



Universidad
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Estudio in vitro comparativo de la resistencia a la compresión de materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab, Ceramage, Lima, 2024

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

Presentado por:

Autora: Palomino Pariona, Dina Ruth

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3142-0204>

Asesor: Mg. Hernán Vásquez, Rodrigo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5926-6837>

Lima – Perú

2025

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

Yo, Dina Ruth Palomino Pariona egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Programa Académico de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "**Estudio in vitro comparativo de la resistencia a la compresión de materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab, Ceramage, Lima, 2024**" Asesorado por el docente: Hernán Vásquez Rodrigo DNI 06144320 ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5926-6837> tiene un índice de similitud de (10) (diez) % con código OID: 14912:533702760 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....
 Firma de autor 1
 Dina Ruth Palomino Pariona
 DNI: 44602691



.....
 Firma
 Hernán Vásquez Rodrigo
 DNI: 06144320

Lima, 17 de Diciembre de 2025

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a Dios por ayudarme a seguir adelante y no decaer en la vida.

A mis padres por su apoyo en todo momento de mi carrera universitaria

A mi maestro Eloy Saravia por sus grandes enseñanzas.

A mi Familia en general por estar siempre dándome fuerzas para cumplir mis metas

Agradecimiento

Agradecer a Dios por guiarme y ayudarme a ser una persona con valores

A mis padres por ser su amor, comprensión y ayudarme en momentos difíciles.

A mis Hermanos por siempre estar cuando los necesito.

Al Dr. Hernán Vázquez Rodrigo por ser mi docente y asesor en la elaboración de mi tesis.

Índice

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice	iii
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación de la investigación	4
1.4.1. Justificación Teórica	4
1.4.2. Justificación Metodológica	5
1.4.3. Justificación Práctica.....	5
1.5. Limitaciones de la investigación	5
1.5.1. Temporal.....	5
1.5.2. Espacial.....	5

1.5.3. Recursos.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes	7
2.2. Bases teóricas	12
2.2.1. Resistencia a la compresión.....	12
2.2.2. Restauración indirecta	14
2.3. Formulación de la hipótesis	19
2.3.1. Hipótesis general.....	19
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	20
3.1. Método de la investigación	20
3.2. Enfoque de la investigación	20
3.3. Tipo de la investigación	20
3.4. Diseño de la investigación	21
3.5. Población, muestra y muestreo.....	21
3.5.1. Población	21
3.5.2. Muestra	21
3.5.3. Muestreo	22
3.5.4. Criterios de inclusión y exclusión	23
3.6. Variables y operacionalización	24
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.7.1. Técnica	25
3.7.2. Procedimientos.....	27
3.7.3. Descripción de instrumentos.....	28
3.7.4. Validación.....	28
3.7.5. Confiabilidad	29

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	29
3.9. Aspectos éticos	29
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	30
4.1. Resultados descriptivos.....	30
4.2. Prueba de hipótesis	33
4.3. Discusiones	38
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. Conclusiones	40
5.2. Recomendaciones	41
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS	51
Anexo 1. Matriz de Consistencia	51
Anexo 2. Instrumentos.....	52
Anexo 3: Validación del instrumento.....	55
Anexo 4: Carta de Exoneración del Comité de Ética	58
Anexo 5: Carta de aceptación de la institución donde se realizó la investigación.....	59
Anexo 6. Ensayo de laboratorio	61
Anexo 7. Base de datos.....	64
Anexo 8. Evidencias del SPSS.....	67
Anexo 9. Informe Turnitin.....	74
Anexo 10. Fotografías	78

Índice de tablas

Tabla 1. Valores descriptivos de diámetro de las muestras según su grupo.....	30
Tabla 2. Valores descriptivos de longitud de las muestras según su grupo.	31
Tabla 3. Análisis comparativo del esfuerzo por compresión (Mpa) de las muestras.	32
Tabla 4. Test de normalidad	33
Tabla 5. ANOVA para el esfuerzo de compresión (MPa) entre materiales de restauración indirecta	35
Tabla 6. Comparaciones múltiples (Tukey HSD) para el esfuerzo de compresión (MPa)	36
Tabla 7. Subconjuntos homogéneos (Tukey) para la resistencia a la compresión	36

