

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**Comparación *in vitro* a la resistencia compresiva
de resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y
polietileno**

Karol Alexandra Oscanoa Cabrera
Yadira Del Rocio Vargas Lopez

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



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

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud
DE : Armando Moisés Carrillo Fernández
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 17 de diciembre de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Comparación in vitro a la resistencia compresiva de resina tipo bulk con refuerzo de fibra de vidrio y polietileno

Autores:

1 Karol Alexandra Oscanoa Cabrera– EAP. Odontología
2 Yadira Del Rocio Vargas Lopez – EAP. 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 11 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- | | | |
|---|--|-----------------------------|
| • Filtro de exclusión de bibliografía | SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): 15 | SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante | SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |

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

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestros padres, que fueron nuestro principal apoyo durante este largo proceso de aprendizaje, que demostraron su sacrificio para dejarnos la mejor herencia, nuestros valores y educación. A nuestros hermanos que fueron nuestra fuente de inspiración para no rendirnos y ser ejemplo de resiliencia.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Continental y toda la plana docente de la Facultad de Odontología, que fueron nuestros maestros y compartieron sus conocimientos con dedicación y paciencia durante estos 5 años de vida académica.

A nuestro asesor el Dr. Armando Carrillo Fernández por su entrega y disposición durante estos meses de trabajo e investigación, asimismo agradecemos su guía y apoyo.

Al C.D Yoryino Cristobal Cachuan, C.D Jully Rodas Taipe y C.D Alexander Salvador Alvarado por brindarnos facilidades en tiempo, recursos y ambientes para nuestro desarrollo profesional y por su apoyo incondicional para obtener nuestro título profesional.

ÍNDICE

Contenido

DEDICATORIA	iv
-------------------	----

AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE	v
ÍNDICE TABLAS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1. Delimitación de la investigación.....	1
1.1.1. Delimitación territorial	1
1.1.2. Delimitación temporal	1
1.1.3. Delimitación conceptual	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.3. Formulación del problema.....	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas específicos.....	3
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Justificación	4
1.5.1. Justificación teórica.....	4
1.5.2. Justificación práctica	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes del problema.....	5
2.1.1. Antecedentes internacionales	5
2.1.2. Antecedentes nacionales	6
2.2. Bases teóricas.....	7
2.2.1. Fibras de polietileno	8
2.2.2. Fibras de Vidrio.....	11
2.2.3. Indicaciones de Fibras de Vidrio y Polietileno	13
2.2.4. Fuerza de Compresión	14
2.2.5. Resistencia de Fractura	14
2.2.6. Módulo de elasticidad.....	14
2.2.7. Fuerza Masticatoria	15
2.3. Definición de términos básicos	15
2.3.1. Newton.....	15
2.3.2. Megapascal	15
2.3.3. Biomimética.....	15

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	16
3.1. Hipótesis	16
3.3.1. Hipótesis general	16
3.2. Identificación de variables	16
3.3. Operacionalización de variables.....	16
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	17
4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación	17
4.1.1. Método de la investigación	17
4.1.2. Tipo de la investigación.....	17
4.1.3 Alcance de la investigación.....	17
4.2. Diseño de la investigación	17
4.3. Población y muestra	17
4.3.1. Población	17
4.3.2. Muestra	17
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	18
4.4.1. Técnicas	18
4.4.2. Instrumento de recolección de datos.....	18
4.4.3. Procedimiento de la investigación.....	19
4.5. Consideraciones éticas.....	21
CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	22
5.1. Presentación de resultados	22
5.2. Discusión de resultados	26
CONCLUSIONES	28
RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ANEXOS.....	34

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	16
Tabla 2. Resistencia Compresiva en Mga, Kg y tiempo de discos de resina con refuerzo de fibra de polietileno	22

Tabla 3. Resistencia Compresiva en Mga, Kg y tiempo de discos de resina con refuerzo de fibra de vidrio	22
Tabla 4. Prueba de normalidad	23
Tabla 5. Prueba de muestras independientes en Resistencia Kg	24
Tabla 6. Prueba de muestras independientes en Tiempo.....	25
Tabla 7. Prueba de muestras independientes en Resistencia Mpa	25

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue comparar la resistencia compresiva de una resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y de polietileno. Para lograr el objetivo, el método que se empleó fue el método científico. Esta investigación explicativa siguió un diseño

experimental, transversal y prospectivo. Se analizaron las muestras en el laboratorio de Tecnología y Concreto de la Universidad Continental. La población estuvo conformada por 30 discos de resina y una muestra de 20 discos, los cuales fueron divididos en dos grupos G1 (Discos de resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno) y G2 (Discos de resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio). En los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, se obtuvo un valor de significancia de $p= 0.200$, por lo tanto, existe una distribución con normalidad. Para comprobar la hipótesis se utilizó la Prueba T de student para la comparación de medias. Por ende, se rechaza que exista una diferencia significativa en resistencia entre el G1 (Discos de resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno) y G2 (Discos de resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio).

PALABARAS CLAVE: Resistencia compresiva, fibra de polietileno, fibra de vidrio, resina tipo bulk

ABSTRACT

The aim of this research was to compare the compressive strength of a Bulk-type resin reinforced with fiberglass and polyethylene fiber. To achieve this objective, the scientific method was employed. This explanatory research used a experimental, cross-sectional, and

prospective design. The samples were analyzed in the Technology and Concrete Laboratory at Continental University. The population consisted of 30 resin discs, and a sample of 20 discs which were divided into two groups: G1 (Bulk-type resin discs reinforced with polyethylene fiber) and G2 (Bulk-type resin discs reinforced with fiberglass). The results of the Shapiro-Wilk normality test yielded a significance value of $p = 0.200$, indicating that the data followed a normal distribution. To test the hypothesis, the Student's T-test for comparing means was used. Therefore, it was concluded that there is no significant difference in compressive strength between G1 (Bulk-type resin discs reinforced with polyethylene fiber) and G2 (Bulk-type resin discs reinforced with fiberglass).

Keywords: Compressive strength, polyethylene fiber, fiberglass, Bulk-type resin.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años la odontología ha ido incrementado sus conocimientos gracias a la tecnología e innovación. Muchos cirujanos dentistas buscan optar por un nuevo enfoque para la preservación del órgano dentario, buscan la manera ser mínimamente invasivos en sus

tratamientos dentales como es el caso de la estética restauradora, que tiene como objetivo devolver la función al órgano dentario tratando de reconstruir al esmalte y dentina con materiales de última generación para imitar su composición. La odontología biomimética es un concepto relativamente nuevo que se está popularizando en los últimos años y busca imitar la naturaleza y características del órgano dentario incluyendo nuevos materiales odontológicos y nuevos protocolos para solucionar casos como: Restauraciones en cavidades extensas, dientes con tratamientos de conductos, rehabilitación oral y odontopediatría. El conflicto de interés de muchos cirujanos dentistas es si esta nueva opción es viable y sustentable con el tiempo o si nuestros tratamientos convencionales son la mejor opción. Por esta razón nuestra investigación se centra en comparar dos tipos de materiales que sustituyen a la dentina y principalmente comparar su resistencia. Las fibras de vidrio y las de polietileno son materiales que buscan posicionarse en nuestros tratamientos restauradores como una opción en resistencia y durabilidad del material cuestionándonos así ¿Cuál es la diferencia al comparar la resistencia compresiva de una resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y de polietileno?

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Delimitación de la investigación

1.1.1. Delimitación territorial

La resina tipo bulk y las fibras de vidrio y polietileno se obtuvieron de un proveedor de biomateriales en Huancayo, región Junín. Las muestras fueron elaboradas por las investigadoras en los laboratorios de odontología de la Universidad Continental. Posteriormente las muestras se llevaron a los laboratorios del Área de Ingeniería para empezar con las pruebas de resistencia.

1.1.2. Delimitación temporal

Este estudio se desarrolló en 10 meses, iniciando en enero del 2024 y culminando en septiembre del 2024.

1.1.3. Delimitación conceptual

El enfoque en el que se centró la tesis sobre la delimitación conceptual fue la comparación in vitro de la resistencia compresiva de una resina tipo bulk con refuerzo de fibra de vidrio y fibra de polietileno, para incrementar el conocimiento en odontología biomimética.

1.2. Planteamiento del problema

Según Anusavice (1), la resistencia es la tensión que se aplica a un cuerpo inerte causando su fractura o distorsión de su estructura. Asimismo, menciona que existen distintas propiedades para medir la tensión máxima de un material dental y una de ellas es la resistencia compresiva.

Uno de los principales fracasos de las restauraciones directas o indirectas son las fracturas y fisuras, especialmente en dientes endodonciados o con gran destrucción coronaria. El ingreso de las fibras de vidrio y polietileno reducen significativamente este factor.

En la investigación de Puertas. (2), concluye que los refuerzos de fibra vidrio y polietileno mejoran la resistencia en comparación a la resina convencional. Demostrando que esta podría reemplazar a la estructura dentinaria gracias a su similitud con el módulo elástico. También, menciona que estos materiales odontológicos podrían ser utilizados en restauraciones que contengan alta tensión.

Según Garoushi S. et al. (3) El sistema de refuerzo con fibras de vidrio es una de las técnicas innovadoras dentro de la Odontología Biomimética, debido a que ofrecen

propiedades físicas y mecánicas muy semejantes a la dentina ayudando a distribuir las fuerzas de las cargas masticatorias.

Sungur et al. (4), mencionan que las resinas reforzadas en restauraciones van a variar de acuerdo con el núcleo y capa superficial del material convencional. Demostrando logros alentadores en su estudio de restauración directas e indirecta con refuerzo de fibra de vidrio (SFC) con un patrón de fractura diferente en cada una de ellas que puede resultar en más fallas reparables.

En la investigación de Fabian et al. (5), concluyeron que existe diferencia significativa del grupo que presenta refuerzo de fibra de vidrio en los provisionales elaborados con resina Bis acrílica debido a su resistencia de 250 GPa (2549 kg) mejorando las propiedades mecánicas a comparación de la cavidad oral que tiene un valor de 75 kg. Asimismo, mencionan que el uso de fibra de vidrio disminuye la intensidad neta de tensión en la punta de las grietas ocasionando un aumento de resistencia en la muestra, evitando fallas.

