesis Fija Contemporánea. Cuarta ed. Elsevier , editor. España: Elsevier; 2009.
41. Quintanilla M. Estudio comparativo invitro de microfiltracion en la interfase diente agente cementante con cemento resinoso autocondicionante y cemento resinoso convencional de pernos prefabricados de fibra de vidrio en premolares. Tesis pregrado. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Odontología; 2013.
42. Lamas C, Alvarado S, Terán L, Angulo G, Jiménez J, Cisneros A, et al. Estado actual de los postesde fibra de vidrio. Odontol. Sanmarquina. 2015 octubre; 18(2): p. 111-116.
43. Lanata E. Operatoria dental: estética y adhesión Buenos Aires: Grupo Guía; 2003.
44. Bertoldi A. Rehabilitación Posendodóntica. Base racional y consideraciones estéticas. primera ed. Argentina: Panamericana; 2012.
45. Herzog D, López A, Galicia A, Hernández M. Estudio comparativo de dientes restaurados con diferentes sistemas de postes intrarradiculares prefabricados y pernomuñón colado. Evaluación in Vitro. Asociacion Dental Mexicana. 2012 Noviembre-Diciembre; 69(6): p. 271-276.
46. Mallat E. Reconstrucción de dientes endodonciados: Pautas de actuación clínica Labor Dental E, editor. España: Ediciones Especializadas Europeas; 2013.
47. Marcé M, Guiner L, Cano J. Estrategias adhesivas de los postes de fibra de vidrio. Tesis para optar el título. Barcelona: Universitat Internacional de Catalunya, Departamento de Odontología; 2015.
48. Roberto M. Pernos de Fibra Bases Teoricas y Aplicaciones Clinicas. Primera ed. España E, editor. España: Elsevier España; 2004.

49. Bermeo R. Técnica de remoción de postes de fibra de vidrio fracturado. Tesis pre grado. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad Piloto de Odontología; 2013. Report No.: 0925501652.
50. Chavez N. Resistencia a la fractura de piezas dentales Restauradas con anclajes de fibra de carbono y colados- Estudio in Vitro. Tesis pre grados. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología; 2002.
51. Murgueitio R. Propiedad Mecánicas en Odontología. Revista Estomatológica. 2001 Septiembre; 9(2): p. 9.
52. Gere J, Goodno B. Mecánica de Materiales. Séptima ed. Peralta Rosales L, editor. México: CENGAGE Learning; 2015.
53. Vildósolo P, Castillo F, Rodríguez S, Astudillo C. Comparación de la resistencia adhesiva Push-Out en postes de fibra cementados con tres diferentes sistemas autograbantes. Revista Dental de Chile. 2014 Noviembre; 105(2): p. 15-20.
54. Novais V, Quagliatto P, Della A, Correr L, Soares C. Flexural modulus, flexural strength, and stiffness of fiber-reinforced posts. Indian J Dent Res. 2009 Julio-Septiembre; 20(3): p. 277-81.
55. Quintana M, Castilla M, Matta C. Resistencia a la fractura frente a carga estática transversal en piezas dentarias restauradas con espigo-muñón colado, postes de fibra de carbono y de aleación de titanio. Revista Estomatológica Herediana. 2005 Enero-Junio 23; 15(1).
56. Correa A, Westphalen G, Ccahuana V. Sistemas de postes estéticos reforzados. Revista Estomatológica Herediana. 2014 Julio- Diciembre; 17(2).
57. Muniz L. Rehabilitacion estetica en dientes tratados endodónticamente. Primera ed. GEN G, editor. Sao Pablo: Santos Editora; 2011.
58. Kobayashi A, Quintana M. ESPIGOS, Pasado, Presente y Futuro. La Carta Odontológica. 2000 Febrero-Julio; 5(15).
59. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Retention and failure morphology of prefabricated posts. Int J Prosthodont. 2004 Mayo-Junio; 17(3): p. 307-12.
60. Contreras A. La promoción de la salud general y la salud oral: una estrategia conjunta. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral. 2016 Agosto; 9(2).
61. Hernandez R, Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. Sexta ed. 1 , editor. México: McGraw-Hill. México; 2001.
62. Arias F. El Proyecto de Investigación. Sexta ed. Caracas: Editorial Episteme; 2012.

## **Anexos**

## Anexos 1

### Matriz de consistencia

| Problemas   | Objetivos   | Hipótesis   | Variables e Indicadores   | Metodología  | Población y muestra  |
|---|---|---|---|--|--|
| <p><b>Problema general</b><br/>¿Cuál es la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023?</p> <p><b>Problemas específicos</b><br/>¿Cuál es la influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio SUPERPOSTr© frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023?<br/>¿Cuál es la influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio REFORPOST® frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023?</p> | <p><b>Objetivo general</b><br/>Comparar la influencia del diámetro en diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023.</p> <p><b>Objetivos específicos</b><br/>Determinar la influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio SUPERPOSTr© frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023.<br/>Determinar la influencia del diámetro en el poste de fibra de vidrio REFORPOST® frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023.</p> | <p><b>Hipótesis general</b><br/>Existe influencia en el diámetro de diferentes postes de fibra de vidrio frente a la resistencia flexural in vitro, Puno 2023.<br/>No existe diferencia en la resistencia flexural y el diámetro no será significativo en diferentes postes de fibra de vidrio sometidos a fuerzas verticales in vitro, Puno 2023.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b><br/>Existe resistencia flexural del SUPERPOSTr© sometidos a fuerzas verticales in vitro, Puno-2023.<br/>Existe resistencia flexural del REFORPOST® sometidos a fuerzas verticales in vitro, Puno-2023.</p> | <p><b>Variables:</b><br/>Resistencia flexural<br/>Diámetro de postes de fibra de vidrio.<br/>Fibra de Vidrio.</p> <p><b>Indicadores:</b><br/>Ficha de recolección de datos.</p> | <p><b>Método:</b><br/>El presente trabajo de investigación se realizará siguiendo las pautas del método científico, los cuales permite formar conocimientos teóricos y aplicados.</p> <p><b>Tipo:</b><br/>Básica</p> <p><b>Alcance:</b><br/>Explicativa</p> <p><b>Diseño:</b><br/>El presente estudio es de diseño cuasi experimental, prospectivo, transversal.</p> | <p><b>Población:</b><br/>La presente investigación tiene una población de 90 postes de fibra de vidrio de dos diferentes marcas comerciales.</p> <p><b>Muestra:</b><br/>La muestra es de 60 postes de fibra de vidrio que se dividirá en 2 grupos de 30 postes según los diferentes diámetros respectivamente:<br/>SUPERPOSTr© 1 (0,8 x 1,45 x 17 mm) 2 (1,0 x 1,65 x 17 mm) 3 (1,2 x 1,85 x 17 mm)<br/>REFORPOST® 1 (1,1 x 0,7 x 20 mm) 2 (1,3 x 0,9 x 20 mm) 3 (1,5 x 1,1 x 20 mm)<br/>El tipo de muestreo será probabilístico</p> |

## Anexo 2

### Documento de aprobación por el Comité de Ética



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Huancayo, 15 de abril del 2023

#### OFICIO N°0221-2023-CIEI-UC

Investigadores:

**LENINOSIASZAMORACALSINA**

**KELYJHOSMIRAARPASIAROCUTIPA**

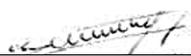
#### Presente-

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal. Atentamente

  
Walter Calderón Gerstein  
Presidente del Comité de Ética  
Universidad Continental

**Arequipa**  
Av. Los Incas S/N,  
José Luis Bustamante y Rivero  
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara  
(054) 412 030

**Huancayo**  
Av. San Carlos 1980  
(064) 481 430

**Cusco**  
Urb. Manuel Prado - Loto B, N°7 Av. Collasuyo  
(034) 480 070

Sector Angostura KM. 10,  
carretera San Jerónimo - Saylla  
(034) 480 070

**Lima**  
Av. Alfredo Mendicla 5210, Los Olivos  
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores  
(01) 213 2760

C. c. Archivo

ucontinent

ucontinental.edu.pe

### Anexo 3

#### Consentimiento informado - asentimiento informado

**"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"**

Carta N.º 002 - ( J.E.V.M)-2023

**Ing. Robert Nick Eusebio Teheran**  
**Jefe del Laboratorio HTL Certificate**

Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Ud., para saludarlo muy cordialmente a nombre de la Universidad Continental y a la vez solicitar su autorización y brindar facilidades a los bachilleres **LENIN OSIAS ZAMORA CALSINA, KELY JHOSMIRA ARPASI AROCUTIPA** de la escuela profesional de Odontología, quienes están desarrollando la tesis, previo a obtener el título profesional de Cirujano Dentista, con el tema de investigación **"INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023."**, por lo que estaría muy agradecida de contar con el apoyo de su representada, a fin de autorizar a quien corresponda, el acceso al laboratorio, para poder recolectar datos concerniente a su investigación.

Esperando la aceptación, propicia la ocasión para expresar nuestra estima y deferencia.

Atentamente.

Huancayo, 16 de abril 2023

  
\_\_\_\_\_  
**Dra. Janet Erika Vargas Motta**  
Asesor Tesis  
Universidad Continental

  
\_\_\_\_\_  
**ROBERT NICK**  
**EUSEBIO TEHERAN**  
Ingeniero Mecánico  
CIP N° 193384

  
**HTL**  
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

**Anexo 4**  
**Permiso Institucional**



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

**CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN**

N°010-2023

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. DEJA CONSTANCIA:**

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la aceptación para el desarrollo del proyecto de tesis denominado **"INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023."**; realizando ensayos de resistencia a la flexión en postes de fibra de vidrio odontológicos, que se encuentra efectuando los tesisistas Kely Jhosmira Arpasi Arocutipa DNI: 70424330; Lenin Osias Zamora Calsina con DNI: 72235431; de la Facultad de Odontología de la Universidad Continental.

Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Lima, 16 de Abril de 2023



**ING. ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN**

**Jefe de Laboratorio**

**Laboratorio HTL Certificate**



HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC  
Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho  
Telf.: +51(01) 4065 215 - 997 123 584 E-mail.: [calidad@htlperu.com](mailto:calidad@htlperu.com) / [ventas@htlperu.com](mailto:ventas@htlperu.com)

## Anexo 5

### Instrumento de recolección de datos

| Sujetos | Poste fibra de Vidrio | Diámetro (mm) | Carga hasta la fractura | Fuerza | Resistencia a la flexión (Mpa) |
|---------|-----------------------|---------------|-------------------------|--------|--------------------------------|
| 1       |                       |               |                         |        |                                |
| 2       |                       |               |                         |        |                                |
| 3       |                       |               |                         |        |                                |
| 4       |                       |               |                         |        |                                |
| 5       |                       |               |                         |        |                                |
| 6       |                       |               |                         |        |                                |
| 7       |                       |               |                         |        |                                |
| 8       |                       |               |                         |        |                                |
| 9       |                       |               |                         |        |                                |
| 10      |                       |               |                         |        |                                |
| 11      |                       |               |                         |        |                                |
| 12      |                       |               |                         |        |                                |
| 13      |                       |               |                         |        |                                |
| 14      |                       |               |                         |        |                                |
| 15      |                       |               |                         |        |                                |

## Anexo 6

### Validación de instrumento -Juez Experto N°1

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: Dr. JIMMY ESTRADA ZÁRATE

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente Instrumento de recolección de datos:

FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Título del proyecto de tesis:</b> | <b>"INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023"</b> |
|--------------------------------------|---|

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 18 de abril del 2023



Tesista: Kely Jhosmira Arpasi Arocutipa  
D.N.I: 70424330



Tesista: Lenin Osias Zamora Calsina  
D.N.I: 72235431

### RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

| Criterios   | Escala de valoración  |   |   |  |  | PUNTAJE |
|---|---|---|---|--|--|---------|
|   | (1) Deficiente<br>0-20%   | (2) Regular<br>21-40%   | (3) Bueno<br>41-60%   | (4) Muy bueno<br>61-80%                                    | (5) Eficiente<br>81-100%                                       |         |
| <b>1. SUFICIENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>suficientes</b> para obtener su medición. | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.                               | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>2. PERTINENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>adecuados</b> para obtener su medición.   | Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.                                 | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>3. CLARIDAD:</b><br>Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.             | Los ítems no son claros.  | Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas. | Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.                               | Los ítems son claros en lo sintáctico.                     | Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.    | 5       |
| <b>4. COHERENCIA:</b><br>Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.              | Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.                               | Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.                                    | Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.       | Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador. | Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador. | 5       |
| <b>5. RELEVANCIA:</b><br>Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.                                  | Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador. | Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.          | Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide. | Los ítems son necesarios.                                  | Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.              | 5       |