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de cajas del diámetro de las muestras según su grupo	30
Figura 2. Diagrama de cajas de la longitud de las muestras según su grupo	31
Figura 3. Diagrama de cajas del esfuerzo por compresión de las muestras según su grupo.....	32
Figura 4. Gráfico de medias (lineal con puntos marcados) para la comparación de la resistencia a la compresión (MPa) entre los tres grupos de materiales: Ceramage, Parafil Lab y VITAVM®LC.....	37

Resumen

Objetivo: el presente estudio, tuvo como objetivo comparar la resistencia a la compresión de tres materiales de restauración indirecta: VITAVM®LC, Ceramage y Parafil Lab.

Metodología: el estudio fue de tipo aplicado, con enfoque cuantitativo, método hipotético-deductivo y diseño experimental. La muestra estuvo conformada por 45 especímenes (15 por cada material). El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva, prueba de Levene para homogeneidad de varianzas, ANOVA de un factor, y comparación post hoc de Tukey.

Resultados: se identificaron diferencias estadísticamente significativas (Sig. <0.05) entre los materiales. VITAVM®LC presentó la mayor resistencia a la compresión (172,16 MPa), seguido de Ceramage (151,03 MPa) y Parafil Lab (88,67 MPa). Las comparaciones múltiples mostraron diferencias significativas entre Parafil Lab frente a VITAVM®LC y Ceramage, pero no entre VITAVM®LC y Ceramage. **Conclusión:** existen diferencias significativas en la resistencia a la compresión entre los materiales para restauración indirecta. VITAVM®LC demostró ser el material con mayor resistencia mecánica y menor dispersión, recomendándose como opción preferente para restauraciones en zonas de alta exigencia funcional.

Palabras claves: Resistencia a la compresión, restauraciones indirectas, VITAVM®LC, Ceramage, Parafil Lab.

Abstract

Objective: this study aimed to compare the compressive strength of three indirect restorative materials: VITAVM®LC, Ceramage, and Parafil Lab. **Methodology:** the study was applied, with a quantitative approach, a hypothetico-deductive method, and an experimental design. The sample consisted of 45 specimens (15 for each material). Statistical analysis included descriptive statistics, Levene's test for homogeneity of variances, one-way ANOVA, and Tukey's post-hoc test. **Results:** statistically significant differences ($p < 0.05$) were identified among the materials. VITAVM®LC exhibited the highest compressive strength (172.16 MPa), followed by Ceramage (151.03 MPa) and Parafil Lab (88.67 MPa). Multiple comparisons showed significant differences between Parafil Lab and VITAVM®LC and Ceramage, but not between VITAVM®LC and Ceramage. **Conclusion:** there are significant differences in compressive strength among indirect restoration materials. VITAVM®LC proved to be the material with the highest mechanical strength and lowest dispersion, making it the preferred choice for restorations in areas of high functional demands.

Keywords: Compressive strength, indirect restorations, VITAVM®LC, Ceramage, Parafil Lab.

Introducción

La presente tesis tiene como objetivo comparar la resistencia a la compresión de tres materiales utilizados en restauraciones indirectas: VITAVM®LC, Ceramage y Parafil Lab, en el marco de un estudio experimental in vitro. Cabe resaltar que, dentro del ámbito de la odontología restauradora, la resistencia mecánica de los materiales restaurativos constituye un factor crítico en la longevidad y desempeño funcional de las rehabilitaciones protésicas, ya que influye directamente en la capacidad del material para soportar las cargas oclusales y mantener la integridad de la estructura dental rehabilitada.

Actualmente, la innovación en materiales odontológicos ha ampliado el abanico de opciones para restauraciones indirectas, no obstante, persisten discrepancias sobre la efectividad mecánica comparativa entre cerómeros, resinas y composites híbridos. En este caso, es importante realizar un estudio objetivo de la resistencia a la compresión de los diferentes materiales para determinar cuál presenta el mejor comportamiento mecánico bajo tensión funcional, ayudando a los dentistas a tomar decisiones clínicas. Por lo tanto, el estudio busca enriquecer el conocimiento científico en el campo de la odontología restauradora mediante el uso de un método empírico y cuantitativo riguroso para elaborar criterios técnicos que ayuden a elegir el material más seguro y eficaz para restauraciones indirectas.