En Huancayo la gran mayoría de odontólogos aún utilizan métodos tradicionales para rehabilitar piezas dentales como son: Pernos colados, coronas, puentes, entre otros. El metal es un material que ofrece dureza y resistencia, sin embargo, no imita la elasticidad propia de la dentina, condenando al diente a la fractura o pérdida definitiva.

Sustituir los pernos colados por fibras de polietileno o de vidrio en la reconstrucción de muñones presenta múltiples beneficios en odontología. Este material es más flexible y compatible con los tejidos dentales. Su propiedad translúcida mejora la estética, sobre todo en dientes anteriores y permite una preparación dental mínima, preservando la mayor cantidad de estructura natural. Además, al ser de aplicación directa y no requerir laboratorio, reduce tiempos y costos, ofreciendo una opción más segura y cómoda para el paciente.

Esta Investigación busca comparar la resistencia compresiva de las fibras de vidrio y de polietileno para facilitar la selección del material más seguro y duradero en función a las necesidades clínicas del paciente. Aunque las fibras de vidrio son más rígidas y resistentes, su uso puede incrementar el riesgo de fracturas. Por otro lado, las fibras de polietileno, al ser más flexibles, distribuye la fuerza de manera más eficiente, lo que podría proteger mejor la estructura dental.

Según Sánchez et al. (6), los beneficios que ofrecen las resinas con refuerzo de fibra de vidrio se destacan por dos razones, tienen resistencia a la compresión y a las fracturas, así mismo, son compatibles con los sistemas tradicionales de adhesión y con distintos tipos de composites.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la diferencia al comparar la resistencia compresiva de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y fibra de polietileno?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es la resistencia compresiva de la resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno?

¿Cuál es la resistencia compresiva en tiempo de la resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno?

¿Cuál es la resistencia compresiva en kilogramos de la resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno?

¿Cuál es la resistencia compresiva en tiempo de la resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio?

¿Cuál es la resistencia compresiva de la resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio?

¿Cuál es la resistencia compresiva en kilogramos de la resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Comparar la resistencia compresiva de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y de polietileno

1.4.2. Objetivos específicos

Establecer la resistencia compresiva de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno

Establecer la resistencia compresiva en tiempo de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno

Establecer la resistencia compresiva en kilogramos de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno

Establecer la resistencia compresiva de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio

Establecer la resistencia compresiva en tiempo de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio

Establecer la resistencia compresiva en kilogramos de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación teórica

Esta investigación se realizó con el objetivo de comparar la resistencia compresiva de una resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y polietileno, para así determinar cual de estos biomateriales odontológicos ofrece mejor resistencia. Los resultados que se obtengan en esta investigación ayudaran a odontólogos locales a incrementar sus conocimientos sobre odontología biomimética. Así aumentara la tasa de éxito en tratamientos restauradores y se lograra obtener mejores resultados a largo plazo.

1.5.2. Justificación práctica

Esta investigación se realiza con el propósito de que los profesionales de Odontología en Huancayo optimicen el tiempo de atención, introduciendo el uso de fibras de vidrio y polietileno en distintas áreas como:

Restauraciones directas e indirectas posteriores (overlay, onlay, endocrown)

Reconstrucción de muñones, puentes Maryland, provisionalización.

Férulas periodontales.

Retenedores fijos post tratamiento de ortodoncia.

Mantenedor de espacio (Odontopediatría)

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

En la investigación de Mejía (7), concluyó que la resistencia de los dientes que fueron restaurados con resina convencional no tuvo una diferencia significativa $p > 0.005$ a comparación de los dientes que fueron restaurados con fibra de polietileno.

En la investigación de Parra et al. (8), concluyeron que las restauraciones amplias con fibras reducen el riesgo de fractura. También, mencionan que la efectividad del uso de fibra no se difiere por el material restaurador ya que la resistencia en compresión fue similar en la cinta de polietileno y el compuesto de fibra de vidrio everX.

En la investigación de Cruz et al. (9), concluyeron que la resistencia de resinas con un refuerzo de fibra de polietileno se ve influenciada por diversos factores como la calidad, propiedades, adhesión a la matriz, humectación.

En la investigación de Hurtado (10), concluyó que la fibra de polietileno refuerza la estructura dentinaria que se encuentra destruida o debilitada teniendo uso en casos como fisuras dentales debido a su biocompatibilidad y fácil unión de la resina compuesta.

En la investigación de Gupta et al (11), concluyeron que el refuerzo de fibra de everX mostro mayor resistencia de fractura en comparación de otros materiales probados en el estudio, recomiendan estudiar la carga dinámica en otros dientes como las premolares.

En la investigación de Mangouch et al. (12), concluyeron que las fibras de polietileno y fibra de vidrio sirven para reforzar la resina compuesta y mejoran su resistencia. Teniendo en consideración que las fibras de polietileno son biocompatibles se puede mejorar la unión de resina y estructura dentinaria con un tratamiento con plasma eléctrico a comparación de las fibras de vidrio que son mejores en resistencia y tracción gracias a su propiedad de módulo de elasticidad alto.

En la investigación de Tanner et al. (13), concluyeron que las restauraciones de resina compuesta que tienen un refuerzo de fibra de vidrio logran simular las propiedades de la dentina y esmalte, además reducen la tensión por contracción reduciendo los riesgos de posibles fracturas a nivel de dentina.

En la investigación de Pulley (14), concluyó que el uso de fibras de polietileno en restauraciones favorece el sellado marginal, además ofrecen ventajas como resistencia al impacto, tenacidad y resistencia a la tracción, evitando la aparición de grietas. Así mismo indica que los diversos tipos de postes solo retienen la resina y las fibras de polietileno fortalecen la resina y crean un complejo diente – restauración.

En la investigación de Espinoza et al. (15), concluyeron que el uso de resinas compuestas con adición de fibras de polietileno es ideal para reducir el estrés por contracción que se genera en restauraciones directas, especialmente en dientes que tienen un compromiso estructural o que han sido tratados previamente con endodoncias.

En el artículo de Pesaressi (16), concluyó que los tratamientos adecuados para las lesiones cariosas deben contribuir con la remineralización e imitar las características de los tejidos que se desean reemplazar. La aparición de estos materiales en base a fibras de vidrio reduce los tiempos clínicos y ofrecen a los pacientes tratamientos más eficaces y con la mayor preservación de tejido sano en línea con la Odontología Mínimamente invasiva.

En la investigación de Patnana et al. (17), concluyeron que el uso de fibras de vidrio no solo refuerza las restauraciones dentales, estas también contribuyen a retener las fracciones de resinas cuando existe un trauma, además indican que el uso de fibras de polietileno o de vidrio disminuyen las fracturas instantáneas de restauraciones.

En la investigación de Shah et al. (18), concluyeron que los refuerzos de fibra utilizados como material principal incrementan la resistencia a la fractura en dientes con tratamiento de conductos, comparados con restauraciones sin refuerzos, así mismo indican que la ubicación de estas fibras aumenta aún más la resistencia.

En la investigación de Lassila et al. (19), concluyeron que las fibras fortalecen las restauraciones en piezas con tejido dental altamente comprometido (restauraciones clase II), también indican que ambas fibras reducen la microfiltración, pero con respecto a la resistencia las fibras de vidrio tienen un mejor resultado en comparación a las fibras de polietileno.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En la investigación de Alamo (20), concluyó que la resistencia compresiva de las resinas compuestas mejora sus características, gracias a las

fibras de polietileno ya que son más fuertes, flexibles, biocompatibles y resistentes. También nos menciona que para obtener resultados idóneos se debe ocupar el 60 % de volumen de fibra para la reconstrucción de esta.

En la investigación de Martínez (21), concluyó que las prótesis adhesivas elaboradas con fibras de vidrio y polietileno son una opción conservadora para los tejidos dentinarios, la matriz aporta rigidez y resistencia a la tensión. En su investigación menciona que esta opción de tratamiento es inadecuada para prótesis fijas definitivas por el tiempo de durabilidad del material en prótesis adhesivas.

En la investigación de Cáceres et al. (22), concluyó que las fibras de vidrio en restauraciones indirectas aumentan el módulo de flexibilidad y las hacen más resistentes. Las restauraciones con refuerzo de fibra de vidrio mejoraron la resistencia a fuerzas compresivas en un 82,83%. Así mismo, demostraron que la fractura del material fue conservadora en restauraciones de las piezas con refuerzo de fibra de vidrio y destructiva en aquellas restauraciones sin refuerzos.

En la investigación de Bogado et al. (23) concluyeron que factores como la ubicación de las fibras, cantidad, ángulos de aplicación o sistemas adhesivos intervienen en la eficacia del uso de fibras de polietileno o fibras de vidrio.

En la investigación de Mendoza et al (24) , concluyen que la resina Aura Bulk Fill SDI, resiste 166,89 Mpa respecto a la compresión mecánica, con intervalo de 197,85 Mpa y 128, 09 Mpa. Además, mencionan que existe diferencia significativa al usar diferentes marcas comerciales con respecto a las resinas Bulk Fill siendo la resina 3M FILTEK el que obtuvo un valor de 208,82 Mpa.

En la investigación de Huamani et al (25) , concluyen que la resina Aura Bulk Fill SDI , obtuvo 207,38 Mpa, el valor más alto en comparación con la resina 3M FILTEK y la resina Bulk de OPUS.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Resinas tipo Bulk Fill

Las resinas tipo Bulk son resinas nanohíbridas y son una alternativa que se introduce dentro de la odontología con el objetivo de lograr la menor contracción posible, según sus fabricantes este tipo de resinas ofrece una mayor capacidad de fotocurado a profundidad, debido a que su translucidez ayuda a mejorar el paso de la luz. Las resinas tipo Bulk Fill permiten hacer restauraciones con incrementos de hasta 5mm, reduciendo el tiempo de trabajo de los odontólogos. (26)

Composición:

Al igual que una resina convencional, esta resina posee una fase orgánica e inorgánica.