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Nombres y Apellidos               | Jimmy Estrada Zárate   |
| Profesión y Grado Académico       | Quirano Dentista   |
| Especialidad                      | Radiología Bucal y Maxilofacial<br>Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial |
| Institución y años de experiencia | Colegio Odontólogos del Perú - Región Piura<br>18 años                 |
| Cargo que desempeña actualmente   | Odontólogo Asistente<br>Decano del COP - Piura                         |

Puntaje del Instrumento Revisado: 25

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



C.D. Ego. JIMMY ESTRADA ZÁRATE  
DECANO  
COLEGIO ODONTOLÓGICO DEL PERÚ  
REGIÓN PIURA  
Nombres y Apellidos

DNI: 01342727

COLEGIATURA: COP 17474

## Juez experto N°2

### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Dr. JUAN JESÚS BAUTISTA URBINA

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Título del proyecto de tesis: | "INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023" |
|-------------------------------|--|

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 18 de abril del 2023



Tesis: Kely Jhosmira Arpasi Arocutipá

D.N.I.: 70424330



Tesis: Lenín Osías Zamora Calsina

D.N.I.: 72235431

### RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

| Criterios   | Escala de valoración  |   |   |  |  | PUNTAJE |
|---|---|---|---|--|--|---------|
|   | (1) Deficiente<br>0-20%   | (2) Regular<br>21-40%   | (3) Bueno<br>41-60%   | (4) Muy bueno<br>61-80%                                    | (5) Eficiente<br>81-100%                                       |         |
| <b>1. SUFICIENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>suficientes</b> para obtener su medición. | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.                               | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>2. PERTINENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>adecuados</b> para obtener su medición.   | Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.                                 | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>3. CLARIDAD:</b><br>Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.             | Los ítems no son claros.  | Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas. | Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.                               | Los ítems son claros en lo sintáctico.                     | Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.    | 5       |
| <b>4. COHERENCIA:</b><br>Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.              | Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.                               | Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.                                    | Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.       | Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador. | Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador. | 5       |
| <b>5. RELEVANCIA:</b><br>Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.                                  | Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador. | Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.          | Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide. | Los ítems son necesarios.                                  | Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.              | 5       |

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Nombres y Apellidos               | Juan Jesús Bautista Urbina                            |
| Profesión y Grado Académico       | Cirujano Dentista                                     |
| Especialidad                      | Endodoncia  |
| Institución y años de experiencia | 20 años.  |
| Cargo que desempeña actualmente   | Presidente Sociedad Peruana de Endodoncia Región Puno |

Puntaje del Instrumento Revisado: 25

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



*Juan Jesús Bautista Urbina*  
 JUAN JESÚS BAUTISTA URBINA  
 CIRUJANO DENTISTA  
 C. O. P. 15148

Nombres y apellidos

*Juan Jesús Bautista Urbina*

DNI:

*29409698*

COLEGIATURA: *15148*

### Juez experto N°3

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: Dra. PATRICIA MARIBEL FALCÓN VEGA

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Título del proyecto de tesis:</b> | <b>"INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023"</b> |
|--------------------------------------|---|

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 18 de abril del 2023



Tesista: Kely Jhosmlra Arpasí Arocutipa  
D.N.I: 70424330



Tesista: Lenin Oslas Zamora Calsina  
D.N.I: 72235431

### RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

| Criterios   | Escala de valoración  |   |   |  |  | PUNTAJE |
|---|---|---|---|--|--|---------|
|   | (1) Deficiente<br>0-20%   | (2) Regular<br>21-40%   | (3) Bueno<br>41-60%   | (4) Muy bueno<br>61-80%                                    | (5) Eficiente<br>81-100%                                       |         |
| <b>1. SUFICIENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>suficientes</b> para obtener su medición. | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.                               | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>2. PERTINENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>adecuados</b> para obtener su medición.   | Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.                                 | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>3. CLARIDAD:</b><br>Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.             | Los ítems no son claros.  | Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas. | Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.                               | Los ítems son claros en lo sintáctico.                     | Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.    | 4       |
| <b>4. COHERENCIA:</b><br>Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.              | Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.                               | Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.                                    | Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.       | Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador. | Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador. | 5       |
| <b>5. RELEVANCIA:</b><br>Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.                                  | Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador. | Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.          | Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide. | Los ítems son necesarios.                                  | Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.              | 5       |

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Nombres y Apellidos               | PATRICIA MARIBEL<br>FALCÓN UGGA               |
| Profesión y Grado Académico       | CIRUJANO DENTISTA<br>SUPERIOR                 |
| Especialidad                      | ODONTOPEDIATRÍA                               |
| Institución y años de experiencia | CREA DENT'S 10 AÑOS<br>DE EXPERIENCIA LABORAL |
| Cargo que desempeña actualmente   | ODONTOLOGA GENERAL Y<br>ODONTOPEDIATRA        |

Puntaje del Instrumento Revisado: 24

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



PATRICIA FALCON VEGA  
Cirujano Dentista  
C.O.P. 32831

PATRICIA MARIBEL FALCÓN UGGA

Nombres y apellidos

DNI: 4395964

COLEGIATURA: 32831

## Juez experto N°4

### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Dr. SERGIO CESAR YANA HUANCA

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Título del proyecto de tesis: | "INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023" |
|-------------------------------|--|

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 18 de abril del 2023



Tesista: Kely Jhosmira Arpasi Arocutipa

D.N.I: 70424330



Tesista: Lenin Osias Zamora Calsina

D.N.I: 72235431

### RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

| Criterios   | Escala de valoración  |   |   |  |  | PUNTAJE |
|---|---|---|---|--|--|---------|
|   | (1) Deficiente<br>0-20%   | (2) Regular<br>21-40%   | (3) Bueno<br>41-60%   | (4) Muy bueno<br>61-80%                                    | (5) Eficiente<br>81-100%                                       |         |
| <b>1. SUFICIENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>suficientes</b> para obtener su medición. | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.                               | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>2. PERTINENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>adecuados</b> para obtener su medición.   | Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.                                 | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>3. CLARIDAD:</b><br>Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.             | Los ítems no son claros.  | Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas. | Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.                               | Los ítems son claros en lo sintáctico.                     | Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.    | 5       |
| <b>4. COHERENCIA:</b><br>Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.              | Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.                               | Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.                                    | Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.       | Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador. | Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador. | 5       |
| <b>5. RELEVANCIA:</b><br>Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.                                  | Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador. | Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.          | Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide. | Los ítems son necesarios.                                  | Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.              | 5       |

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Nombres y Apellidos               | Jesús Leon Yano Huancas |
| Profesión y Grado Académico       | Cirujano Dentista       |
| Especialidad                      | Endodoncia              |
| Institución y años de experiencia | 13 años de experiencia  |
| Cargo que desempeña actualmente   | Endodonista             |

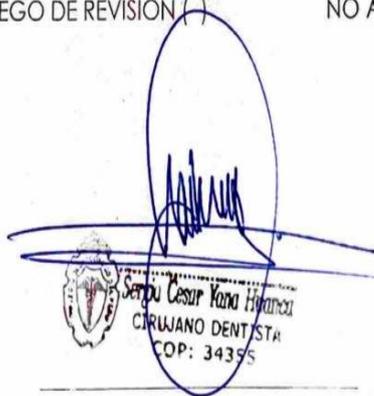
Puntaje del Instrumento Revisado: 25

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )

  
 Jesús Leon Yano Huancas  
 CIRUJANO DENTISTA  
 COP: 34355

Nombres y apellidos Jesús Leon Yano Huancas

DNI: 44745420

COLEGIATURA: 34355

**Juez experto N°5**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: Dra. LILFORT MARITZA ALVAREZ HUAYHUA

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

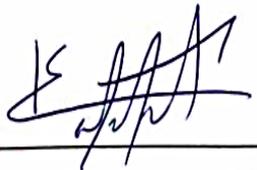
FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Título del proyecto de tesis:</b> | <b>"INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023"</b> |
|--------------------------------------|---|

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 18 de abril del 2023



Tesista: Kely Jhosmira Arpasi Arocutipa

D.N.I: 70424330

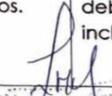


Tesista: Lenin Osias Zamora Calsina

D.N.I: 72235431

### RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

| Criterios   | Escala de valoración  |   |  |  |  | PUNTAJE |
|---|---|---|--|--|--|---------|
|   | (1) Deficiente<br>0-20%   | (2) Regular<br>21-40%   | (3) Bueno<br>41-60%  | (4) Muy bueno<br>61-80%                                    | (5) Eficiente<br>81-100%                                       |         |
| <b>1. SUFICIENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>suficientes</b> para obtener su medición. | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.                               | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.            | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>2. PERTINENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>adecuados</b> para obtener su medición.   | Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.                                 | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.            | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>3. CLARIDAD:</b><br>Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.             | Los ítems no son claros.  | Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas. | Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.                              | Los ítems son claros en lo sintáctico.                     | Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.    | 5       |
| <b>4. COHERENCIA:</b><br>Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.              | Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.                               | Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.                                    | Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.      | Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador. | Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador. | 5       |
| <b>5. RELEVANCIA:</b><br>Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.                                  | Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador. | Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.          | Los ítems tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide. | Los ítems son necesarios.                                  | Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.              | 5       |

  
 Lic. María Pérez Trujillo  
 CIRUJANO DENTISTA  
 C. O. P. 24508

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

|                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Nombres y Apellidos               | LLIFORT MARITZA ALVAREZ HUAYHUA     |
| Profesión y Grado Académico       | CIRUJANO DENTISTA                   |
| Especialidad                      | .                                   |
| Institución y años de experiencia | MINSA , EXPERIENCIA MINSA : 8 AÑOS. |
| Cargo que desempeña actualmente   | JEFE EE.SS. VIRGEN DE LA Candelaria |

Puntaje del Instrumento Revisado: 25

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



Nombres y apellidos LLIFORT M. ALVAREZ HUAYHUA

DNI: 42179679

COLEGIATURA: 24508

## Juez experto N°6

### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Dr. DEGLY ANTENOR MOLINA MENGOA

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Título del proyecto de tesis:</b> | <b>"INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023"</b> |
|--------------------------------------|---|

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 18 de abril del 2023



Tesista: Kely Jhosmira Arpasi Arocuppa  
D.N.I.: 70424330



Tesista: Lenin Osias Zamora Calsina  
D.N.I.: 72235431

### RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

| Criterios   | Escala de valoración  |   |   |  |  | PUNTAJE |
|---|---|---|---|--|--|---------|
|   | (1) Deficiente<br>0-20%   | (2) Regular<br>21-40%   | (3) Bueno<br>41-60%   | (4) Muy bueno<br>61-80%                                    | (5) Eficiente<br>81-100%                                       |         |
| <b>1. SUFICIENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>suficientes</b> para obtener su medición. | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.                               | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>2. PERTINENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>adecuados</b> para obtener su medición.   | Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.                                 | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>3. CLARIDAD:</b><br>Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.             | Los ítems no son claros.  | Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas. | Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.                               | Los ítems son claros en lo sintáctico.                     | Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.    | 5       |
| <b>4. COHERENCIA:</b><br>Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.              | Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.                               | Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.                                    | Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que están midiendo.      | Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador. | Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador. | 5       |
| <b>5. RELEVANCIA:</b><br>Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.                                  | Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador. | Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.          | Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide. | Los ítems son necesarios.                                  | Los ítems son muy relevantes y deben ser incluidos.            | 5       |

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

|                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Nombres y Apellidos               | Degly Antonio Molina Mengoa. |
| Profesión y Grado Académico       | Cirujano Dentista            |
| Especialidad                      | Endodancia . Implantología   |
| Institución y años de experiencia | 20 años                      |
| Cargo que desempeña actualmente   | Endodancista                 |

Puntaje del Instrumento Revisado: 25

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



Nombres y apellidos

DNI: 01343321

COLEGIATURA: 16428

## Juez experto N°7

### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Dra. LIZBETH YHOANA NUÑEZ MORALES

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Título del proyecto de tesis: | "INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023" |
|-------------------------------|--|

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 18 de abril del 2023



Tesista: Kely Jhosmira Arpasi Arocuppa

D.N.I: 70424330



Tesista: Lenin Osias Zamora Calsina

D.N.I: 72235431

### RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

| Criterios   | Escala de valoración  |   |   |  |  | PUNTAJE |
|---|---|---|---|--|--|---------|
|   | (1) Deficiente<br>0-20%   | (2) Regular<br>21-40%   | (3) Bueno<br>41-60%   | (4) Muy bueno<br>61-80%                                    | (5) Eficiente<br>81-100%                                       |         |
| <b>1. SUFICIENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>suficientes</b> para obtener su medición. | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.                               | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>2. PERTINENCIA:</b><br>Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>adecuados</b> para obtener su medición.   | Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.                                 | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.     | Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.             | Los ítems son relativamente suficientes.                   | Los ítems son suficientes.                                     | 5       |
| <b>3. CLARIDAD:</b><br>Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.             | Los ítems no son claros.  | Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas. | Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.                               | Los ítems son claros en lo sintáctico.                     | Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.    | 5       |
| <b>4. COHERENCIA:</b><br>Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.              | Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.                               | Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.                                    | Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.       | Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador. | Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador. | 5       |
| <b>5. RELEVANCIA:</b><br>Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.                                  | Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador. | Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.          | Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide. | Los ítems son necesarios.                                  | Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.              | 5       |