Esta tesis consta de cinco partes o capítulos, que son los siguientes:

El primer capítulo aborda el problema que la investigación pretendía resolver, los objetivos del estudio y el motivo de su realización.

El capítulo II aborda la base científica, así como el marco teórico y conceptual, a nivel global, regional y nacional.

El capítulo III analiza el diseño, los métodos, la muestra y las herramientas del estudio. También describe cómo se llevó a cabo.

En el Capítulo IV, se han presentado y analizado los resultados obtenidos mediante herramientas estadísticas univariadas e inferenciales.

En el Capítulo V, se han formulado las conclusiones y recomendaciones.

Por último, el informe incluye la bibliografía consultada y los anexos técnicos del estudio, tales como la matriz de consistencia, el instrumento de recolección de datos y demás evidencias pertinentes.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Según un informe mundial realizado en el año 2022, la prevalencia de las principales enfermedades bucodentales va en aumento, estimando alrededor de 3500 millones de personas afectadas, y se calcula que dos mil millones padecen caries en dientes permanentes. A pesar de que la mayoría de estas afecciones se pueden prevenir, en el sector salud de muchos países suponen una carga importante porque afecta la vida de la población, causando dolor, molestias, deformaciones e incluso la muerte (1).

En ese sentido, las restauraciones dentales son procedimientos y técnicas utilizadas por los odontólogos para reparar dientes dañados por caries, fracturas u otras afecciones. El objetivo es restaurar la morfología, estética y funcionalidad de los dientes, es decir recuperar al máximo su forma anatómica a través de la sustitución de tejidos perdidos o enfermos utilizando materiales artificiales (1). En función de esta técnica existen dos tipos: la directa e indirecta.

La restauración directa (2) consiste en rellenar una caries en una sola visita. Por otro lado, no es útil para dientes muy dañados, ya que podrían romperse o desgastarse. Además, presenta dificultades para contraerse durante el proceso de polimerización, lo que podría causar tensiones internas y pequeñas grietas si la fuerza de adhesión es demasiado alta (3). La Asociación Dental Americana (ADA) realizó un estudio y descubrió que el 25 % de las restauraciones directas fracasan debido a problemas con la tecnología. Algunos de estos problemas incluyen la suciedad en el área quirúrgica o una polimerización insuficiente del composite (4).

Cuando la reconstrucción necesita ser más resistente y duradera, se utiliza la restauración indirecta. Esto se realiza para rellenar grietas y prolongar la vida útil del diente (3). El proceso de polimerización fortalece este material, lo hace menos propenso a romperse o desgastarse y

evita que se contraiga. Esto lo convierte en una excelente opción cuando se ha perdido mucho tejido dental. También ha mejorado la anatomía, los puntos de contacto y las formas. Esta técnica ha ayudado a mejorar el material restaurador, lo que facilita su uso cuando se adopta un enfoque directo. La contracción inducida por la polimerización causa estos problemas, que incluyen fugas marginales, desalineación cervical, sensibilidad posoperatoria y recurrencia de caries (5).

Las resinas compuestas desempeñan un rol crucial en la rehabilitación y estética dental. Actualmente, dentro de las opciones de restauración sin metales, tanto la directa como la de laboratorio (indirecta) son tratamientos viables (6). En situaciones de mayor destrucción coronaria donde restaurar el punto de contacto resulta desafiante, las técnicas indirectas, como los Inlays y Onlays en restauraciones, emergen como opciones de tratamiento viables, cuyas técnicas ofrecen ventajas significativas, como la fabricación extraoral de la pieza, lo cual reduce el tiempo en la sesión clínica, facilita el acabado y pulido de la restauración protésica, y asegurando una buena resistencia y longevidad clínica (7).

Se utiliza un modelo de trabajo hecho de yeso o silicona para la confección de la restauración, utilizando resinas compuestas que incluyen nanopartículas o nanohíbridos (8). La fabricación extraoral de la pieza permite al profesional crear una anatomía más detallada, especialmente con contactos proximales bien definidos, lo cual es difícil de lograr en dientes posteriores con grandes preparaciones y acceso complicado. Además, este enfoque facilita la utilización de métodos adicionales de polimerización para mejorar la conversión monomérica, lo que a su vez mejora las propiedades físicas y mecánicas del material (7).