La fase orgánica, se busca sustituir o disminuir el contenido de Bis-GMA, para reemplazarlo por monómeros de mayor peso molecular. Además, se añaden foto iniciadores y moduladores de estrés de contracción.

La fase inorgánica, tiene un menor porcentaje de relleno en comparación a las resinas convencionales y con respecto al tamaño de la partícula, esta es mayor, pero varía de acuerdo con el tipo de resina Bulk Fill, estas propiedades mejoran el acceso de la luz entre la matriz orgánica y el relleno. (27)

Clasificación:

Existen tres clasificaciones de acuerdo con su viscosidad (27)

Resinas tipo Bulk Fill fluidas

Tienen baja viscosidad y se amoldan muy bien en las cavidades, sin embargo, tienen poca resistencia al desgaste, es por eso necesitan ser recubiertas por resina convencional o una tipo bulk compacta.

Resina tipo Bulk Fill densa o compacta

Poseen una carga de relleno más alto, por lo tanto, son más resistentes e incluso se puede restaurar las cavidades con un solo incremento. Al ser resinas más translucidas se recomienda aplicar la última capa con resina convencional para mejores resultados estéticos.

Resina tipo Bulk Fill activada sónicamente

Resinas que se caracterizan por su alto nivel de viscosidad, se usa algún medio sónico para mejorar su adaptación en las cavidades y después vuelven a su estado inicial para terminar de moldearlas.

2.2.2. Fibras de polietileno

Según Vallittu et al. (28) las fibras son uno de los materiales que se usan dentro del compuesto reforzado con fibra (FRC) por sus siglas en inglés. Estas fibras son hilos o cuerdas que están trenzadas o tejidas y son utilizadas como refuerzo o sostén de las resinas compuestas. Las fibras de polietileno tienen un alto módulo de elasticidad y alta resistencia, además es posible usarlas en procedimientos dentales estéticos debido a su color blanco. Dentro de la odontología, estas fibras son usadas para aumentar y mejorar la resistencia a la fractura en restauraciones complejas, debido a que obtienen una transmisión

adecuada y efectiva de las fuerzas. Tiene múltiples usos en otras áreas de la odontología como en ortodoncia, prótesis, periodoncia, etc.

Composición

Según Bogado (23), es una cinta de tela formada por cadenas de polímeros alineados y tienen un módulo de densidad bajo, la arquitectura de este tipo de fibras favorece en la distribución de las fuerzas masticatorias, mejora las propiedades mecánicas, ofrece alta resistencia a impactos.

Ribbond Ribbond Inc, Seattle, WA, USA-Tejido-Fibras de polietileno, etoxilatobisfenoladimetacrilato

Construct Kerr, Orange, CA, USA-Trenzado-Fibras de polietileno, etoxilatobisfenoladimetacrilato

Connect Kerr, Orange, CA, USA-Trenzado-Fibras de polietileno, etoxilatobisfenoladimetacrilato

Fiber splint Polydentia SA, Suiza-Trenzado-Fibras de polietileno

In fibra Biolores, Italia-Trenzado-Fibras de polietileno

En todas las marcas comerciales el material principal es el mismo, el polietileno, sin embargo, varían en ubicación o dirección de las fibras.

Propiedades mecánicas

Según Vallittu (29) específicamente las fibras de polietileno ofrecen mayor rigidez y resistencia por peso a diferencia de otros materiales. Estos compuestos reforzados con fibra; también son parte del área de ingenierías y otras áreas médicas. En el refuerzo de resinas compuestas dentro de la Odontología, las fibras de polietileno presentan 5 propiedades mecánicas principales: resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la fatiga, resistencia a la fractura y capacidad de carga.

Fibras de polietileno In Fibra

La casa comercial Bioloren (30) menciona lo siguiente:

Descripción del Producto

In Fibra es un biomaterial conformado por fibras de polietileno de alto peso molecular, estas fibras son blancas, continuas y largas, además con el uso de estas fibras se obtiene mejores propiedades mecánicas, debido a que estas fibras son cristalizadas hasta un 90%. El trenzado peculiar de estas fibras impide la difusión de fisuras o microfracturas en el compuesto de resinas.

Propiedades mecánicas

Módulo de Elasticidad 95 Gpa

Resistencia a la Tracción 3.0 Gpa

Peso Específico 0.97 g/cm³

Porcentaje de Elongación 2.4%

Absorción de Agua Menos del 0.9%

Temperatura de Fusión 145 °C

Alturas de In Fibra

ø 1 mm: Utilizado para las reparaciones de prótesis móviles.

1 mm: Mismos usos de aquel de 2mm, pero espacio limitado.

2 mm: Retención ortodóntica.

3 mm: Ferulización periodontal y puentes fijos.

4 mm: Muy aplicado en los puentes provisorios.

25 mm: Utilizado para prótesis fijas, móviles y reconstrucciones extensas.

Ventajas

Es un tejido de fácil manipulación y aplicación, por su suavidad y flexibilidad.

“Ausencia de memoria” es una de las características de estas fibras, es perfecta para espacios interproximales, es casi imperceptible para el paciente.

Su color blanco y translúcido ayuda a una mejor mimetización entre fibras, resina y tejido dental, logrando una integración completa, es ideal para restauraciones estéticas.

Su resistencia mayor al acero, poseen un alto módulo de elasticidad y resistencia a la tracción.

Es compatible con todos los tipos de materiales resinosos y resinas acrílicas.

Protocolo Clínico

El siguiente protocolo clínico fue aplicado por Espinoza et al. (15), consta de 6 pasos clínicos.

Control de la oclusión: Se debe considerar dos factores: las zonas de sobrecarga oclusal que deben ser modificadas si es necesario y la existencia del diente antagonista.

Remoción de los puntos finales de caries: Se aísla la pieza dental y se retira el tejido cariado con fresas redondas de diamante, debemos de preservar la mayor cantidad de tejido dental sano, quitando únicamente tejido de lesión cariosa, con ayuda del detector de caries se identifican las zonas con dentina infectada.

Análisis Estructural: Se evalúan todas las paredes y cúspides de la pieza dental, si las cúspides miden menos de 2mm es necesario eliminarlas, así mismo si hay pérdida de una de las paredes, se realiza una elevación del margen gingival.

Potenciación de la adhesión: Se arena la superficie preparada con óxido de aluminio de 50 micras. Posteriormente se inicia con el grabado del diente por 30 segundos en esmalte y 15 segundos en dentina, el lavado de la superficie es por 60 segundos, solo se utiliza papel absorbente para quitar el exceso de agua. El proceso de desinfección se realizó con clorhexidina al 2%. Para la adhesión se puede utilizar un sistema adhesivo de 3 pasos (grabado y lavado) o de 2 pasos (autograbado). En este caso se aplicó el adhesivo de 3 pasos, primero se aplicó el primer con movimientos vigorosos por 20 segundos y se evapora por la misma cantidad de tiempo, posteriormente se coloca el adhesivo con movimientos suaves por 20 segundos, finalmente se foto polimeriza por 10 segundos y luego 40 segundos.

Reducción del factor de contracción: Se coloca el primer incremento horizontal de resina de 1mm y antes de foto polimerizar, se coloca el fragmento de fibra de polietileno que previamente es humedecido con adhesivo y foto polimerizamos por 40 segundos. Se continúa con los siguientes incrementos horizontales de resina de 1mm, se forman las cúspides vestibulares y palatinas.

Equilibrio de las fuerzas: Se verifica que la restauración final no tenga puntos prematuros de contacto y que no existan interferencias en los movimientos de lateralidad y protusivos, hacemos uso de fresas de pulido y acabado. Finalmente, para darle brillo a la restauración se usa una felpa de algodón y una pasta de pulido diamantada.

2.2.3. Fibras de Vidrio

Según Javier (6), las fibras de vidrio son un material que tiene múltiples usos en diversas áreas desde la construcción, aeronáutica, electrónica y en el área médica. Existen 5 tipos de fibra y cada una tiene diferentes usos según su composición.

Composición

Gonzales (31) señala que estas fibras están hechas a base de sílice y otros óxidos metálicos, al unirse ambos elementos generales una alta resistencia térmica, eléctrica, y sobre todo una alta resistencia mecánica.

Propiedades Mecánicas

Según Prinssi et al. (32) la adición de las fibras de vidrio al compuesto de resina genera una mejor distribución de las fuerzas aplicadas, aumentando su resistencia a fracturas y disminuyendo la aparición de fracturas o microfisuras. Así mismo indican que las restauraciones reforzadas con fibra de vidrio

disminuyen su contracción por polimerización ya que están diseñadas para ser aplicadas en aumentos de 4mm.

Fibras de Vidrio Interlig

La casa comercial Angelus (33) menciona lo siguiente:

Descripción del Producto

Interlig es una fibra de vidrio que puede ser usada en una gran cantidad de áreas de la Odontología, estas fibras están entrelazadas entre sí y son fáciles de manipular por el odontólogo, a diferencia de otro tipo de fibras estas ya tienen resina compuesta añadida y no necesitan ser humedecidas con adhesivo o resinas.

Composición

Fibras de Vidrio (60 +/- 5 % en peso)

Resina compuesta (40 +/- 5% en peso)

Ficha técnica

Coloración Translúcida

Malla de fibras Trenzada

Longitud 8.5 cm

Ancho 2.0 mm

Espesor 0.25mm

Resistencia a la flexión 131 (\pm 15) Mpa

Ventajas

La translucidez y el color de estas fibras benefician en restauraciones estéticas.

Los elementos que forman parte de esta fibra aseguran una alta resistencia a la flexión.

La presentación de esta fibra de vidrio permite que pueda ser usada en diversos tratamientos odontológicos.

Es compatible con todo tipo de resinas que se usan en consultorio.

Se reduce el tiempo de trabajo de los tratamientos, incluso terminar los tratamientos en una sola sesión.

Protocolo Clínico

Según Angelus se realizan los siguientes pasos para el uso de fibras de vidrio.