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Nombres y Apellidos               | Lizbeth Yhoana Nuñez Morales                              |
| Profesión y Grado Académico       | Cirujano Dentista   |
| Especialidad                      | Rehabilitación Oral                                       |
| Institución y años de experiencia | - Centro odontológico charisma<br>- 8 años de experiencia |
| Cargo que desempeña actualmente   | Rehabilitadora oral                                       |

Puntaje del Instrumento Revisado: 25

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



Nombres y apellidos Lizbeth Yhoana Nuñez Morales

DNI: 45247327

COLEGIATURA: 34267

**Anexo 07**  
**Evidencias fotográficas**



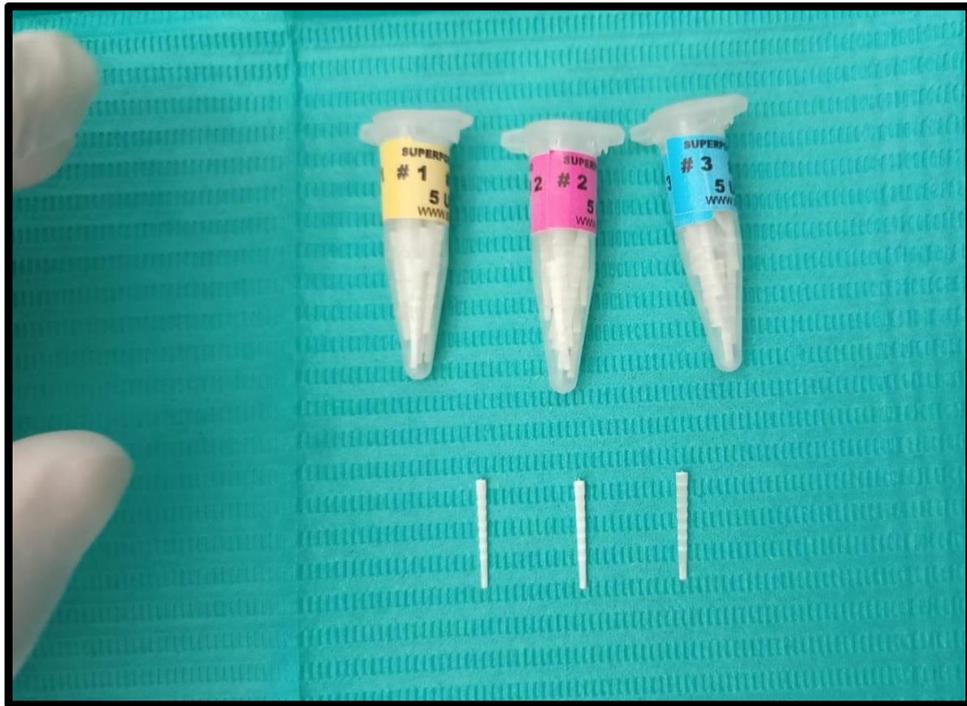
**SUPERPOST**

Imagen 1. Pernos de fibra de vidrio de la Marca SUPERPOST (3 diámetros)



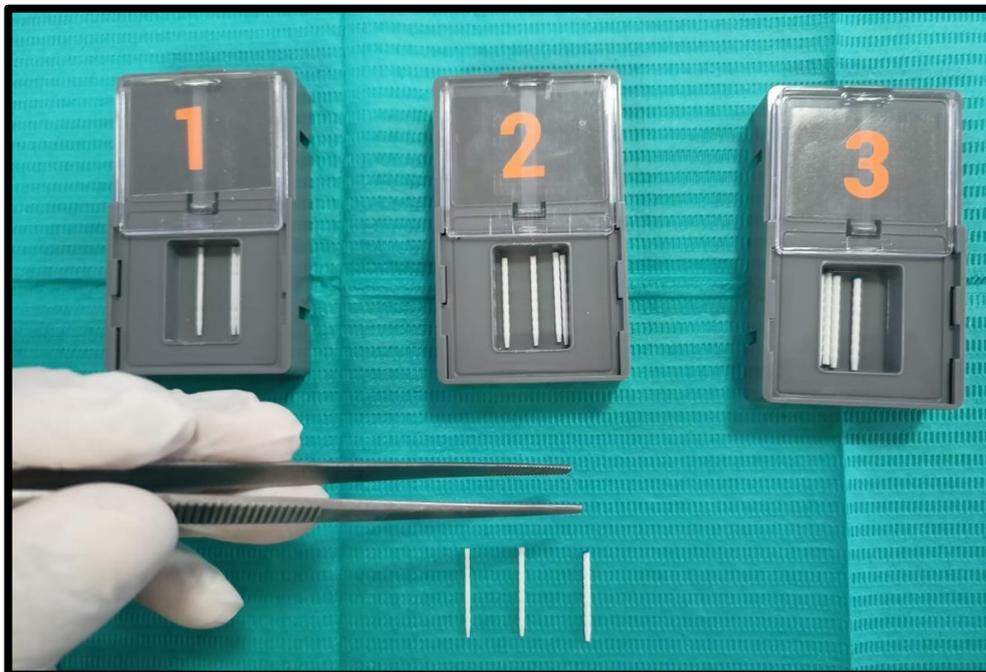
**REFORPOST**

Imagen 2. Pernos de fibra de vidrio de la Marca REFORPOST



SUPERPOST

Imagen 3. Pernos de fibra de vidrio SUPERPOST 1,2 y 3



REFORPOST

Imagen. 4 pernos de fibra de vidrio REFORPOST 1,2 y3.



Imagen 5. Calibrador con el poste de fibra de vidrio SUPERPOST 1



Imagen 6. Calibrador con el poste de fibra de vidrio Superpost 2



Imagen 7. Calibrador con el poste de fibra de vidrio SUPERPOST 3



Imagen 8. Calibrador con el poste de fibra de vidrio REFORPOST 1

Imagen 9. Calibrador con el poste de fibra de vidrio REFORPOST 2



Imagen 10. Calibrador con el poste de fibra de vidrio REFORPOST 3



ENSAYO DE  
POSTES MARCA  
REFORPOST

Imagen 11. Comienzo del ensayo de Resistencia del poste de fibra de vidrio REFORPOST 1

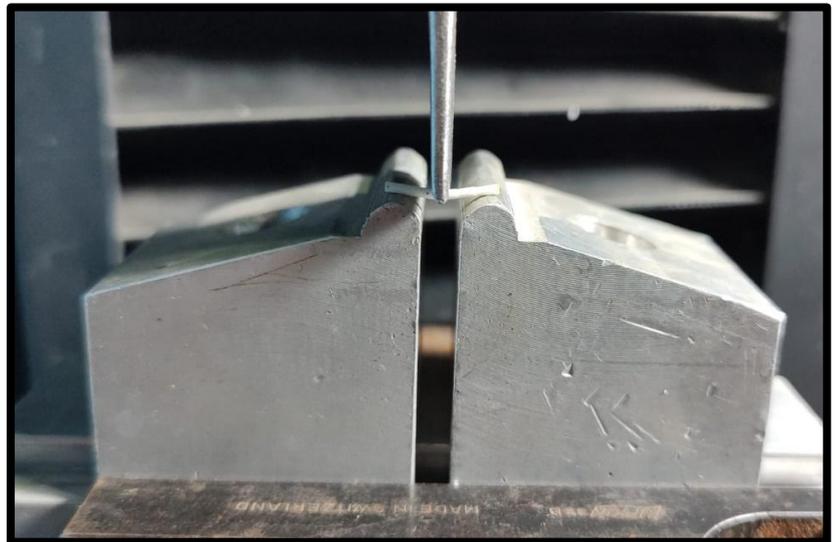


Imagen 12. Poste REFORPOST 1 sometida a una fuerza ligera.

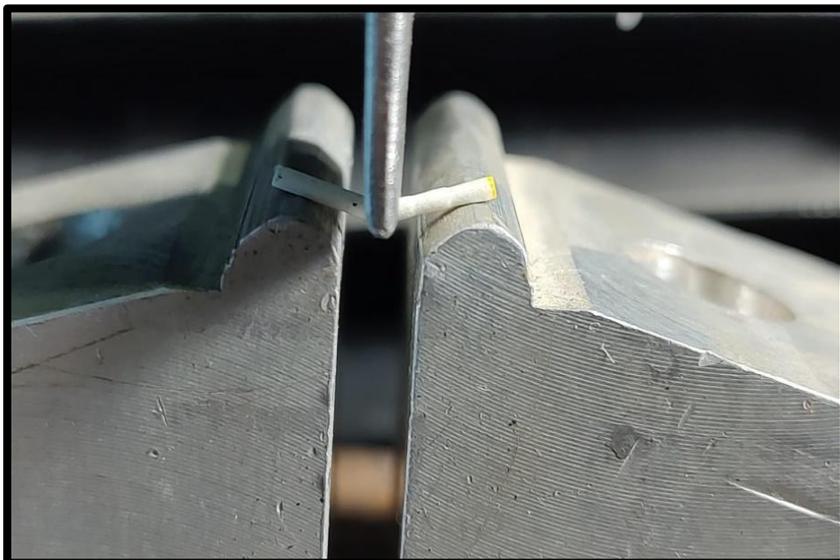


Imagen 13. Poste REFORPOST 1 sometida a fuerza mayor

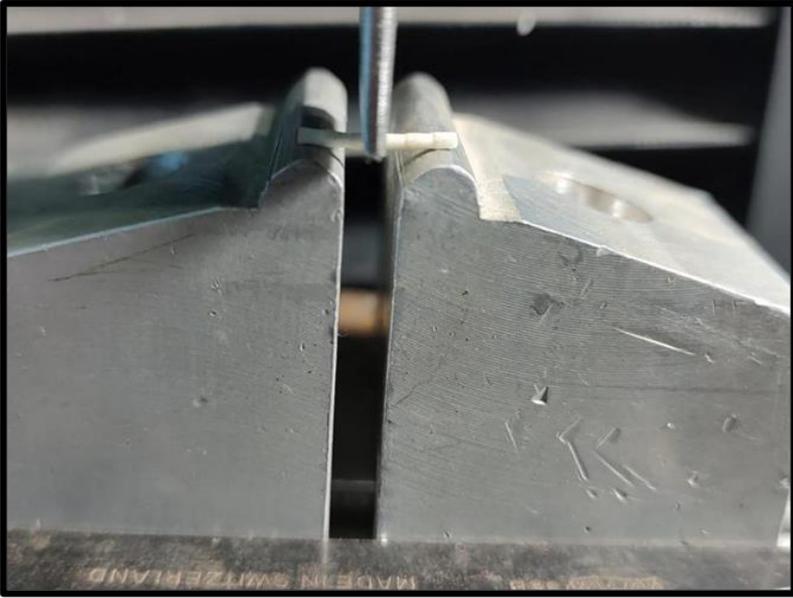


Imagen 14. Comienzo del ensayo de Resistencia del poste de fibra de vidrio REFORPOST 2

Imagen 15. Poste REFORPOST 2 sometida a una fuerza ligera.