Por estas razones, la resistencia a la compresión de los materiales es una propiedad mecánica esencial que define su capacidad para soportar fuerzas que tienen como objetivo disminuir sus dimensiones, significando la culminación de esos factores. La métrica indica la

deformación máxima por compresión que un material puede soportar antes de fallar o experimentar una deformación permanente (9). La labor de esta investigación será determinar el material de fabricación adecuado y que tenga mayor resistencia a la compresión y pueda soportar las complejidades de las restauraciones en la cavidad bucal.

O'Connor y Gavriil (10) mencionan que las restauraciones indirectas presentan ventajas notables, como la comodidad de fabricarse utilizando un modelo de escayola. Además, la exposición del cemento adhesivo al curado en una cámara de luz y calor garantiza una polimerización óptima, limitando el estrés de contracción inducido por la polimerización únicamente a la fina capa de cemento adhesivo.

Este estudio in vitro compara específicamente la resistencia a la compresión de tres materiales para restauración indirecta: VITAVM®LC, Parafil Lab, Ceramage. Materiales seleccionados debido a su uso frecuente en restauraciones que requieren mayor resistencia y durabilidad, aspectos críticos para prevenir fracturas y prolongar la vida útil de las restauraciones dentales.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son las diferencias en la resistencia a la compresión de materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage en un estudio in vitro en Lima, 2024?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la resistencia a la compresión del material para restauración indirecta VITAVM®LC, en un estudio in vitro en Lima, 2024?
- ¿Cuál es la resistencia a la compresión del material para restauración indirecta Parafil Lab, en un estudio in vitro en Lima, 2024?

- ¿Cuál es la resistencia a la compresión del material para restauración indirecta Ceramage, en un estudio in vitro en Lima, 2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Comparar la resistencia a la compresión de materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage en un estudio in vitro en Lima, 2024.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la resistencia a la compresión del material para restauración indirecta VITAVM®LC en un estudio in vitro en Lima, 2024.
- Investigar la resistencia a la compresión del material para restauración indirecta Parafil Lab en un estudio in vitro en Lima, 2024.
- Determinar la resistencia a la compresión del material para restauración indirecta Ceramage en un estudio in vitro en Lima, 2024.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación Teórica

Desde la perspectiva teórica, se fundamenta en la idea básica de que la tecnología y los materiales dentales son cada vez mejores y más fáciles de encontrar. Los sistemas cerámicos modernos buscan un equilibrio entre su apariencia, su eficacia, su utilidad y su fabricación. Esto es precisamente lo que buscan los sistemas cerámicos modernos. Cuando se usan correctamente, VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage ofrecen excelentes características. Se puede observar su resistencia. Es fundamental que estos materiales sean lo suficientemente resistentes como para durar mucho tiempo después de su colocación. El objetivo principal de este estudio es analizar diferentes materiales y llegar a una conclusión clara que ayude a los dentistas a elegir el mejor entre las opciones disponibles.

1.4.2. Justificación Metodológica

Metodológicamente, el estudio compara tres tipos de materiales (VITAVM®LC, Parafil Lab, Ceramage) para la fabricación de restauraciones indirectas, a fin de determinar si hay diferencias en la resistencia a la compresión. Por lo tanto, mediante un diseño experimental, se busca presentar una comprensión más precisa de las capacidades de cementación disponibles en el mercado, recopilándose datos sobre la fuerza de compresión máxima para identificar el método más resistente y así impulsar futuras iniciativas de investigación.

1.4.3. Justificación Práctica

El estudio busca ayudar a los cirujanos dentistas en la selección del material de restauración adecuado para diferentes situaciones en cavidades dentales, donde se necesita una alta resistencia y, en ocasiones, se requiere una restauración indirecta debido a la extensión de la cavidad. Por ello, se busca mejorar el éxito de las restauraciones indirectas y así prevenir fracasos a corto plazo, reduciendo la pérdida de tejido dental. Además, al establecer diferencias de cada material de fabricación se logrará evaluar cuál es compatible con la estructura dental.