Aislamiento del campo operatorio y eliminación de lesiones cariosas:

Se realiza un aislamiento absoluto para obtener una mejor visión de la pieza

dental. Se empieza a eliminar toda la lesión cariosa, pero conservando el mayor tejido dental, siguiendo la línea de la odontología mínimamente invasiva, es posible usar el detector de caries.

Análisis de la estructura residual: Para la preparación de la cavidad se debe tomar en cuenta 3 factores: número de cúspides salvadas, presencia de márgenes y cantidad de esmalte periférico, las paredes deben tener un grosor de más de 2mm para resistir la restauración.

Preparación de la pieza dental para la Adhesión: Si es necesario debe realizarse una elevación del margen gingival. Se inicia con la aplicación de ácido fosfórico al 37% en esmalte por 15 segundos y se enjuaga por 30 segundos, es posible usar el grabado selectivo si hay exposición de dentina, en ese caso solo son 10 segundos en dentina. Se puede usar clorhexidina para desinfectar la cavidad. Aplicamos papel absorbente en dentina para evitar su deshidratación y secamos esmalte con jeringa triple. En este caso se aplica un sistema adhesivo de tres pasos, aplicación del primer, posteriormente adhesivo y foto curar por 20 segundos.

Aplicación de Fibras: Utilizamos una sonda periodontal para medir las longitudes de la fibra de vidrio a utilizar y la trasladamos con una espátula de resina humedecida con adhesivo. Ubicamos la Fibra en la Cavidad y presionamos para eliminar tapones de aire, foto polimerizamos por 20 segundos. Se continúa con incrementos de 2mm entre resina y fibras, cuando solo queden 1.5 a 2mm de espacio se termina con las últimas capas de resina. Terminamos con un ajuste oclusal, acabado y pulido de restauración final.

2.2.4. Indicaciones de Fibras de Vidrio y Polietileno

Por las propiedades y beneficios que ofrece las fibras de vidrio y polietileno son aplicadas en diversas áreas de la odontología como la rehabilitación oral, ortodoncia, ferulizaciones por traumas, restauraciones con resina compuesta. La principal indicación para el uso de fibras está asociada al mínimo desgaste del tejido dental sano, es decir preparaciones conservadoras.

Restauraciones Compuestas

Según Durán et al. (34) son usadas en esta área de la odontología con el fin de incrementar la resistencia, rigidez y una mejor distribución de cargas masticatorias. Así mismo estas fibras de polietileno actúan como refuerzo en el margen de las restauraciones reduciendo la contracción por polimerización y

evitando las deformaciones por la carga térmica o mecánica a la que están expuestas en boca.

Gonzales (31) en su investigación indica que las fibras de polietileno detienen la difusión de fisuras en el compuesto dental, este biomaterial se usa tanto en restauraciones directas e indirectas, generalmente son indicadas en dientes con tratamiento endodóntico previo, restauraciones de clase II extensas, endocoronas o en reconstrucción de muñones para coronas dentales.

Ferulización periodontal

Según Singla et al. (35) las fibras de polietileno en unión con las resinas compuestas forman férulas delgadas pero fuertes, proporcionan estabilidad y al ser fibras flexibles se adaptan fácilmente al contorno y morfología del arco dental. Además, para mejorar la opacidad de unión química de estas fibras a otro sustrato, son sometidas a un grabado superficial llamado tratamiento con plasma.

Endoposte o reconstrucción de muñones

Según Gonzales (31), las fibras se usan en el interior del conducto para obtener retención mecánica y transmiten la fuerza a lo largo de toda la pieza, pero sin transferirla a la resina.

2.2.5. Fuerza de Compresión

Según la Federación de enseñanza (36), los elementos o estructuras soportan diferentes tipos de esfuerzos, ya que un objeto se deforma dependiendo al sentido o punto de aplicación donde es colocada la fuerza. Entre los tipos de esfuerzos físicos se considera la de compresión, que se entiende como el esfuerzo que es sometido un objeto aplicando una fuerza que actúan en el mismo sentido, dando como resultado la presión que existe dentro de un sólido hasta aplastarlo o deformarlo.

2.2.6. Resistencia de Fractura

“La resistencia a la fractura o punto de fractura, es el punto de deformación donde el objeto se separa físicamente, y la deformación alcanza su valor máximo”. (25).

2.2.7. Módulo de elasticidad

También conocido como Modulo de Young este mide la capacidad de tolerar los cambios de longitud de un material cuando este bajo compresión longitudinal. Mientras más alto sea el módulo de elasticidad más rígido es el material.

2.2.8. Fuerza Masticatoria

Según Paschetta et al. (37) Se denomina un parámetro biomecánico que demuestra la fuerza aplicada en la masticación. “La máxima fuerza generada entre los dientes maxilares y mandibulares” (38) .

En la investigación de Fuentes (39), menciona los valores de la dentina con respecto a su micro dureza y esta oscilan entre 250 y 800 Mpa y esta es variable de acuerdo con su localización.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Newton

Según el Sistema Internacional de Unidades (40) , un newton es la unidad de medida de la fuerza.

Se define como la fuerza ejercida durante 1 segundo a una masa de 1Kg que incrementa su velocidad en 1 m/s. “O como la fuerza que se aplica a un cuerpo de 1Kg para que pase de reposo a una velocidad de 1m/s” (41).

2.3.2. Megapascal

En el Sistema Internacional de Unidades, El Pascal es la unidad de medida de la presión, correspondiente a la fuerza de 1 (N) ejercida sobre una superficie de 1mm². La fuerza de tracción y compresión perpendicular da como resultado a un mega Pascal que equivale a 1000000 de Pascal (42).

2.3.3. Biomimética

Según Tirlet et al. (43). Se entiende como biomimética a la unión de dos parámetros de la odontología que es la preservación de la cantidad máxima de tejido dentinario sano y la adhesión.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.3.1. Hipótesis general

H1: Existe diferencia al comparar la resistencia compresiva de la resina reforzada con fibra de vidrio y fibra de polietileno.

H0: No existe diferencia al comparar la resistencia compresiva de la resina reforzada con fibra de vidrio y fibra de polietileno.

3.2. Identificación de variables

Variables Dependiente

Resistencia Compresiva

Variables Independientes

Resina reforzada con fibra de vidrio

Resina reforzada con fibra de polietileno

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Tipo de variable
Resistencia Compresiva	Resistencia Compresiva	Megapascal (Mpa) Kilogramos (Kg)	Continua
Resina reforzada con Fibra de Vidrio	Resina tipo Bulk reforzada con fibra de Vidrio	Resistencia en Tiempo Resistencia en Kilogramos	Continua
Resina reforzada con fibra de Polietileno	Resina Tipo Bulk reforzada con fibra de Polietileno	Resistencia en Tiempo Resistencia en Kilogramos	Continua

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación

4.1.1. Método de la investigación

Método científico, según Bunge (44) menciona que, es un conjunto de pasos que son continuos y se aplicada durante una investigación para la resolución de un problema aportando nuevos conocimientos.

4.1.2. Tipo de la investigación

Aplicada, según Hernández et al. (45) menciona que, está investigación aplica los conocimientos teóricos con el fin de solucionar una problemática, al igual que se evaluara la resistencia de la fibra de vidrio y las fibras de polietileno.

4.1.3 Alcance de la investigación

Explicativo, según Hernández et al. (45) menciona que, la investigación explicativa evalúa a una variable y su comportamiento buscando una relación en función a otra, donde se evaluara la resistencia de la fibra de vidrio y las fibras de polietileno a las fuerzas compresiva.

4.2. Diseño de la investigación

Experimental, transversal y prospectivo (45).

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

Según Hernández et al. (45) La población esta conformada por un grupo de personas u objetos con características semejantes. En este caso la investigación consta de 30 discos cilíndricos de resina tipo Bulk con refuerzo de fibras de vidrio y refuerzo de fibra de polietileno, estos discos tendrán 10mm de alto y 4mm de diámetro.

4.3.2. Muestra

En esta investigación se empleó el muestreo probabilístico aleatorio simple, se define como un subgrupo representativo de la población que cumple con las características que demanda esta investigación (45), teniendo 20 discos cilíndricos con 10 mm de largo y 4 mm de diámetro:

G1: 10 discos de resina con refuerzo de fibra de polietileno.

G2: 10 discos de resina con refuerzo de fibra de vidrio.

A. Criterios de inclusión

Medidas estándar de 10 mm de largo y 4 mm de diámetro.

Discos de resina tipo Bulk con refuerzo de fibras de vidrio de 3mm x 2mm

Discos de resina tipo Bulk con refuerzo de fibras de polietileno de 3mm x 2mm.

Muestras sometidas al mismo protocolo de elaboración.

Forma cilíndrica con base plana.

B. Criterios de exclusión

Medidas menores o mayores a 10 mm de largo y 4 mm de diámetro.

Fibra de vidrio y/o polietileno no impregnado.

Grietas o daños en los discos cilíndricos.

Presencia de burbujas entre capas de resina.

Forma no cilíndrica con base irregular.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

4.4.1. Técnicas

Se utilizó la Observación como técnica de recolección de datos con el fin de describir y analizar el fenómeno que ocurrirá en la resistencia compresiva de la resina tipo Bulk reforzada con fibra de vidrio y polietileno.

4.4.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento que se utilizó fue una ficha de recolección de datos (Anexo 6.) donde se consignó a los dos grupos experimentales, con 10 apartados para las muestras de G1 y 10 apartados para la muestra del G2, donde se consignara los datos registrados por la Máquina Universal de Compresión de la Universidad Continental. laboratorio de tecnología y concreto.

A. Diseño

El diseño de nuestra ficha consta de un encabezado donde se clasifica los ítems. número de muestra, Resistencia en kilogramos (kg), tiempo y resistencia en Megapascales (Mpa), para cada grupo experimental G1 Resina Bulk con refuerzo de fibra de Polietileno y G2 Resina Bulk con refuerzo de fibra de vidrio.

B. Confiabilidad

El instrumento utilizado tiene un alto valor de confiabilidad, ya que todos los datos fueron obtenidos de la Máquina Universal de Compresión, previamente se verificó la certificación de calidad y mantenimiento, además antes de realizar las pruebas se calibró de acuerdo con las medidas respectivas de las muestras. (Anexo 8.)