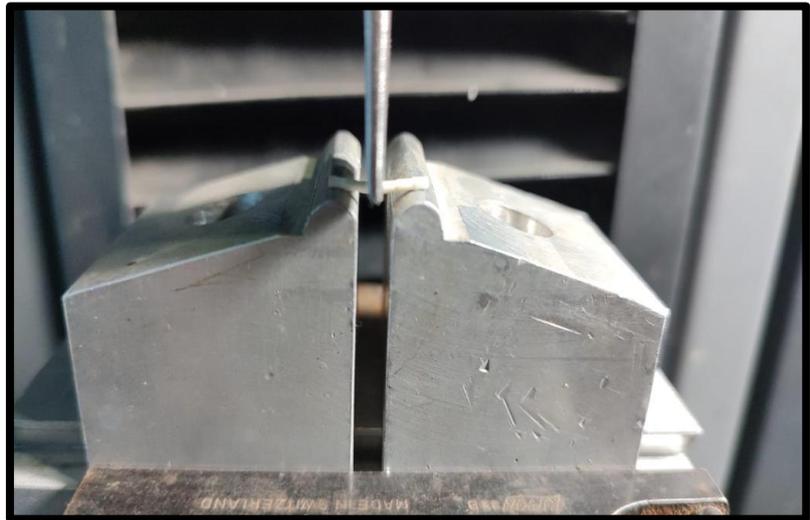
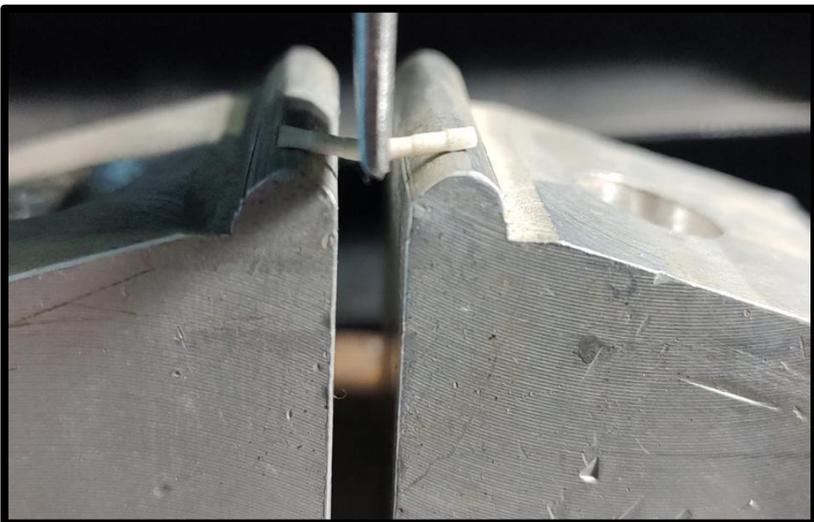


Imagen 16. Poste REFORPOST 2 sometida a fuerza mayor



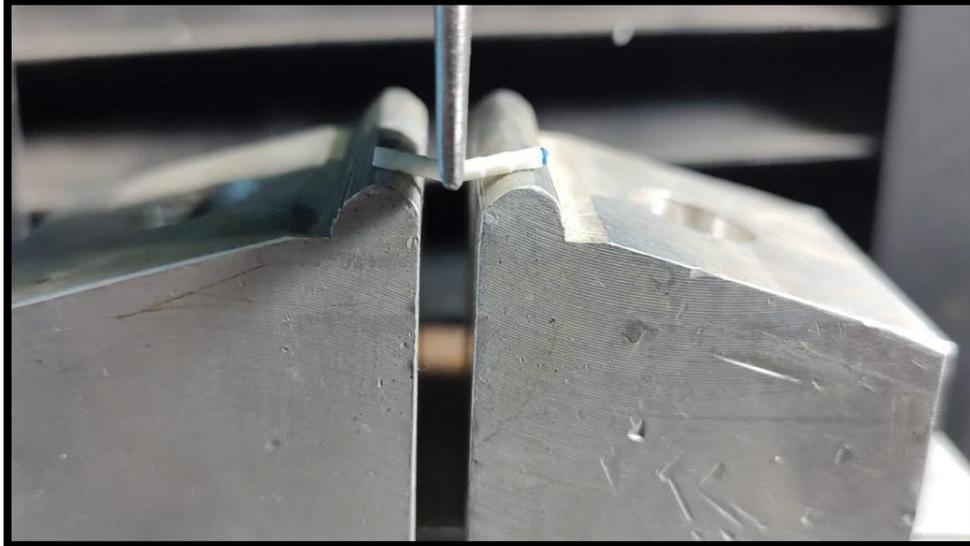


Imagen 17. Ensayo de fuerza al poste de fibra de vidrio REFORPOST diámetro 3

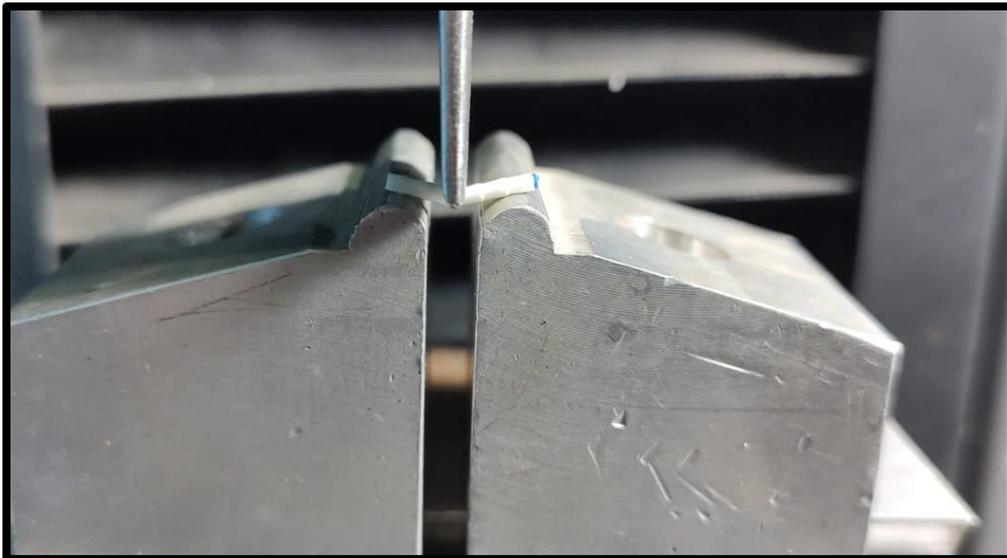


Imagen 18. Mayor fuerza sometida al poste de fibra de vidrio REFORPOST diámetro

ENSAYO DE  
POSTES MARCA  
SUPERPOST

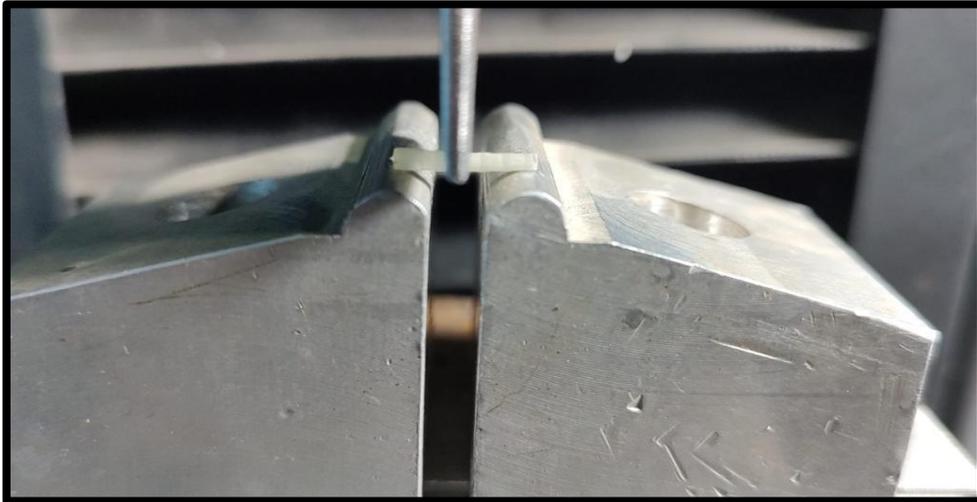


Imagen 19. Ensayo de fuerza Flexural sometido al poste de fibra de vidrio SUPERPOST diámetro 1

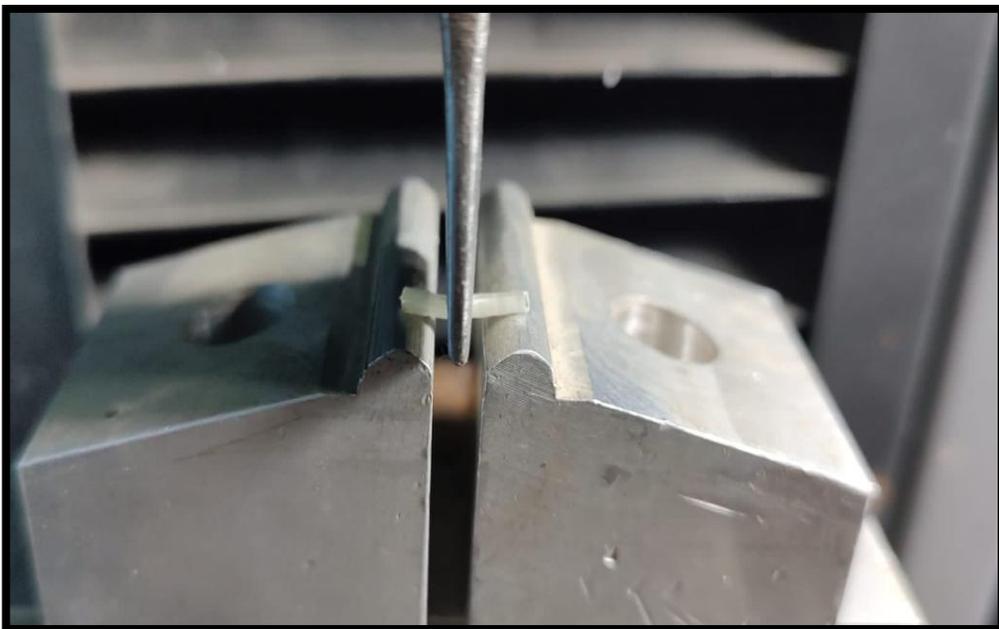


Imagen 20. Mayor fuerza sometida por la máquina de ensayo universal hacia el poste de fibra de vidrio SUPERPOST con su diámetro 1°.

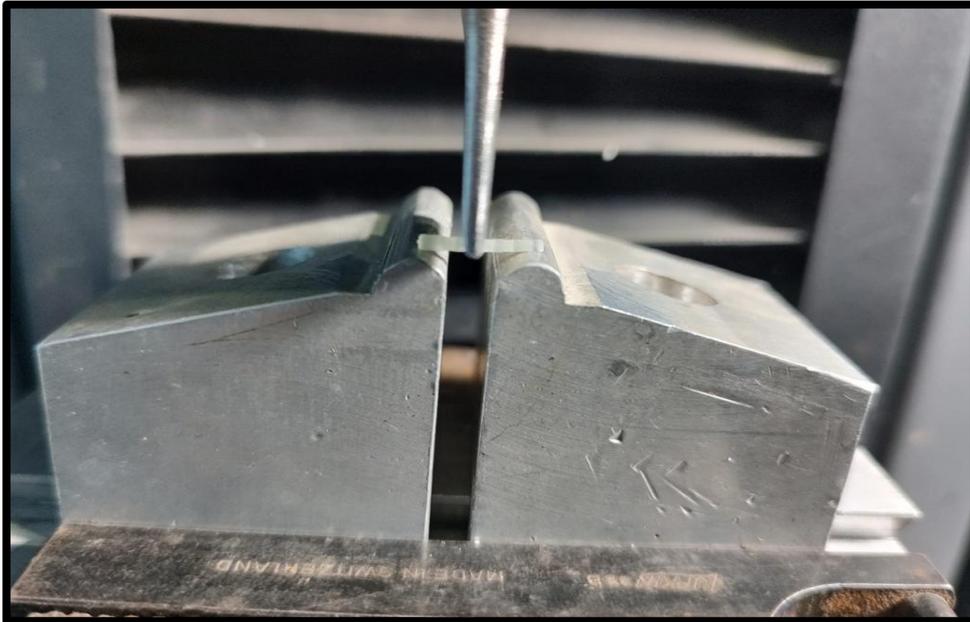


Imagen 21. Ensayo del poste SUPERPOST 2

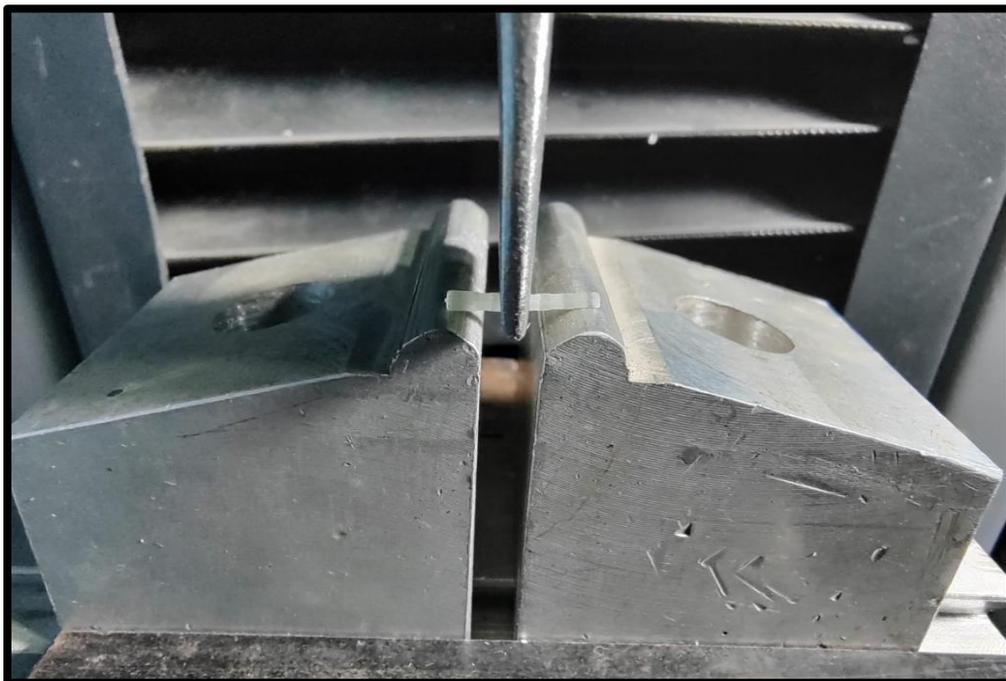


Imagen 22. fuerza sometida por la máquina de ensayo universal hacia el poste de fibra de vidrio SUPERPOST con su diámetro 2°.

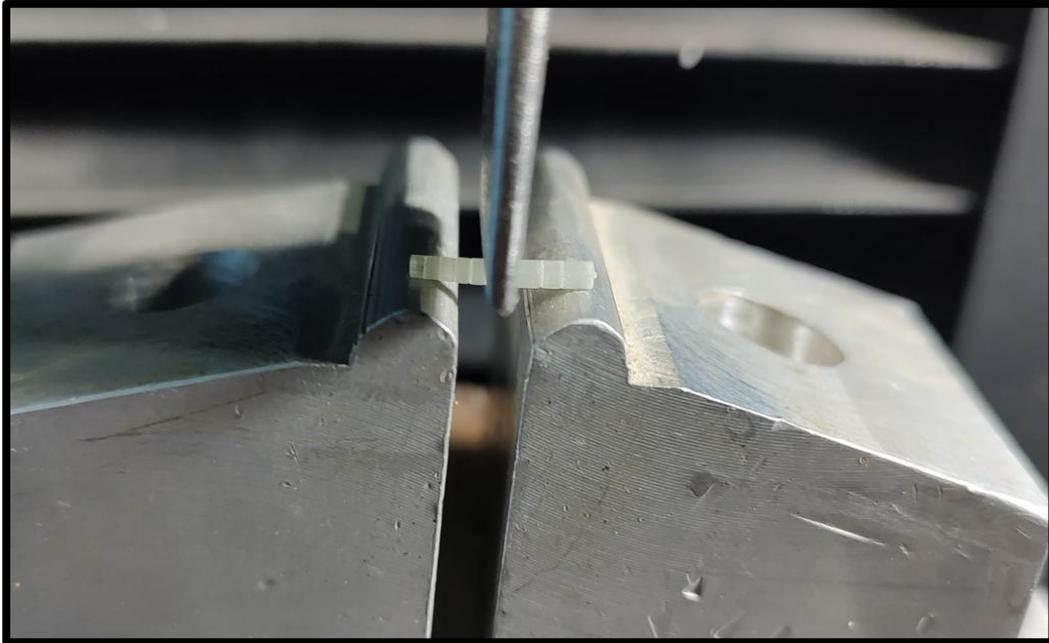


Imagen 23. Final del ensayo en el poste de fibra de vidrio SUPERPOS 3

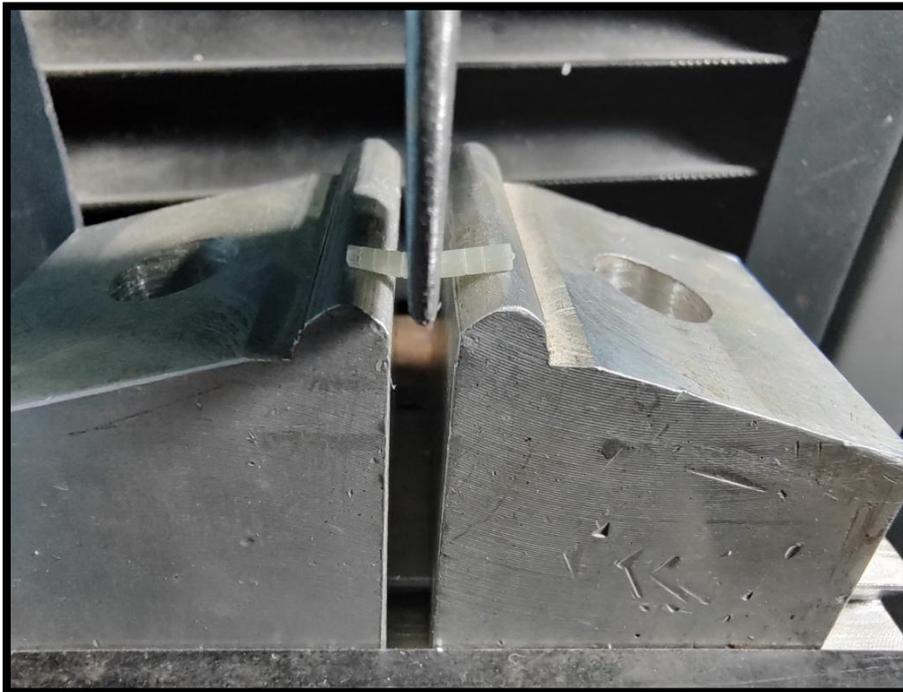


Imagen 24. Mayor fuerza sometida al poste de fibra de vidrio SUPERPOST diámetro 3.

## Máquina de ensayo universal

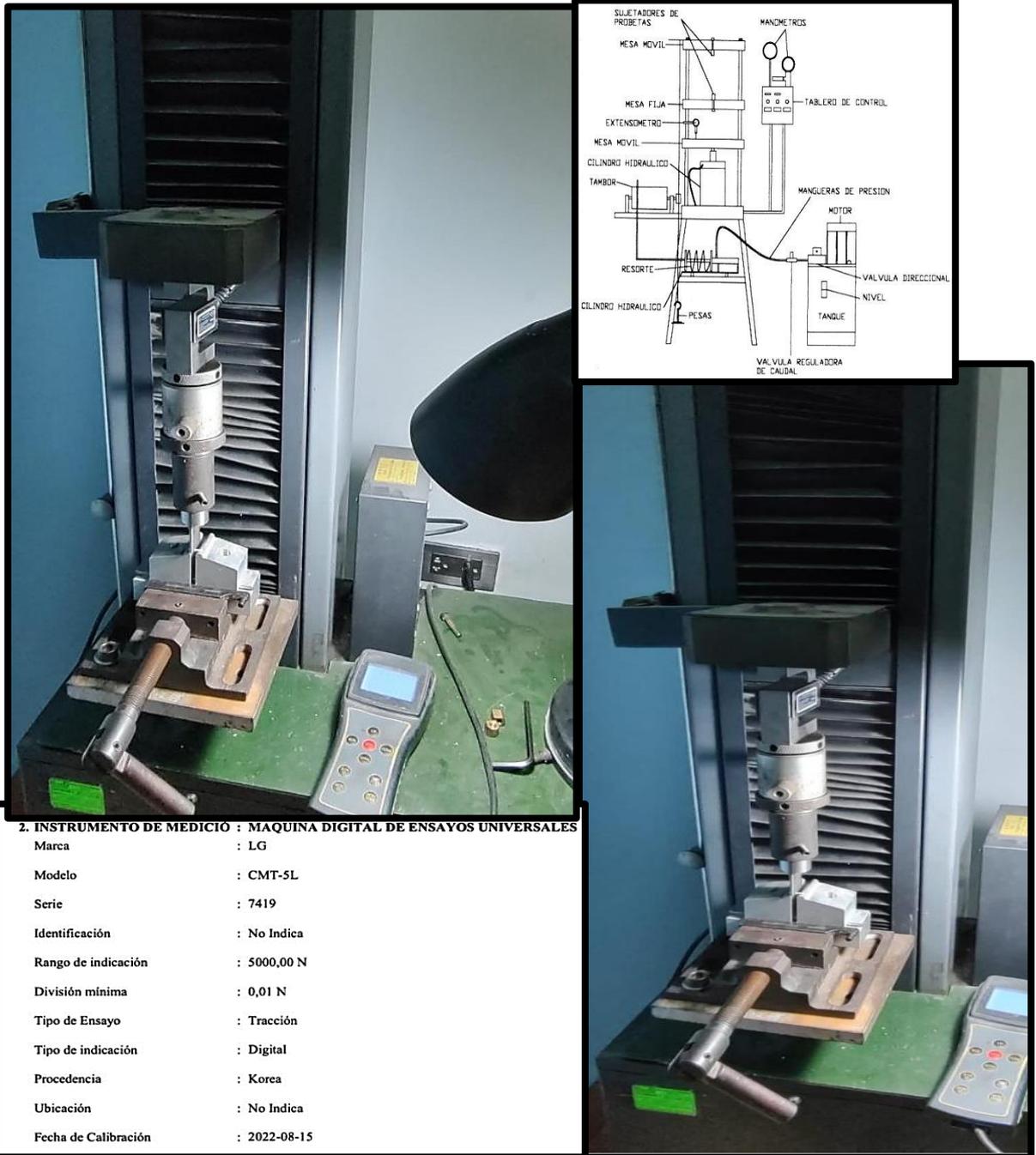


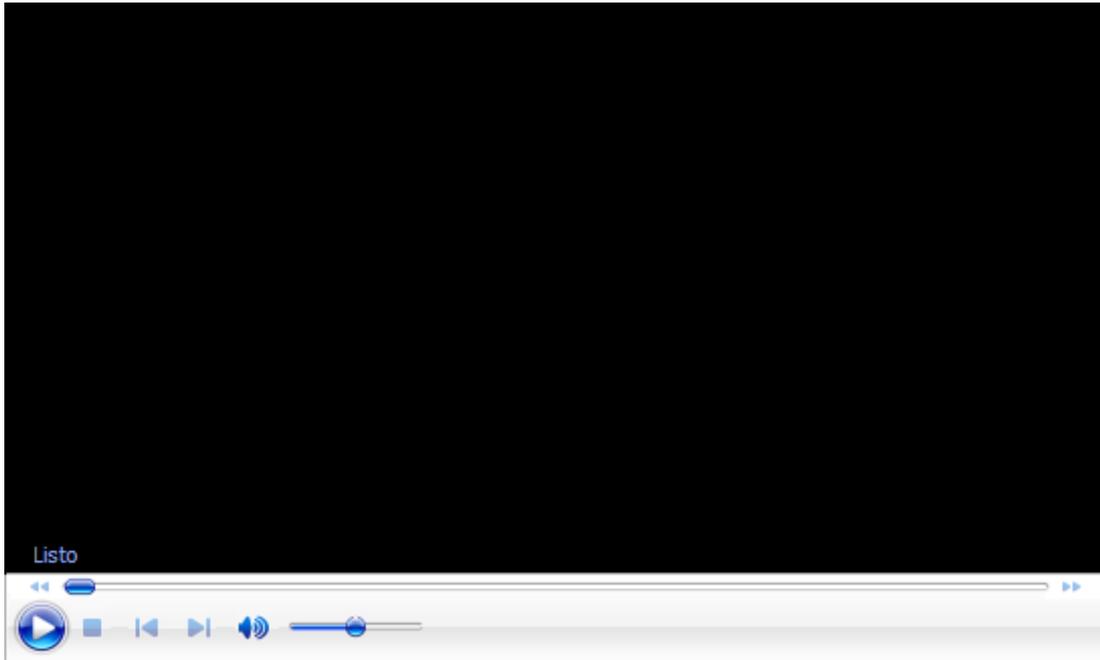
Imagen 25. Máquina de ensayo universal



Imagen 26. Tesista con un jurado experto

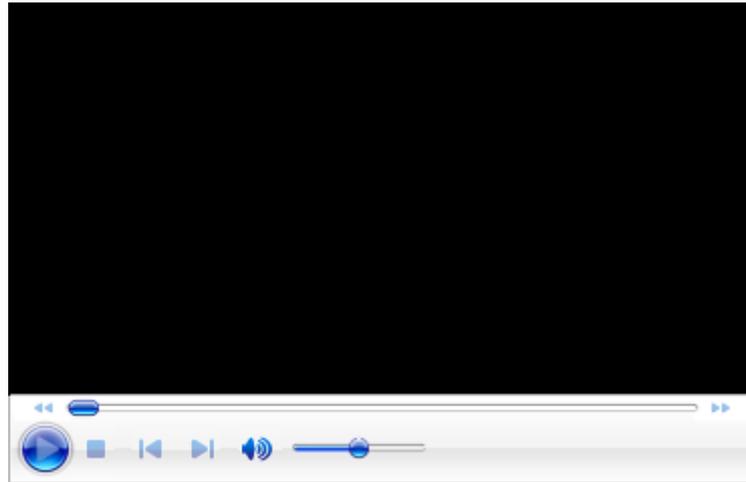
**Anexo 08**

VIDEOS de los  
ensayos del  
REFORPOST



Video 1. Ensayo del poste REFORPOST diámetro 2

VIDEOS de los  
ensayos del  
SUPERPOST



Video 2. Ensayo del poste SUPERPOST diámetro 1.