C. Validez

El instrumento presentado para la tesis paso por un proceso de validación por tres jueces expertos (Anexo 11.), a cada uno se les proporciono la matriz de consistencia (Anexo 1.) operacionalización de variables (Tabla 1.) y se presentó la solicitud de revisión en formato impreso para la validación de esta.

4.4.3. Procedimiento de la investigación

El proceso de Investigación de la tesis; Comparación in vitro a la resistencia compresiva de resina tipo bulk con refuerzo de fibra de vidrio y polietileno se desarrolló por etapas.

En la Primera etapa se realizó la solicitud al Gerente del Centro Odontológico Alegro para hacer uso de sus instalaciones, por medio de una carta de presentación donde se expuso la razón de la investigación y el proceso de elaboración de las muestras de refuerzo con fibra de vidrio y de polietileno, esta se envió el 15 de agosto del 2024 con fecha de aprobación del mismo día. Se coordinó mediante un cronograma de actividades las fechas para la elaboración de las muestras y los horarios disponibles del consultorio. Dando como fecha de inicio el día 20 de agosto del 2024 de 9 am a 12 pm.

En la Segunda Etapa se recolectaron los materiales y se esterilizó los instrumentos a utilizar para la fabricación manual de los discos cilíndricos: Regla milimétrica, cartucho de anestesia descargada, atacador de resina, espátula de resina, fibra de vidrio Interlig de la marca Angelus , fibra de vidrio de la marca Bioloren , Resina Bulk Fill de la marca Aura SDI , Lampara de Fotocurado LED. de la marca Woodpecker , Plumón Indeleble , Modelador de Resina de la marca Bisco , Tijera de corte y sonda periodontal. Se elaboro los discos cilíndricos a tamaño y diámetro del cartucho de anestesia hasta los 10 mm.

Se inicio el protocolo de elaboración de los 15 discos cilíndricos de fibra de vidrio, con un cartucho de anestesia descargado; se hizo la medición de 10 mm de longitud y 4 mm de diámetro, se colocó un incremento de resina de 5 mm según lo que especifica la marca Aura SDI con un foto curado de 20 segundos, se midió la fibra de vidrio (3mm x 2xmm) con ayuda de la sonda periodontal después se coloco la fibra en contacto intimo con el bloque de resina para foto curarla por 20 segundos y para finalizar se realizo el ultimo incremento de 5 mm de resina.

Posteriormente se realizó la elaboración de los 15 discos cilíndricos de fibra de polietileno se hizo la medición de 10 mm de longitud y 4 mm de diámetro en el cartucho de anestesia , previamente se humecto la fibra de polietileno de (3mm x 2mm) durante 60 segundos con el modelador de resina de la marca Bisco,

primero se colocó un incremento de resina de 5 mm de la marca Bulk Fill de Aura SDI con un tiempo de foto curado de 20 segundos, se adiciono la fibra de polietileno humectada en contacto íntimo con el bloque resina y se fotocuro 20 segundos. Finalmente se colocó el ultimo incremento de 5 mm de resina.

En la tercera etapa se realizó la solicitud para el uso del laboratorio de tecnología y concreto mediante un correo institucional a los encargados del área, adjuntando el cronograma de actividades, la resolución de aceptación de la tesis y designación de asesor. La respuesta la obtuvimos en 24 horas donde presentaron el horario disponible: Domingo 22 de setiembre en el horario de 8.30 am a 11.45 am.

En la cuarta etapa se transportó las muestras de los discos cilíndricos y se ingresó al laboratorio de tecnología y concreto Aula J107, previamente uniformadas para el ingreso. Con la ayuda del Ing. Gustavo Colonio Sobrevilla, técnico del área de pavimentos, suelos y concretos, se empezó a calibrar la maquina universal de comprensión de acuerdo a las medidas oficiales de los discos cilíndricos. Se colocaron placas para elevar la altura de la posición de las muestras. Se inicio con las muestras excedentes para previsualización del ensayo, al culminar la compresión completa de estos discos, se observó una tabla de resultados propia de la Máquina Universal con los siguientes datos (Sample peak load, sample stress y pace rate) . Se procedió a colocar las muestras seleccionadas del G1 refuerzo de fibra de polietileno y del G2 refuerzo de fibra de vidrio.

Cada muestra fue rotulada desde el 1 a al 10. Se coloco cada muestra en la maquina universal de compresión e inicio el proceso de presión hasta lograr la fractura del material, paralelamente se midió el tiempo con el cronómetro hasta ver la fractura, dando como resultado los ítems de la maquina que es la resistencia en kilogramos, se repitió el procedimiento unas 20 veces hasta finalizar el ensayo. Todo el proceso duro 3 horas, donde se realizó la observación del procedimiento, recolección de datos, toma de fotografías y toma de videos de cada disco cilíndrico. (Anexo 9 y 10.)

4.4.4. Análisis de datos

En primer lugar, se realizó la digitalización de la información en Excel 365. Para exportar al programa IBM SPSS Statistics versión 29.

Nuestra muestra consta de 20 discos cilíndricos por lo que corresponde la prueba Estadística de Shapiro-Willk para constatar la normalidad, cumpliendo con los requisitos que nos menciona Luzuariaga (46).

Para la evaluación de los datos obtenidos se realizó la prueba de homogeneidad de Levene, para identificar si existe o no homogeneidad de

varianza. Finalmente se aplicó la prueba de hipótesis T de Student para evaluar si se encuentra una diferencia significativa entre ambas variables.

4.5. Consideraciones éticas

Para la elaboración de este proyecto de tesis primero paso por la evaluación del Comité de Ética Institucional de la Universidad Continental (Anexo 2.)

Se tomo en cuenta el ABC del consultorio dental de Colegio de Odontólogos del Perú y sus normativas para hacer uso de las instalaciones del consultorio dental elegido I-1. asegurando el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad, equipamiento e infraestructura.

La originalidad de esta investigación se fundamenta, con el correcto parafraseo y citación a los autores, pasando por el sistema de Turnitin donde se fideliza que no hay similitud con otras investigaciones. Asegurando su confiabilidad, validez y transparencia durante todo el proceso de la elaboración de tesis.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Presentación de resultados

A continuación, se presenta los resultados de cada una de las variables y la comparación entre ellas.

5.1.1. Resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno

Tabla 2. Resistencia Compresiva en Mga, Kg y tiempo de discos de resina con refuerzo de fibra de polietileno

		Re. en Kg	Tiempo	Re . en Mga
N	Válido	10	10	10
	Perdidos	0	0	0
Media		400	3.556	311.4
Desv. Desviación		186.42842	1.42413	145.55503
Mínimo		150	1	116
Máximo		670	6.38	522

Interpretación: Tabla 2 nos indica que los discos de resina con refuerzo de fibra de polietileno obtuvieron una media de 311 Mpa, la resistencia en tiempo fue de 3.6 segundos y la resistencia en Kg fue de 400 .

También nos muestra que dentro de G1. Polietileno resistió un 116.00 en Mpa como mínimo y un 670 Mpa como máximo.

5.1.2. Resina tipo bulk con refuerzo de fibra de vidrio

Tabla 3. Resistencia Compresiva en Mga, Kg y tiempo de discos de resina con refuerzo de fibra de vidrio

		Re. en Kg	Tiempo	Re . en Mpa
N	Válido	10	10	10
	Perdidos	0	0	0
Media		360.0000	3.2220	280.3000
Desv. Desviación		137.84049	1.12778	107.66930
Mínimo		150.00	1.00	116.00
Máximo		570.00	5.06	444.00

Interpretación: Tabla 3 nos indica que los discos de resina con refuerzo de fibra de vidrio obtuvieron una media de 280 Mpa, la resistencia en tiempo fue de 3.2 segundos y la resistencia en Kg fue de 360.

También nos muestra que dentro de G2. Vidrio resistió un 116.00 en Mpa como mínimo y un 444.00 Mpa como máximo.

5.1.3. Análisis Resinas tipo bulk con refuerzo de fibra de polietileno y vidrio

Tabla 4. Prueba de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA KG	Polietileno	0.174	10	0,200*	0.932	10	0.471
	Vidrio	0.116	10	0,200*	0.960	10	0.788
TIEMPO	Polietileno	0.148	10	0,200*	0.964	10	0.830
	Vidrio	0.144	10	0,200*	0.970	10	0.894
RESISTENCIA MpA	Polietileno	0.174	10	0,200*	0.932	10	0.471
	Vidrio	0.116	10	0,200*	0.960	10	0.784

Interpretación: En la tabla 4 se observa la prueba de normalidad, la muestra es menor a 50, en consecuencia, estos datos obedecen a Shapiro-Wilk. El nivel de significancia en todos los casos es mayor a 0.05. Por lo tanto, concluimos que nuestros datos tienen una distribución con normalidad.

5.1.4. Prueba de muestras Independientes

Tabla 5. Prueba de muestras independientes en Resistencia Kg

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
RESISTENCIA KG	Se asumen varianzas iguales	1.594	0.223	0.546	18	0.592
	No se asumen varianzas iguales			0.546	16.576	0.593

Interpretación: En la tabla 5 se observa que la prueba de Levine da como resultado 0.223, siendo mayor que 0.05, esto nos indica que si existe homogeneidad de varianza. El resultado del Sigma Bilateral es de 0.592. Por lo tanto, concluimos que no hay diferencia en la resistencia en Kg entre la Resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y con refuerzo de Fibra de polietileno.

Tabla 6. Prueba de muestras independientes en Tiempo

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
TIEMPO	Se asumen varianzas iguales	0.191	0.667	0.581	18	0.568
	No se asumen varianzas iguales			0.581	17.102	0.569

Interpretación: En la tabla 6 se observa que la prueba de Levine da como resultado 0.667, siendo mayor que 0.05, esto nos indica que si existe homogeneidad de varianza. El resultado del Sigma Bilateral es de 0.568. Por lo tanto, concluimos que no hay diferencia en el tiempo de fractura entre la Resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y con refuerzo de Fibra de polietileno.

Tabla 7. Prueba de muestras independientes en Resistencia Mpa

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
RESISTENCIA Mpa	Se asumen varianzas iguales	1.589	0.224	0.543	18	0.594
	No se asumen varianzas iguales			0.543	16.580	0.594

Interpretación: En la tabla 7 se observa que la prueba de Levine da como resultado 0.224, siendo mayor que 0.05, esto nos indica que si existe homogeneidad de varianza. El resultado del Sigma Bilateral es de 0.594. Por lo tanto, concluimos que no hay diferencia en la resistencia en Mpa entre la Resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y con refuerzo de Fibra de polietileno.

5.2. Discusión de resultados

En este estudio se comparó la resistencia compresiva de las resinas tipo bulk con refuerzo de fibra de vidrio y polietileno, se fabricaron 30 discos de resina, los cuales se dividieron en dos grupos: el G1 con refuerzo de polietileno y G2 con fibra de vidrio. El valor que se obtuvo en la prueba de muestra independientes es de 0,592 en kg, 0,568 en tiempo y 0,594 en Mpa, por lo tanto, se afirma que no existe diferencia significativa entre el grupo G1 (Resinas tipo bulk con refuerzo de fibra de polietileno) y el G2 (Resinas tipo bulk con refuerzo de fibra de vidrio).

Resultados que contradicen a Lassila et al. (19), establecen que existen diferencias entre ambas fibras, determinando que las fibras de vidrio tienen una resistencia compresiva mayor, así como Gupta et al. (11) y Mangoush et al. (12), quienes concluyen las fibras de vidrio Ever X y las tiras de fibra de vidrio obtienen mejores resultados en resistencia compresiva.

Cáceres (22), en su investigación obtuvo una resistencia compresiva en promedio de 162.25 Mpa, a diferencia de este estudio, que presenta una resistencia compresiva de 280.3 Mpa en discos de resina con refuerzo de fibra de vidrio, aumentando su valor en 80 Mpa aprox. Sin embargo, los discos de resina con refuerzo de fibra de vidrio presentaron mayor destrucción y en algunos casos se evidenció destrucción total del disco, desapareciendo por completo o dejando un rastro de arenilla, a comparación de Padnana et al. (17) que, al usar los refuerzos de fibra de vidrio, la fractura no fue destructiva adicionalmente contribuyó a mantener las fracciones de resina en un mejor estado.

Cruz (9) indica que los refuerzos de fibra de polietileno no mejoran la resistencia de las resinas, esto contradice a este estudio, donde se considera que las fibras de polietileno si aumentan la resistencia compresiva con un valor de 311 Mpa en comparación a una resina Bulk Fill sin fibra, esta información se respalda con Huamani et al. (25) que mencionan que la resistencia compresiva de la resina Bulk Fill que presentó el valor más alto; es de 207,38 Mpa y con Mendoza et al. (24) de 208,82 Mpa en promedio.

Los discos de resina con refuerzo de fibra de polietileno presentaron menor destrucción en sus bases y en algunos casos se visualizó parcialmente la fibra de polietileno, esto se asemeja a los resultados de Mejia (7), quien concluyó que no existen diferencias significativas entre el uso de resinas convencionales y resinas con fibras de polietileno, sin embargo, las fracturas fueron más conservadoras con el refuerzo de las fibras de polietileno e incluso estas se podían reparar, así mismo Parra et al. (8), mencionan que la resistencia en compresión de las fibras de polietileno y la resina con tiras de fibra de vidrio es similar.

Los resultados de este estudio se diferencian de los demás autores por que los discos cilíndricos presentan medidas distintas e incluso en otras investigaciones se usaron dientes naturales. Además, el protocolo de elaboración varía de acuerdo al material que se uso , la casa comercial a la que pertenece y al criterio del investigador.

Tomando en cuenta estas características la exactitud de este estudio puede verse alterada por diversos factores incluyendo la falla humana.

CONCLUSIONES

1. En el estudio comparación in vitro de resistencia compresivas entre resinas Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y fibra de polietileno, se rechaza nuestra hipótesis puesto que se encontró un valor significancia de 0,543 donde demuestra que no existe diferencia entre usar una resina tipo bulk reforzada con fibra de polietileno y vidrio. No obstante, en el grupo G2 se observa menor destrucción de los discos cilíndricos y gran parte de las muestras estuvieron conservadas a diferencia de los refuerzos de fibra de vidrio que presentaron una destrucción casi total dejando rastros de arenilla.
2. La resistencia compresiva de la resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio que se obtuvo en este estudio es 280 Mpa, siendo el valor más bajo en comparación con las fibras de polietileno.
3. La resistencia compresiva de la resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno que se obtuvo en este estudio es 311 Mpa, siendo el valor más alto a comparación con las fibras de vidrio.
4. La resistencia compresiva en tiempo de las resinas Tipo Bulk con refuerzo de fibras de vidrio es de 3.2 segundos en valor promedio.
5. La resistencia compresiva en tiempo de las resinas Tipo Bulk con refuerzo de fibras de polietileno es de 3.5 segundos en valor promedio.
6. La resistencia compresiva en Kg de las resinas Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio es de 360 kg.
7. La resistencia compresiva en Kg de las resinas Tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno es de 400 kg.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que, para obtener otro tipo de resultados, es viable hacer uso de estos materiales odontológicos en diferentes marcas comerciales
2. Se recomienda que para exista una diferencia entre ambos grupos, se opte por aumentar la cantidad de muestras
3. Se recomienda que se compare módulo de elasticidad de la resina Tipo bulk con y sin refuerzo de fibra de vidrio y polietileno, para evaluar si los resultados son semejantes al módulo de elasticidad de la dentina.
4. Se recomienda hacer uso de la resina Tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio o polietileno para aumentar su resistencia, y así conservar la mayor cantidad de tejido dental sano, sin tener la necesidad de realizar procedimientos mas invasivos.
5. Para futuros investigadores se recomienda realizar este estudio en dientes reales, ya que las condiciones se asemejarían al protocolo real que se trabaja en boca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anusavice K. Phillips. Ciencia de los materiales dentales. Undécima ed. Madrid: Elsevier; 2004.
2. Puertas P. Uso de composite reforzado con fibras como alternativa para restauraciones en dentina. Tesis. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ciencias de la Salud.
3. Garoushi S, Gargoum A, Vallittu PK, Lassila L. Short fiber-reinforced composite restorations: A review of the current literature. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2018; 9(3).
4. Sungur S, Ozkan P, Lassila L, Garoushi S, Uctasli S, Vallittu PK. Influence of short-fiber composite base on fracture behavior of direct and indirect restorations. *Clinical Oral Investigations*. 2021; XXV(1).
5. Fabian G, Lipcen K. Incorporación de un refuerzo de fibra de vidrio para mejorar las propiedades mecánicas de puentes provisionales de resina bis acrílica. *Revista de la Facultad de Odontología*. 2018; XXVIII(2).
6. Javier L. Composites reforzados con fibras de vidrio en odontología restauradora. Tesina. México: UNAM.
7. Mejía EA. Resistencia a la fractura de restauraciones directas convencionales vs restauraciones directas con fibras de polietileno en cavidades Clase II MOD. Estudio in vitro. Tesis Pregrado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología.
8. Parra J, Jara , Galdames F, Fuentes H. Aplicación de fibras en dientes posteriores y su resistencia a la fractura. Chile: Universidad Andres Bello, Concepción.
9. Cruz , Carvalho R, Batista C, Siqueira H. Efecto del tratamiento térmico y de fibras de polietileno en la resistencia a la flexión de resinas compuestas. *Acta Odontológica Venezolana*. 2014; 52(1).
10. Hurtado MW. Aplicaciones de la fibra de polietileno en restauraciones dentales. Tesis de Pregrado. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Ciencias de la Salud.
11. Gupta T, Krithikadatta J, Natanasabapathy V. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber composite used as a core material—An in vitro study. *Journal of Prosthodontic Research*. 2017; 61(4).
12. Mangoush E, Sailynoja E, Prinssi R, Lassila L, Vallittu P. Comparative evaluation between glass and polyethylene fiber reinforced composites: A review of the current literature. *Journal Biomaterials and Bioengineering in Dentistry*. 2017; 9(12).
13. Tanner J, Tolvanen M, Garoushi S, Eija S. Evaluación clínica de restauraciones de composite reforzadas con fibra en dientes posteriores: resultados de un seguimiento de 2.5 años. *The open dentistry journal*. 2018; 12.

14. Pulley I. Uso de fibras de polietileno en dientes estructuralmente comprometidos. Tesis. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Odontología.
15. Espinoza J, Delgado A, Astudillo D, Maldonado K. Introducción a una odontología biomimética: Reporte de un caso. Revista OACTIVA UC. 2022; 7(2).
16. Pesaresi E. Decisiones clínicas en restauraciones directas. Dental Tribune. 2023.
17. Patnana K, Narasimha RV, Vabbalareddy R, Chandrabhatla SK. Evaluating the fracture resistance of fiber reinforced composite restorations - An in vitro analysis. Indian J Dent Res. 2020; 31(1).
18. Shah E, Shetty P, Aggarwal S, Sawant , Shinde R, Bhol R. Effect of fibre-reinforced composite as a post-obturation restorative material on fracture resistance of endodontically treated teeth: A systematic review. Saudi Dent J. 2021; 33(7): p. 363-369.
19. Lassila L, Mangoush E, Garoushi S, Vallittu P, Säilynoja E. Effect of Fiber Reinforcement Type on the Performance of Large Posterior Restorations: A Review of In Vitro Studies. Polymers. 2021; 13(21).
20. Alamo JI. Mantenedores de espacio de resina reforzada con Fibra de Vidrio. Tesis de Posgrado. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco.
21. Martinez JA. Protésis Adhesivas. Tesis Posgrado. 2018: Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima.
22. Cáceres M. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión entre resinas de laboratorio con y sin refuerzo de fibra de vidrio. Tesis. Arequipa: Universidad Alas Peruanas, Facultad de Odontología.
23. Bogado L, Pereira Da Silva L, Manarte P. Fracture Resistance of Fiber-Reinforced Composite Restorations: A Systematic Review and Meta-Analysis. Polymers. 2023; 15.
24. Mendoza A, Aruhuanca N, Dueñas D. Comparación de la resistencia a la compresión de tres resinas compuestas Tipo Bulk Fill estudio in vitro , Tacna 2021. Tesis. Huancayo: Universidad Continental, Junin.
25. Huamani J, Saavedra C. Comparación de la resistencia compresiva entre tres resinas Bulk Fill. Tesis. Piura: Universidad Cesar Vallejo, Piura.
26. Goncalves F, Cidreira L, Pereira D, Caetano de Souza A, Lie E, Ayala M, et al. Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin -a systematic review and meta-analysis. Dental Materials. 2019; 35(10).
27. Bascon M. Propiedades mecánicas, contracción de polimerización y comportamiento clínico de los composites bulk fill: Revisión sistemática. Trabajo de investigación. Sevilla: Universidad de Sevilla, Odontología.
28. Vallittu P, Özcan M. Clinical Guide to Principles of Fiber-Reinforced Composites in Dentistry. 1st ed.: Elsevier; 2017.
29. Vallittu P. Dental Biomaterials. 1st ed. Curtis R, Watson TF, editores.: Woodhead Publishing; 2008.