## Anexo 09

### Certificación de calibración



#### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LML - 2021 - 065

Página 1 de 3

Fecha de emisión: 2021-08-16  
Fecha de expiración: 2022-08-16  
Expediente: LMC-2021-0781

**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 : 2021-08-16

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-206-2020 Agosto 2020   |
| DM-INACAL    | Termohigrómetro  | Traceable | PT-TH-01       | LH-047-2021 Abril 2021     |

Gerente de Metrología



Firmado digitalmente  
por Jorge Padilla  
Fecha: 2021.08.16  
13:01:30 -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

**7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:**

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>ERROR DE REFERENCIA INICIAL ( I )</b> | 0 $\mu\text{m}$ |
|--|-----------------|

| <b>ERROR DE INDICACIÓN DEL PIE DE REY PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES</b> |                            |                  |
|---|----------------------------|------------------|
| Valor Patrón  | Indicación del Instrumento | Error            |
| 50,00 mm  | 50,01 mm                   | 10 $\mu\text{m}$ |
| 100,00 mm   | 100,00 mm                  | 0 $\mu\text{m}$  |
| 150,00 mm   | 150,00 mm                  | 0 $\mu\text{m}$  |
| 200,00 mm   | 200,00 mm                  | 0 $\mu\text{m}$  |

| <b>ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL ( E )</b> |                            |                   |
|---|----------------------------|-------------------|
| Valor Patrón  | Indicación del Instrumento | Error             |
| 200,00 mm   | 200,01 mm                  | -10 $\mu\text{m}$ |

| <b>ERROR DE REPETIBILIDAD ( R )</b> |                            |                 |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Valor Patrón                        | Indicación del Instrumento | Error           |
| 200,00 mm                           | 200,00 mm                  | 0 $\mu\text{m}$ |

| <b>ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES ( S<sub>E-I</sub> )</b> |                   |
|---|-------------------|
| Valor Patrón  | Error             |
| 10,00 mm  | -10 $\mu\text{m}$ |

| <b>ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES ( S<sub>E-P</sub> )</b> |                   |
|---|-------------------|
| Valor Patrón  | Error             |
| 10,00 mm  | -10 $\mu\text{m}$ |

| <b>ERROR DE CONTACTO LINEAL ( L )</b> |                            |                  |
|---------------------------------------|----------------------------|------------------|
| Valor Patrón                          | Indicación del Instrumento | Error            |
| 10,00 mm                              | 10,01 mm                   | 10 $\mu\text{m}$ |

| <b>ERROR DE CONTACTO SUPERFICIE COMPLETA ( J )</b> |                            |                  |
|--|----------------------------|------------------|
| Valor Patrón                                       | Indicación del Instrumento | Error            |
| 10,00 mm   | 10,01 mm                   | 10 $\mu\text{m}$ |



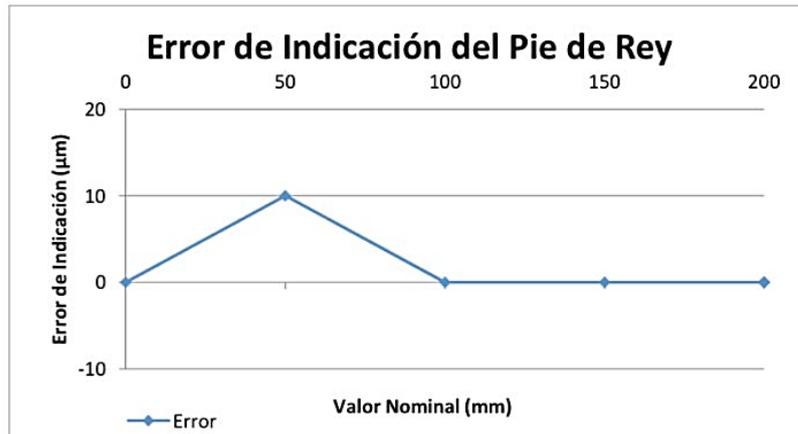
| ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA MEDICIÓN DE INTERIORES ( K ) |                            |                 |
|---|----------------------------|-----------------|
| Valor Patrón  | Indicación del Instrumento | Error           |
| 5,00 mm   | 5,00 mm                    | 0 $\mu\text{m}$ |

Incertidumbre de medición:  $[ 13,00^2 + 0,03^2 * L ]^{1/2} \mu\text{m}$   
 L: Indicación del pie de rey expresado en milímetros (mm)  
 Para L = 200 mm; U = 14  $\mu\text{m}$



- Nota 1:** Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de interiores a exteriores ( $S_{I,E}$ ).
- Nota 2:** Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de profundidad a exteriores ( $S_{P,E}$ ).
- Nota 3:** El instrumento tiene un error máximo permisible de  $\pm 20,0 \mu\text{m}$  hasta 200 mm, según manual del fabricante.

#### 9. GRAFICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS:



#### 8. OBSERVACIONES:

- (\*) La identificación asignada por HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C., grabada en una etiqueta adherida al instrumento.
- La división mínima del instrumento se subdividió en 2 partes iguales de 0,01 mm.
- La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

#### 9. CONCLUSIONES:

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

FIN DEL DOCUMENTO

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

Fecha de emisión: 2022-08-16  
 Fecha de expiración: 2023-08-16  
 Expediente: LMC-2022-0898

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

**2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MAQUINA DIGITAL DE ENSAYOS UNIVERSALES**

|                      |              |   |
|----------------------|--------------|---|
| Marca                | : LG         | 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).                            |
| Modelo               | : CMT-5L     |   |
| Serie                | : 7419       |   |
| Identificación       | : No Indica  | Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.  |
| Rango de indicación  | : 5000,00 N  |   |
| División mínima      | : 0,01 N     | 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. |
| Tipo de Ensayo       | : Tracción   |   |
| Tipo de indicación   | : Digital    |   |
| Procedencia          | : Korea      |   |
| Ubicación            | : No Indica  |   |
| Fecha de Calibración | : 2022-08-15 |   |

**3. METODO DE CALIBRACIÓN:**

La calibración se realizó por medición directa y comparativa con patrones calibrados con trazabilidad nacional. Se tomó como referencia la norma ISO 7500-1: 2004 Materiales Metálicos. Verificación de máquinas de ensayos uniaxiales parte 1. Máquinas de ensayo tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza.

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.

**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 (°C)       | 20,3 °C | 20,4 °C |
| Humedad Relativa (%HR) | 59 %HR  | 57 %HR  |

**6. PATRONES DE REFERENCIA:**

| Trazabilidad | Patrón                                 | Identificación | Certificado de Calibración     |
|--------------|--|----------------|--------------------------------|
| DM-INACAL    | Termohigrómetro                        | PT-TH-02       | LH-088-2021 Cal: Septiembre    |
| INMELAB      | Juego de pesas 1 g a 2 kg / M2         | PM-JM2-02      | LMM-2022-018 Cal: Febrero 2022 |
| INMELAB      | Juego de pesas 5 kg, 10 kg, 20 kg / M2 | PM-JM2-01      | LMM-2022-024 Cal: Marzo 2022   |



Gerente de Metrología


 Firmado digitalmente  
 por Jorge Padilla Dueñas  
 Fecha: 2022.08.16  
 10:05:52 -05'00'

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

**7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:**
**MEDICIÓN DE TRACCIÓN**

| Indicación del Patrón (N) | Indicación del Equipo (N) | Corrección (N) | Incertidumbre (N) |
|---------------------------|---------------------------|----------------|-------------------|
| 500,00                    | 501,15                    | -1,15          | 2,66              |
| 1 000,00                  | 1002,35                   | -2,35          | 3,91              |
| 1 500,00                  | 1501,94                   | -1,94          | 6,46              |
| 2 000,00                  | 2003,05                   | -3,05          | 9,01              |
| 2 500,00                  | 2504,22                   | -4,22          | 14,02             |
| 3 000,00                  | 3005,86                   | -5,86          | 18,94             |
| 3 500,00                  | 3507,46                   | -7,46          | 17,19             |
| 4 000,00                  | 4009,69                   | -9,69          | 15,64             |
| 4 500,00                  | 4515,35                   | -15,35         | 18,96             |
| 5 000,00                  | 5020,01                   | -20,01         | 21,59             |

| Indicación del Equipo (N) | Errores Relativos |                     |                      |                           | Incertidumbre Expandida U (%) |
|---------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------|
|                           | Exactitud q (%)   | Repetibilidad b (%) | Reversibilidad v (%) | Resolución Relativa a (%) |                               |
| 501,15                    | -0,23             | 0,28                | ----                 | ----                      | 0,53                          |
| 1 002,35                  | -0,23             | 0,25                | ----                 | ----                      | 0,39                          |
| 1 501,94                  | -0,13             | 0,34                | ----                 | ----                      | 0,43                          |
| 2 003,05                  | -0,15             | 0,33                | ----                 | ----                      | 0,45                          |
| 2 504,22                  | -0,17             | 0,40                | ----                 | ----                      | 0,56                          |
| 3 005,86                  | -0,19             | 0,32                | ----                 | ----                      | 0,63                          |
| 3 507,46                  | -0,21             | 0,32                | ----                 | ----                      | 0,49                          |
| 4 009,69                  | -0,24             | 0,34                | ----                 | ----                      | 0,39                          |
| 4 515,35                  | -0,34             | 0,23                | ----                 | ----                      | 0,42                          |
| 5 020,01                  | -0,40             | 0,29                | ----                 | ----                      | 0,43                          |

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Retorno a cero <math>f_0</math></b> | <b>0,00%</b> |
|--|--------------|

Error relativo máximo permitido según la clase de la escala de la máquina de ensayo (ISO 7500-

| Clase de la escala de la máquina | Errores Relativos |                     |                      |                           |                |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|----------------|
|                                  | Exactitud q (%)   | Repetibilidad b (%) | Reversibilidad v (%) | Resolución Relativa a (%) | Cero $f_0$ (%) |
| 0,50                             | ± 0,5             | 0,50                | ± 0,75               | 0,25                      | ± 0,05         |
| 1                                | ± 1,0             | 1,00                | ± 1,5                | 0,50                      | ± 0,1          |
| 2                                | ± 2,0             | 2,00                | ± 3,0                | 1,00                      | ± 0,2          |
| 3                                | ± 3,0             | 3,00                | ± 4,5                | 1,50                      | ± 0,3          |


**8. OBSERVACIONES:**

- El valor indicado del equipo que se muestra en la tabla, es el promedio de 5 valores medidos.
- La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

**9. CONCLUSIONES:**

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

FIN DEL DOCUMENTO

Anexo 10

Resultados de laboratorio



HTL  
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES  
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 4

| INFORME DE ENSAYO N°   | IE-0158-2023   | EDICION N° 3   | Fecha de emisión:  | 25-04-2023  |
|--|--|--|--|---|
| <b>ENSAYO DE FLEXIÓN EN TRES PUNTOS SIMPLEMENTE APOYADO EN POSTES DE FIBRA DE VIDRIO</b> |  |  |  |   |
| <b>1. DATOS DE LOS TESISAS</b>   |  |  |  |   |
| Nombre de tesis  | : "INFLUENCIA DEL DIÁMETRO EN DIFERENTES POSTES DE FIBRA DE VIDRIO FRENTE A LA RESISTENCIA FLEXURAL IN VITRO, PUNO 2023".  |  |  |   |
| Nombres y Apellidos  | : Kely Jhosmira Arpasí Arocutipa / Lenin Osias Zamora Calsina  |  |  |   |
| Dni  | : 70424330 / 72235431  |  |  |   |
| Dirección  | : Jr. José Antonio Encinas 162, Puno / Urb. Mun. Taparachi F - 1, Puno.  |  |  |   |
| <b>2. EQUIPOS UTILIZADOS</b>   |  |  |  |   |
| Instrumento<br>Maquina de Ensayos Mecánicos<br>Micrómetro digital                        | Marca<br>LG CMT- 5L<br>Insize - 200 mm   | Aproximación<br>0.001N<br>0.001mm  | Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. |   |
| <b>3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA</b>   |  |  |  |   |
| Muestras de postes de fibra de vidrio  | Cantidad : Sesenta (60) muestras<br>Material : Postes de fibra de vidrio de diferentes marcas<br>Grupo 1 : Refortpost 1 - 2 - 3<br>Grupo 2 : Superpost 1 - 2 - 3   | HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados. |  |   |
| <b>4. RECEPCION DE MUESTRAS</b>  |  |  |  |   |
| Fecha de Recepción de muestras   | Sábado 22 de abril 2023  |  |  | El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez. |
| Fecha de Ensayo  | Domingo 30 de abril 2023   |  |  |   |
| Lugar de Ensayo  | Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima  |  |  |   |
| <b>5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO</b>  |  |  |  |   |
| El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:                                    |  |  |  |   |
| <b>PROCEDIMIENTO</b>   | <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>CAPITULO/NUMERAL</b>  |  |   |
| Requerimiento del testista   | se realizó el ensayo de flexión en los postes de fibra de vidrio con sección circular, en una separación de 10 mm simplemente apoyadas donde se ejerció una fuerza en el punto centro, hasta su fuerza máxima. | ---  |  |   |
| <b>6. CONDICIONES DE ENSAYO</b>  |  |  |  |   |
|  | <b>Inicial</b>   | <b>Final</b>   |  |   |
| Temperatura  | 22.0 °C  | 21.0 °C  |  |   |
| Humedad Relativa   | 59.0 %RH   | 60.0 %RH   |  |   |



Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre - San Juan de Lurigancho - Lima    +51 997 123 584 // 949 059 602

ventas@htlperu.com // calidad@htlperu.com    www.htlperu.com

|                      |              |              |                   |            |
|----------------------|--------------|--------------|-------------------|------------|
| INFORME DE ENSAYO N° | IE-0158-2023 | EDICION N° 3 | Fecha de emisión: | 25-04-2023 |
|----------------------|--------------|--------------|-------------------|------------|

**7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE FLEXIÓN**
**Grupo 1: Postes de fibra de vidrio Refortpost**

| Espécimen | Diámetro (mm) | Longitud entre apoyos (mm) | Fuerza Máxima (N) | Resistencia de flexión (Mpa) |
|-----------|---------------|----------------------------|-------------------|------------------------------|
| 1         | 1.07          | 10                         | 44.89             | 933.12                       |
| 2         | 1.07          | 10                         | 48.48             | 1007.75                      |
| 3         | 1.07          | 10                         | 47.96             | 996.94                       |
| 4         | 1.07          | 10                         | 47.69             | 991.33                       |
| 5         | 1.07          | 10                         | 48.01             | 997.98                       |
| 6         | 1.06          | 10                         | 46.42             | 992.45                       |
| 7         | 1.07          | 10                         | 47.90             | 995.72                       |
| 8         | 1.06          | 10                         | 44.08             | 942.40                       |
| 9         | 1.07          | 10                         | 47.92             | 996.21                       |
| 10        | 1.06          | 10                         | 46.68             | 998.15                       |

**Grupo 2: Postes de fibra de vidrio Refortpost**

| Espécimen | Diámetro (mm) | Longitud entre apoyos (mm) | Fuerza Máxima (N) | Resistencia de flexión (Mpa) |
|-----------|---------------|----------------------------|-------------------|------------------------------|
| 1         | 1.16          | 10                         | 79.35             | 1294.53                      |
| 2         | 1.17          | 10                         | 75.63             | 1202.48                      |
| 3         | 1.15          | 10                         | 88.46             | 1481.13                      |
| 4         | 1.16          | 10                         | 79.62             | 1298.94                      |
| 5         | 1.15          | 10                         | 81.36             | 1362.25                      |
| 6         | 1.15          | 10                         | 72.28             | 1210.23                      |
| 7         | 1.16          | 10                         | 84.50             | 1378.58                      |
| 8         | 1.15          | 10                         | 76.16             | 1275.11                      |
| 9         | 1.16          | 10                         | 89.21             | 1455.33                      |
| 10        | 1.16          | 10                         | 84.94             | 1385.72                      |

**Grupo 3: Postes de fibra de vidrio Refortpost**

| Espécimen | Diámetro (mm) | Longitud entre apoyos (mm) | Fuerza Máxima (N) | Resistencia de flexión (Mpa) |
|-----------|---------------|----------------------------|-------------------|------------------------------|
| 1         | 1.43          | 10                         | 117.66            | 1024.62                      |
| 2         | 1.43          | 10                         | 111.59            | 971.76                       |
| 3         | 1.42          | 10                         | 121.89            | 1084.03                      |
| 4         | 1.42          | 10                         | 115.62            | 1028.27                      |
| 5         | 1.43          | 10                         | 114.85            | 1000.15                      |
| 6         | 1.42          | 10                         | 111.01            | 987.24                       |
| 7         | 1.42          | 10                         | 117.96            | 1049.05                      |
| 8         | 1.43          | 10                         | 117.88            | 1026.50                      |
| 9         | 1.42          | 10                         | 112.48            | 1000.34                      |
| 10        | 1.42          | 10                         | 120.95            | 1075.66                      |



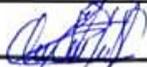


# HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES  
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 4 de 4

|   |  |                     |                          |                   |
|---|--|---------------------|--------------------------|-------------------|
| <b>INFORME DE ENSAYO N°</b>   | <b>IE-158-2023</b>   | <b>EDICION N° 3</b> | <b>Fecha de emisión:</b> | <b>25-04-2023</b> |
| <br> <b>HTL</b><br>HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE |  <b>HTL</b><br>HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE |                     |                          |                   |
| <b>ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN</b><br>CIP: 193364<br>INGENIERO MECANICO<br>Jefe de Laboratorio  |  |                     |                          |                   |
| El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.   |  |                     |                          |                   |
| <b>FIN DEL DOCUMENTO</b>  |  |                     |                          |                   |



# HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES  
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 3 de 4

| INFORME DE ENSAYO N°                                | IE-158-2023   | EDICION N° 3               | Fecha de emisión: | 25-04-2023                   |
|---|---------------|----------------------------|-------------------|------------------------------|
| <b>Grupo 1: Postes de fibra de vidrio Superpost</b> |               |                            |                   |                              |
| Espécimen   | Diámetro (mm) | Longitud entre apoyos (mm) | Fuerza Máxima (N) | Resistencia de flexión (Mpa) |
| 1   | 1.22          | 10                         | 73.61             | 1032.28                      |
| 2   | 1.22          | 10                         | 70.94             | 994.84                       |
| 3   | 1.22          | 10                         | 71.72             | 1005.78                      |
| 4   | 1.22          | 10                         | 72.63             | 1018.54                      |
| 5   | 1.23          | 10                         | 71.28             | 975.42                       |
| 6   | 1.23          | 10                         | 74.86             | 1024.42                      |
| 7   | 1.22          | 10                         | 70.10             | 983.11                       |
| 8   | 1.23          | 10                         | 73.90             | 1011.31                      |
| 9   | 1.22          | 10                         | 71.91             | 1008.47                      |
| 10  | 1.22          | 10                         | 70.64             | 990.56                       |
| <b>Grupo 2: Postes de fibra de vidrio Superpost</b> |               |                            |                   |                              |
| Espécimen   | Diámetro (mm) | Longitud entre apoyos (mm) | Fuerza Máxima (N) | Resistencia de flexión (Mpa) |
| 1   | 1.53          | 10                         | 98.89             | 703.10                       |
| 2   | 1.54          | 10                         | 99.92             | 696.68                       |
| 3   | 1.53          | 10                         | 101.60            | 722.37                       |
| 4   | 1.53          | 10                         | 99.25             | 706.72                       |
| 5   | 1.53          | 10                         | 101.36            | 720.66                       |
| 6   | 1.54          | 10                         | 102.58            | 715.22                       |
| 7   | 1.53          | 10                         | 98.39             | 699.55                       |
| 8   | 1.53          | 10                         | 99.92             | 710.46                       |
| 9   | 1.54          | 10                         | 101.56            | 708.11                       |
| 10  | 1.53          | 10                         | 101.29            | 720.19                       |
| <b>Grupo 3: Postes de fibra de vidrio Superpost</b> |               |                            |                   |                              |
| Espécimen   | Diámetro (mm) | Longitud entre apoyos (mm) | Fuerza Máxima (N) | Resistencia de flexión (Mpa) |
| 1   | 1.53          | 10                         | 110.18            | 783.37                       |
| 2   | 1.55          | 10                         | 115.41            | 789.20                       |
| 3   | 1.56          | 10                         | 119.67            | 802.70                       |
| 4   | 1.54          | 10                         | 114.52            | 798.47                       |
| 5   | 1.53          | 10                         | 112.84            | 802.29                       |
| 6   | 1.53          | 10                         | 111.41            | 792.14                       |
| 7   | 1.55          | 10                         | 117.20            | 801.47                       |
| 8   | 1.54          | 10                         | 109.95            | 766.58                       |
| 9   | 1.53          | 10                         | 110.46            | 785.36                       |
| 10  | 1.57          | 10                         | 121.71            | 800.88                       |



Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre - San Juan de Lurigancho - Lima

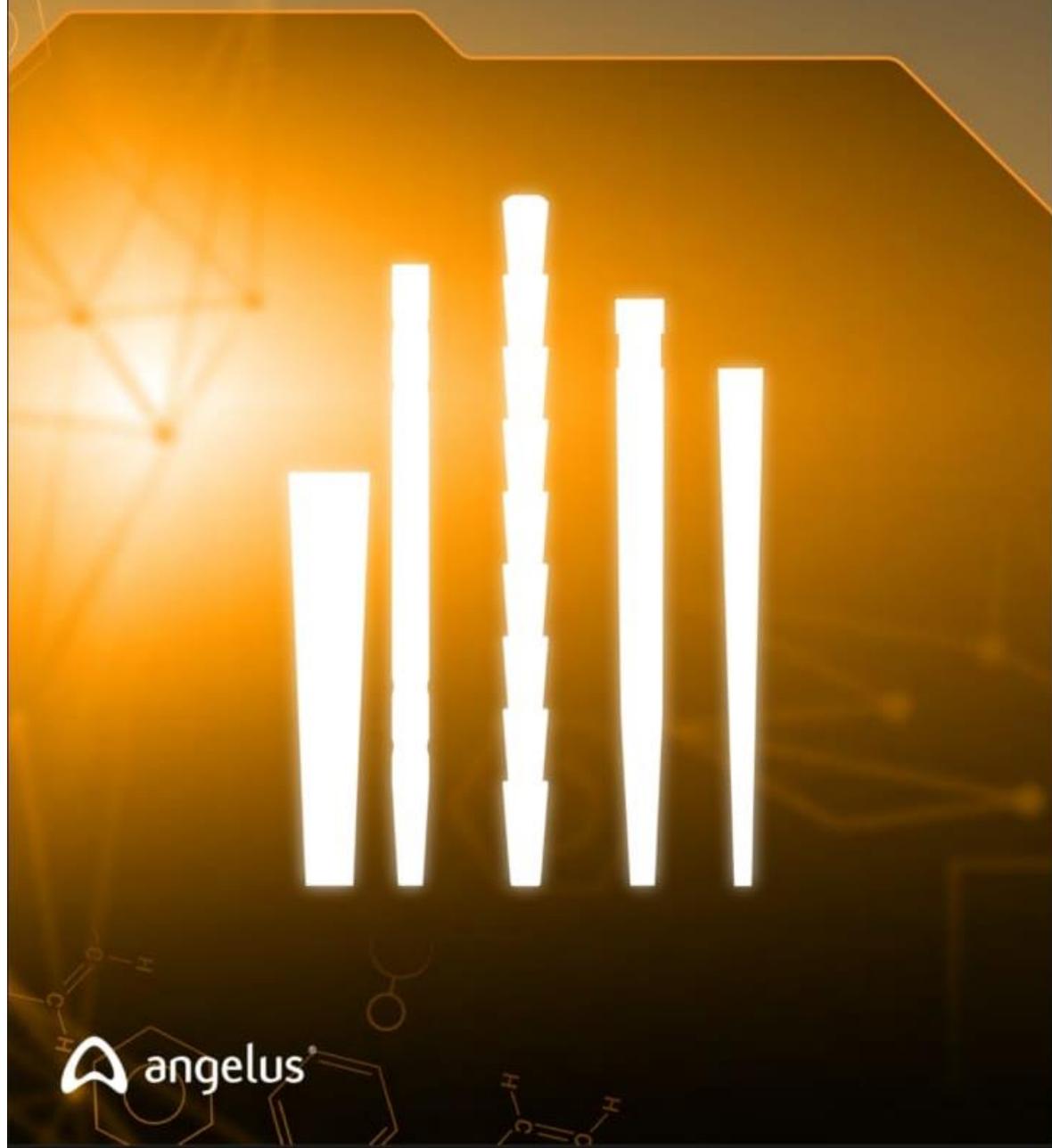
ventas@htlperu.com // calidad@htlperu.com // www.htlperu.com

+51 997 123 584 // 949 059 602

Perfil Técnico Científico ESP

# Postes de fibra

Además de más fibra, mucha fibra!