30. Bioloren , inventor; InFibra® Cinta de Refuerzo Guia Ilustrada. Italia. 18de Noviembre de 2019.
31. Gonzales B. Aplicaciones de las fibras de polietileno y fibra de vidrio en restauraciones dentales. Tesina. México: Universidad Autónoma de México, Facultad de Odontología.
32. Prinssi R, Säilynoja E, Lassila L, Vallittu P, Garoushi S. Fracture behavior of Bi-structure fiber-reinforced composite restorations. Journal of the mechanical behavior of biomedical materials. 2020; 101.
33. Angelus , inventor; Interlig® Perfil Técnico Científico. Brazil.
34. Duran Neira A, Duran P, Valdivieso N. Ribbond® as reinforcing fibers in post endodontic rehabilitation. Revista Científica Especialidades Odontológicas UG. 2023; 6(2).
35. Singla R, Grover R. Stabilizing Periodontally Compromized Teeth with Polyethylene Fibre Splint: A Case Report. International Journal of Clinical Preventive Dentistry. 2015; 11(2).
36. Federacion de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. Tipos de esfuerzo Físicos. Revista Digital para profesionales de la enseñanza. 2011; I(15).
37. Paschetta C, Gonzalez R. Estimaciones de fuerza de mordida y su relación con las características de la dieta. Scielo. 2014; XVI(1).
38. Curiqueo A, Salamanca , Borie E, Navarro , Fuentes R. Evaluación de la Fuerza Masticatoria Máxima. Journal Odontostomat. 2015; IX(3).
39. Fuentes M. Propiedades mecánicas de la dentina humana. Scielo. 2004; 20(2).
40. Sistema Internacional de Unidades. Ingemecánica. [Online] Acceso 12 de Noviembre de 2023. Disponible en: <https://ingemecanica.com/tutoriales/unidadesdemedida.html>.
41. Academia Balderix. Ingenierizando. [Online] Acceso 12 de Noviembre de 2023. Disponible en: <https://www.ingenierizando.com/dinamica/el-newton-unidad/>.
42. Mengual. Urbipedia. [Online] Acceso 24 de Febrero de 2024. Disponible en: [https://www.urbipedia.org/hoja/Pascal_\(unidad_de_presi%C3%B3n\)](https://www.urbipedia.org/hoja/Pascal_(unidad_de_presi%C3%B3n)).
43. Tirlet G, Crescenzo , Crescenzo D, Bazos P. Ceramic adhesive restorations and biomimetic dentistry: tissue preservation and adhesion. Pubmed. 2014; IX(3).
44. Bunge M. La investigación científica su estrategia y su filosofía. Tercera ed. México D.F: Siglo XXI; 2004.
45. Hernández R, Baptista P, Fernández C. Metodología de la investigación. Sexta ed. Obregón , editor. México D.F: Mc Graw-Hill; 2014.
46. Luzuruaga H, Espinoza C, Haro A, Ortiz H. Histograma y distribución normal: Shapiro-Wilk y Kolmogorov Smirnov aplicado en SPSS. Revista Lationamericana de ciencias sociales y humanidad. 2023; IV(4).

47. Amaral L, Fernández M, Sette de Souza P, Araujo F, Amorim de Lima L, Almeida A. Dental workers in front-line of in from-line of COVID-19: and in silico evaluation targeting their prevention. *Journal of Applied Oral Science*. 2021; XXIX.

ANEXO

Anexo 1: Matriz de consistencia

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	POBLACIÓN, TÉCNICA DE MUESTREO Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la diferencia al comparar la resistencia compresiva de la resina tipo bulk con refuerzo fibra de vidrio y fibra de polietileno?</p>	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Comparar la resistencia compresiva de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y de polietileno <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Establecer la resistencia compresiva de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno Establecer la resistencia compresiva en tiempo de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno -Establecer la resistencia compresiva en kilogramos de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de polietileno -Establecer la resistencia compresiva de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio -Establecer la resistencia compresiva en tiempo de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio -Establecer la resistencia compresiva en kilogramos de la resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio 	<p>Hipótesis General:</p> <p>H1: Existe diferencia al comparar la resistencia compresiva de la resina reforzada con fibra de vidrio y fibra de polietileno.</p> <p>H0: No existe diferencia al comparar la resistencia compresiva de la resina reforzada con fibra de vidrio y fibra de polietileno.</p> <p>Variable:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Variables Dependiente Resistencia Compresiva -Variables Independientes Resina con refuerzo de fibra de vidrio Resina con refuerzo de fibra de polietileno 	<p>Método General:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Método científico <p>Tipo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicada <p>Nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Explicativo <p>Diseño de la Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Experimental, transversal y prospectivo. 	<p>Población:</p> <ul style="list-style-type: none"> -La población de nuestra investigación consta de 30 discos cilíndricos de resina tipo Bulk con refuerzo de fibra de vidrio y polietileno <p>Técnica de Muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Probabilístico aleatorio simple <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La muestra está conformada por 20 discos cilíndricos de 10 mm de largo y 4 mm de diámetro G1: 10 discos con refuerzo de fibra de polietileno G2.10 discos con refuerzo de fibra de vidrio 	<p>Técnicas Recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Observación <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ficha de recolección de datos, máquina de comprensión UC

Anexo 2. Documento de aprobación del comité de ética



Huancayo, 21 de mayo del 2024

OFICIO N°0389-2024-CIEI-UC

Investigadores:

KAROL ALEXANDRA OSCANO A CABRERA
YADIRA DEL ROCIO VARGAS LOPEZ

Presente-

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **COMPARACIÓN IN VITRO A LA RESISTENCIA COMPRESIVA DE RESINA TIPO BULK CON REFUERZO DE FIBRA DE VIDRIO Y POLIETILENO.**

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,



C.c. Archivo.

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
(054) 412 030

Cusco
Urb. Manuel Prado - Lote B, N°7 Av. Collasuyo
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima
Av. Alfredo Mendiolá 5210, Los Olivos
(01) 412 030

Anexo 3. Permiso para uso de instalaciones Centro Odontológico ODONTOPLUS



Celular. 998 097 792 **Correo.** coiodontoplus@gmail.com **Dirección.** Jr. Tarapaca N° 277 - Huancayo

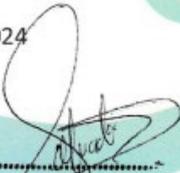
**CARTA DE APROBACIÓN DE INGRESO A LAS INSTALACIONES DEL
CONSULTORIO DENTAL ODONTOPLUS**

YO, CD. Alexander Salvador Alvarado , cirujano dentista con el COP. 34313 y gerente del consultorio dental Odontoplus con el Ruc 20601101930 ubicado en Jr. Tarapacá n° 277 Huancayo de la región Junín . Autorizo por medio de este documento, el ingreso de las tesistas: Oscanoa Cabrera Karol Alexandra y Vargas Lopez Yadira del Rocio , quienes realizan la investigación **“Comparación in vitro de la resistencia compresiva de la resina tipo bulk con refuerzo de fibra de vidrio y polietileno”** , para el uso de las instalaciones y equipos ; asimismo mencionar que se cumplirán con los protocolos establecidos de bioseguridad y confidencialidad por el interés de la investigación .

Se expide el documento para los fines que sea conveniente

Huancayo, 15 de Agosto del 2024

Atentamente




CD. Alexander Salvador Alvarado
Gerente del Consultorio Odontoplus

Anexo 4. Solicitud para uso de Laboratorio de Ingeniería de Tecnología de Concreto

SOLICITUD PARA EL USO DE LABORATORIO DE INGENIERIA DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO

Recibidos x



KAROL ALEXANDRA OSCANO A CABRERA

para Armando, mi

mié, 11 sept, 10:55



Buenas dias, mediante este correo se solicita el uso del laboratorio de Ingeniería , con el fin de realizar la investigación titulada COMPARACIÓN IN VITRO A LA RESISTENCIA COMPRESIVA DE RESINA TIPO BULK CON REFUERZO DE FIBRA DE VIDRIO Y POLIETILENO

- El dia Domingo 15 de Septiembre del 2024 , en el horario 8.30 am a 11.30 am
- En la universidad continental , sede Huancayo , en el laboratorio de tecnología y concreto , Aula J107
- Realizado por los estudiantes : Oscanoa Cabrera Karol Alexandra con Cod. 71066291 y Vargas Lopez Yadira del Rocio Cod.74119252
- Utilización de la Máquina Universal de Compresión

Adjunto los documentos pertinentes

2 archivos adjuntos • Analizado por Gmail



Anexo 5. Generación de Reserva de Ambientes



Reserva de Ambientes <reservadeambientes@continental.edu.pe>

para Malu, Guillermo, Laboratorios, Armando, Programacion, KAROL, mi, Gustavo, EVELIN, JEAN, Eben

Buenas tardes,

Estimados todos se confirma la reserva de ambiente según detalle:

RESERVA DE EVENTO

se ha creado el siguiente evento donde estás incluido:

Cuándo:

15/09/2024

Hora Inicio:

08:00:00

Hora Fin:

11:54:00

Código de reserva:

1204466

Comentarios:

Dónde:

S01-01-J107 - S01-01-J107

Organiza:

Armando Moises Carrillo Fernandez

Asistentes:

5

Solicitante:

Eben Rosell Cajahuanca Quijada

Anexo 6. Ficha de recolección de Datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRUPOS	Nº MUESTRA	RESISTENCIA Kg	TIEMPO	RESISTENCIA Mpa
G1 (DISCOS DE RESINA CON REFUERZO DE FIBRA DE POLIETILENO)	1	580 Kg	04.19 "	452 Mpa
	2	460 Kg	03 "	358 Mpa
	3	210 Kg	04.15 "	163 Mpa
	4	670 Kg	04.60 "	522 Mpa
	5	260 Kg	03.20 "	202 Mpa
	6	430 Kg	06.38 "	335 Mpa
	7	640 Kg	03.09 "	499 Mpa
	8	150 Kg	01 "	116 Mpa
	9	240 Kg	02.44 "	187 Mpa
	10	360 Kg	03.51 "	280 Mpa
G2 (DISCOS DE RESINA CON REFUERZO DE FIBRA DE VIDRIO)	1	150 Kg	01 "	116 Mpa
	2	240 Kg	02.44 "	187 Mpa
	3	360 Kg	03.54 "	280 Mpa
	4	470 Kg	04 "	366 Mpa
	5	290 Kg	02.78 "	226 Mpa
	6	550 Kg	03.51 "	429 Mpa
	7	570 Kg	05.06 "	444 Mpa
	8	400 Kg	02.86 "	312 Mpa
	9	250 Kg	02.73 "	194 Mpa
	10	320 Kg	04.30 "	249 Mpa

CERTIFICADO

Se Otorga el Presente
Reconocimiento a :

Dra. Yadira Vargas López

Por su participación en el Curso “ Incrustaciones dentales con un Enfoque Biomimético ” realizado el 29 de Junio del 2024 con una duración de 09 Horas lectivas.



CD. Paolo Rossi

Anexo 8. Certificado de calibración de la Maquina Universal-UC

**CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - MP - 055 - PR
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**

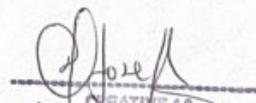
INFORME DE EQUIPO

PRENSA DE ROTURA DE PROBETAS ADR 1500	
Marca	ELE-INT SOILTEST ✓
Modelo	360716/012 ✓
N° de Serie	1796-8-1936 / 1886-1-3586 ✓
Código de identificación	ED 002381
Color	DETERMINADO
Ubicación	LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
Fecha de Servicio	31/01/2023

DETALLES DEL MANTENIMIENTO REALIZADO	
PRENSA DE ROTURA DE PROBETAS ADR 1500	Verificación y mantenimiento del equipo a compresión.
	Cambio de hidrolina de compresión.
	Verificación y configuración de panel de control.
	Ajuste de palier de velocidad y aseguramiento.
	Equipo queda operativo listo para su uso.

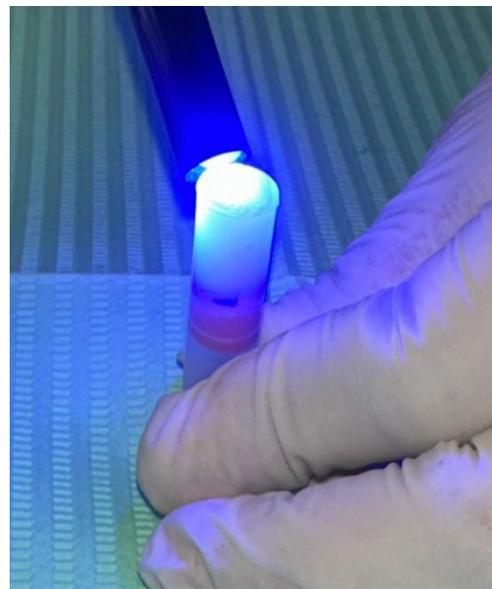
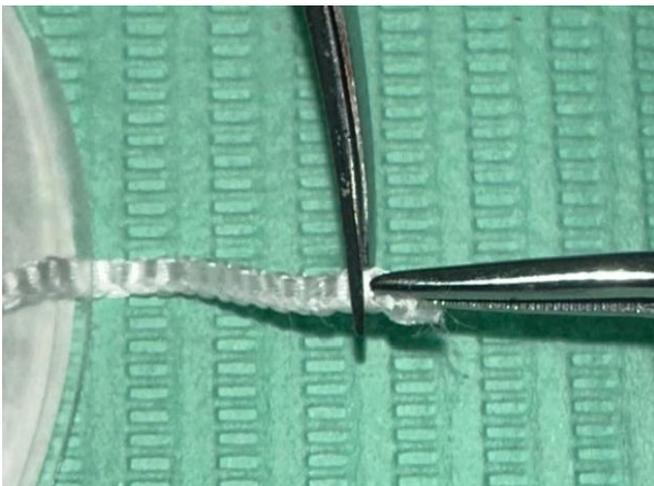
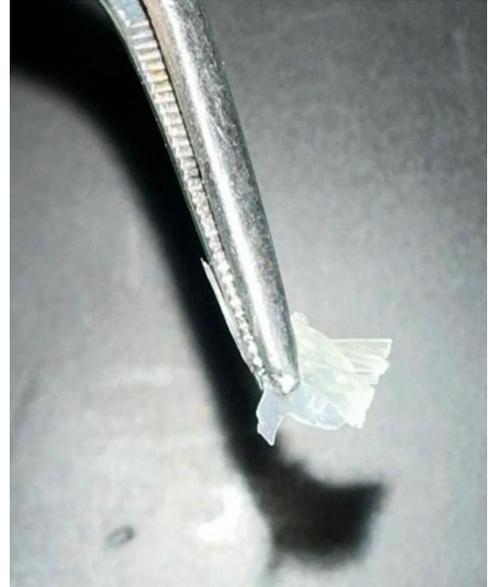
RECOMENDACIÓN (ES) Y/O OBSERVACIONES
- Se recomienda realizar mantenimientos periódicos al menos 1 vez al año.
- Se recomienda cambiar la hidrolina al menos 1 vez al año.

RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO:
Esp. ING. JOSÉ LUIS SÁNCHEZ TOVAR


CREATIVE 44
M. JOSÉ LUIS SANCHEZ TOVAR
LABORATORIO GENERAL

- Este documento carece de validez al no contener sello y firma del representante.

Anexo 9. Fabricación de Discos



Anexo 10. Compresión de Discos



Anexo 11. Validación de instrumentos



INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	ESTEBAN ALEJANDRO ROJAS ALVARADO
Profesión y Grado Académico	CIRUJANO DENTISTA.
Especialidad	ORTODONCIA Y ORTOPEDIA.
Institución y años de experiencia	HRDMI: EL CARMEN : 36 AÑOS
Cargo que desempeña actualmente	CIRUJANO DENTISTA.

Puntaje del Instrumento Revisado: 23

Opinión de aplicabilidad

APLICABLE () APLICABLE LUEGO DE REVISION () NO APLICABLE ()

E. Alejandro Rojas Alvarado
CIRUJANO DENTISTA - ORTODONCISTA
COP: 17018 - RNE: 1660

ESTEBAN ALEJANDRO ROJAS ALVARADO

Nombres y apellidos:

DNI: 20094616

COLEGIATURA: 17018

RNE: 1660

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTO

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Excelente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son pertinentes 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
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados 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
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sentido 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 pequeña de algunos ítems.	Los ítems son claros en la sintaxis.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuadas.	4
4. COHERENCIA: 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
5. RELEVANCIA: 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 como ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	4


E. Aquilino Rojas Alvarado
Cursante Oficina de Coordinación
COP 1918-444-3900

23

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	MARLON ANGELO ROQUE HENRIQUEZ
Profesión y Grado Académico	CIRUJANO DENTISTA MAGISTER EN ESTOMATOLOGÍA
Especialidad	ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
Institución y años de experiencia	UNIVERSIDAD PERUANO LOS ANDES 20 AÑOS
Cargo que desempeña actualmente	JEFE ÁREA DE ODONTOLOGÍA ESTÉTICA Y RESTAURADORA I.

Puntaje del Instrumento Revisado: 24

Opinión de aplicabilidad

APLICABLE (X) APLICABLE LUEGO DE REVISION () NO APLICABLE ()


Marlon A. Roque Henriquez
 MAESTRO EN ESTOMATOLOGÍA
 C.O.P. 13813

Nombres y apellidos: MARLON ANGELO ROQUE HENRIQUEZ

DNI: 20724587

COLEGIATURA: 13813

RNE: 3581

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes 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
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados 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.	4
3. CLARIDAD: 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 la sintaxis.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuadas.	5
4. COHERENCIA: 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
5. RELEVANCIA: 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 este mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	5

TOTAL: 24



Maribel A. Rojas Fernández
MAESTRO EN EDUCACIÓN
C.O.R 13813

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Karina Nataly Rojas Ninamango.
Profesión y Grado Académico	Cirujano Dentista / Magister en Gestión de los servicios de la Salud.
Especialidad	Especialista en Rehabilitación Estética.
Institución y años de experiencia	Consultorio Dental - 6 años
Cargo que desempeña actualmente	Cirujano Dentista.

Puntaje del Instrumento Revisado: 24

Opinión de aplicabilidad

APLICABLE (x) APLICABLE LUEGO DE REVISION () NO APLICABLE ()


Ms. C.D. K. Nataly Rojas N.
COP. 37073

Nombres y apellidos: Karina Nataly Rojas Ninamango

DNI: 46970627

COLEGIATURA: 37073

RNE: -

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTO

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes 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
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados 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
3. CLARIDAD: 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 la sintáctica.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	4
4. COHERENCIA: 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
5. RELEVANCIA: 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


 Lic. María Mercedes N.
 COP. 37073

24