The image features five vertical fiber optic posts of varying heights and patterns. From left to right: a solid white post, a post with a fine grid pattern, a post with a vertical line pattern, a post with a horizontal line pattern, and a solid white post. The background is dark with faint chemical structures and a glowing orange light source on the left.

 angelus

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de las dos últimas décadas los compuestos reforzados con fibras, especialmente los pernos en fibra, han obtenido un destaque especial en el mercado odontológico mundial.

La utilización de pernos en dientes tratados endodónticamente que servirán de apoyo a las prótesis fijas ha sido un gran desafío para la Odontología debido, principalmente, a la condición de menor resistencia mecánica de esos dientes cuando son comparados a los dientes vitales.

El perno debe servir de soporte a la futura prótesis o restauración, sin causar estrés y, por consiguiente, sin causar fractura en la raíz. Por lo tanto, es evidente la importancia del uso de pernos con propiedades mecánicas similares a las estructuras dentales.

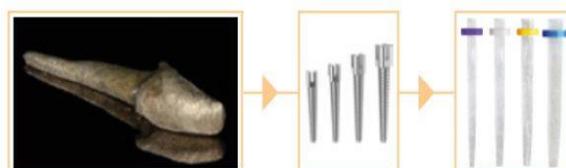
Las buenas propiedades mecánicas de las fibras, asociadas a la facilidad de uso y estética de las fibras de vidrio, hicieron que los pernos en fibra fuesen, día tras día, tomando el espacio de los pernos metálicos fundidos.

Con el advenimiento de la cementación adhesiva, esos pernos obtuvieron un destaque mucho mayor, pues su composición favorece a ese tipo de cementación, ya que la estructura fibro-resinosa, al contrario de los pernos metálicos, posee adhesión a la estructura dental y materiales restauradores.

Entre todos los beneficios de los pernos de fibra, su módulo de elasticidad, que es bien próximo al de la dentina, y la disminución de la incidencia de fracturas catastróficas en dientes tratados endodónticamente, es lo que más ha llamado la atención de la comunidad científica y clínica.

En la época de su entrada al mercado, era bastante común oír que cuando se usaba un perno de fibra, el dentista estaría colocando dentina en el lugar de dentina.

### Evolución de los pernos



## HISTORIAL DE PERNOS

La primera reconstitución corono-radicular descrita sería metálica y de origen japonés en la Edad Media. Se iniciaba así la era de los dientes a pivot.

A partir de entonces siguió un enorme período, en el cual se realizaron diversos intentos para retener los dientes.

Pierre Fauchard, en 1728, utilizó una especie de perno de madera, a fin de retener las coronas.

En 1880, otro artefacto creado fue la corona de Richmond, que era un tubo rosqueado dentro del canal, que permitía la colocación de una corona mediante un dispositivo de tornillo.

El primer autor a abordar la retención de pernos fue Burgorem, en 1917.

El metal fue utilizado para este fin por un largo período, a pesar de traer algunos inconvenientes como: corrosión, interfaz perno/diente perceptibles, discontinuidad de la unión dento/protética, no adhesión a los materiales de reconstrucción, dificultades de reintervención endodóntica, costo, etc.

Los materiales no metálicos surgieron de la necesidad de solucionar estas fallas, así como de obtener características estéticas importantes y necesarias para la confección de prótesis libres de metal.

Las resinas compuestas, con su bajo módulo de elasticidad, marcaron una alteración determinante dentro de la concepción de reconstituciones corono-radulares.

Era necesario encontrar un material que se aproximase de las características del tejido sobre el cual fuese colocado. Surgió entonces la idea de colocar fibras dentro de una matriz orgánica presentada por Woo, en 1974.

En 1984 la noción de utilizar materiales de características físico-mecánicas próximas de las de estructura dental, se tornó una necesidad.

# Por dentro de los pernos

## Descripción

| Exacto  | Reformost®   | Reformin®  |
|---|--|--|
| Perno cónico, con doble conicidad.                          | Pernos intra-radicales paralelos con ápice cónico y retenciones.       | Cónico, puntiagudo y liso.                           |
| Doble conicidad para acompañar mejor la forma del conducto. | Formato apical cónico para no debilitar la región apical del conducto. | Puntiagudo para hacer el relleno total del conducto. |



### Tratamiento del perno

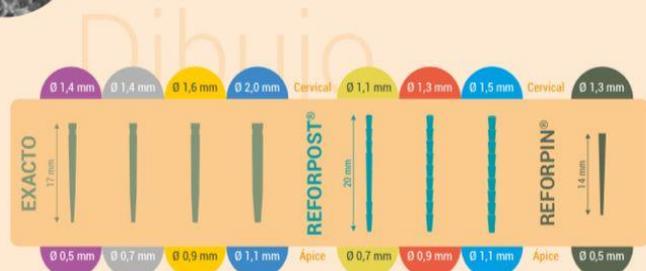
- Limpiar el perno con alcohol
- Aplicar Silano Angelus® y esperar 1 minuto
- Aplicar o adhesivo químico (Fusion-Duralink® Catalizador)

### Tratamiento del conducto

- Acondicionar con Ácido Fosfórico 37% Angelus®
- Lavar con agua y secar con conos de papel absorbente
- Aplicar el Primer (Fusion-Duralink® Primer)
- Aplicar el adhesivo químico (Fusion-Duralink® Catalizador)

### Cementación

- Cementar con cemento resinoso químico o dual



### Exacto

- 9087 Trial Kit 0.5 - 5 pernos y 1 fresa nº 0.5
- 9117 Trial Kit 1 - 5 pernos y 1 fresa nº 1
- 9127 Trial Kit 2 - 5 pernos y 1 fresa nº 2
- 9137 Trial Kit 3 - 5 pernos y 1 fresa nº 3
- 9147 Kit - 15 pernos (5 nº 1, 5 nº 2 y 5 nº 3) y 3 fresas (1 nº 1, 1 nº 2 y 1 nº 3)
- 9097 Reposición 0.5 - 5 pernos
- 9157 Reposición 1 - 5 pernos
- 9167 Reposición 2 - 5 pernos
- 9177 Reposición 3 - 5 pernos

### Reformin®

- 796 Tamaño universal - 5 unidades
- 797 Tamaño universal - 10 unidades

### Reformost®

- 711 Fibra de Carbono Reposición nº 1 - 5 pernos
- 712 Fibra de Carbono Reposición nº 2 - 5 pernos
- 713 Fibra de Carbono Reposición nº 3 - 5 pernos
- 720 Fibra de Vidrio Kit - 30 pernos (10 nº1, 10 nº2 y 10 nº3), 3 fresas de Largo (1 nº3, 1 nº4 y 1 nº5) y 1 gabarito
- 721 Fibra de Vidrio Reposición nº 1 - 5 pernos
- 722 Fibra de Vidrio Reposición nº 2 - 5 pernos
- 723 Fibra de Vidrio Reposición nº 3 - 5 pernos
- 724 Fibra de Vidrio Mini kit - 15 pernos (5 nº 1, 5 nº 2 y 5 nº 3) e 1 gabarito
- 726 Fibra de Vidrio Reposición nº 1 - 10 pernos
- 727 Fibra de Vidrio Reposición nº 2 - 10 pernos
- 728 Fibra de Vidrio Reposición nº 3 - 10 pernos

\*apenas para cementación de pernos en fibra de vidrio

## Exacto

## Reforpost®

Fibra de vidrio o carbono\*

Encaje su radiografía en uno de los espacios abajo y verifique cual es el mejor perno para su caso. Utilice las guías de medición y verifique cuál es el tipo de perno que se adapta a su caso.

Perno n° 0,5  
Fresa Exacto 0,5  
También en canales más atípicos

Perno n° 1  
Fresa Exacto 1

Perno n° 2  
Fresa Exacto 2

Perno n° 3  
Fresa Exacto 3

Perno n° 1  
Fresa de Largo 3

Perno n° 2  
Fresa de Largo 4

Perno n° 3  
Fresa de Largo 5

### El perno correcto en el diente correcto

Los pernos en fibra de vidrio son indicados para el soporte de la reconstrucción coronaria en dientes tratados endodónticamente. Vea en la arcada la sugerencia e indicación más frecuente de cada perno, a pesar de que la situación radiográfica y arquitectónica del diente, así como la necesidad de retención sea lo que va a orientar la indicación correcta.

## Reforpin®

Son indicados para llenar los conductos amplios y realizar una retención mayor del perno al conducto, así como para aumentar la resistencia en raíces fragilizadas. También pueden utilizarse en canales atrésicos.

\*En dientes donde la estética pueda ser comprometida por el color del perno, se recomienda la aplicación de una resina opacadora (OPAK de Angelus®)

Exacto

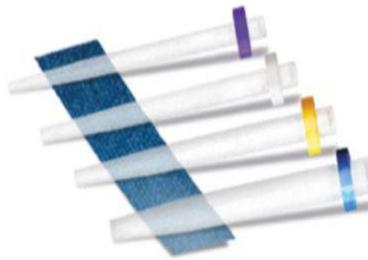
Reforpost®

\*Las guías de medición están presentes en los Kits Exacto (Ref: 911-47) y Reforpost® (Fibra de Vidrio (Ref: 720 y 724))

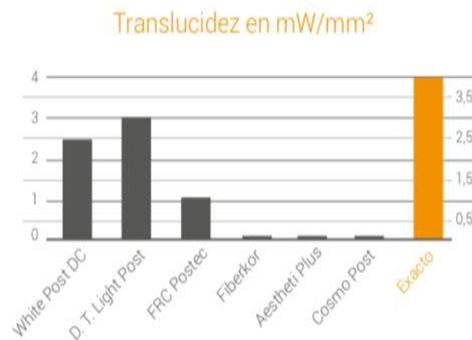
## Translucidez

La translucidez de pernos de fibra es un tema muy controvertido dentro de la literatura. Varios trabajos nos evidencian que el uso de pernos de fibra de vidrio translúcidos es oportuno para una mejor calidad estética de la restauración.

Los estudios científicos nos muestran que la idea de que el perno translúcido ayuda en la conversión de cementos resinosos, auxiliando de ese modo, su cementación no es correcta. Las fibras de vidrio, a pesar de conducir la luz, no consiguen hacer que la energía luminosa sea suficiente para la completa conversión de los cementos resinosos en las partes medias y apicales de los conductos, lo que puede ocasionar la falta de éxito de la cementación.



Los pernos Exacto poseen la translucidez necesaria a la reproducción estética favorable de las restauraciones. El uso de fibras innovadoras asociadas a una matriz polimérica apropiada, brinda translucidez al perno y propiedades altamente estéticas a la restauración final.



(MORGAN, L.F.S.A.; PEIXOTO, R.T.R.C.; ALBUQUERQUE, R.C.; CORREA, M.F.S.C.; POLETO, L.T.A.; PINOTTI, M.B.; Light Transmission through a Translucent Fiber Post. Volume 34, Issue 3, Pages 299-302, March 2008.)

- **Cursor delimitador:** el anillo de látex ayuda a delimitar el área de corte, además de identificar la numeración del perno:



- **Translucidez:** la translucidez de los pernos Exacto permiten restauraciones más estéticas.



## Reforpost®

- **Alta retentividad:** El formato cilíndrico y paralelo con ápice cónico de Reforpost® Fibra de Vidrio y Fibra de Carbono, los tornan bastante retentivos. Las retenciones mecánicas circunferenciales adicionales de los pernos aumentan el área para adhesión del cemento;
- **Menor desgaste de la estructura dental:** El uso de Reforpost® Fibra de Vidrio y Fibra de Carbono asociado a las técnicas de cementación adhesiva, permite una menor remoción de estructura dental, no siendo necesaria la remoción de áreas retentivas intrarradiculares o coronarias. La porción apical cónica del perno proporciona también menor desgaste de dentina en la región apical;
- **Colores de identificación:** mejor identificación y agilidad en el trabajo;



- **Estandarizado para fresas de Largo:**

| Perno | Fresa de Largo |
|-------|----------------|
| 1     | 3              |
| 2     | 4              |
| 3     | 5              |