1.5. Limitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

La investigación se desarrolló íntegramente entre los meses de julio y Setiembre del año 2025, periodo durante el cual se realizaron todas las fases experimentales, desde la elaboración de las muestras hasta la obtención de los resultados de resistencia a la compresión.

1.5.2. Espacial

El estudio se llevó a cabo en el laboratorio “Eldident”, ubicado en el distrito de La Molina, Lima, Perú, donde se fabricaron las 45 barras con los diferentes materiales, Luego la resistencia a la compresión fue evaluada por parte del laboratorio especializado HTL – “High Technology Laboratory Certificate”, ubicado en el distrito de San Juan De Lurigancho, Lima,

Perú.

1.5.3. Recursos

Los recursos necesarios para la ejecución de la investigación estuvieron disponibles durante todo el proceso, incluyendo los materiales de fabricación VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage, utilizados para la confección de 45 barras cilíndricas de restauración indirecta. Estas fueron elaboradas en una matriz metálica con cavidades de 4 mm de profundidad y 4 mm de diámetro, para posteriormente ser sometidas a las pruebas de resistencia a la compresión.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Internacionales

Mejía et al. (2024). Tuvo como objetivo “Comparar la resistencia a la fractura en restauraciones directas convencionales y restauraciones directas con fibras de polietileno, en cavidades clase II MOD de premolares sometidos a pruebas mecánicas de compresión”. Estudio comparativo realizado mediante análisis in vitro. Se extrajeron 56 premolares para facilitar la intervención ortodóncica. El grupo A está compuesto por veintiún muestras que presentan restauraciones convencionales directas, mientras que el grupo B incluye veintiún muestras que integran restauraciones convencionales directas mejoradas con fibras de polietileno. El grupo C está compuesto por catorce premolares completos. Luego de la implementación del protocolo restaurador adecuado y la exposición al termociclado, las muestras fueron sometidas a fuerzas de compresión verticales y se midieron en Newtons (N). La resistencia a la fractura para el Grupo A se midió en $1107,218 \text{ N} \pm 239,26 \text{ N}$, para el Grupo B en $1024,453 \text{ N} \pm 264,52 \text{ N}$, y para el Grupo C en $1598,2 \text{ N} \pm 383,97 \text{ N}$. En conclusión, el análisis mostró que no hubo diferencia significativa en la resistencia a la fractura entre los Grupos A, B y C, como lo indica un valor p superior a 0,05. En el 61,9% de los casos, las fracturas del Grupo A se clasificaron como catastróficas e irreparables, mientras que las fracturas del Grupo B se consideraron reparables y menos catastróficas en el 85% de los casos (11).

Huilca, (2013). Tuvo como objetivo “Comparar la resistencia a la compresión de dos resinas compuestas (Tetric N-Ceram y Tetric N-Ceram Bulk Fill) mediante el empleo de dos distintas técnicas de restauración, las cuales son incremental y monoincremental”. En el presente estudio se utilizaron 40 muestras, dispuestas en 4 grupos de 10 muestras cada uno (4 mm x 4 mm). Los resultados revelaron que la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill, alcanzó la resistencia

más alta de 172,36 MPa. Luego se aplicó la resina Tetric N-Ceram utilizando la técnica monoincremental, logrando una media de 169,04 MPa. La resina Tetric N-Ceram alcanzó una media de 165,27 MPa, mientras que el composite Tetric N-Ceram Bulk Fill mostró el resultado más bajo, con una media de 146,88 MPa. Los grupos analizadas demostraron no existían diferencias estadísticas entre la técnica y las resinas ($p > 0.005$) (12).

Morales, (2021). Tuvo como objetivo “Evaluar la resistencia compresiva de dos resinas utilizadas en restauraciones: la resina de nanopartículas Filteck Z350XT 3M® y la resina de nanopartículas Tetric N-Ceram Vivadent®”. Las investigaciones experimentales emplearon moldes cilíndricos para el colado de los materiales en examen con 8 mm de longitud y 4 mm de espesor. La lámpara LED Elipar® (3M) se utilizó para polimerizar los materiales en capas de 2 mm durante 40 segundos. Las muestras se hidrataron manteniéndolas en un horno a 37° durante 24 horas. Los tipos de resina se dividieron en dos categorías claras, como se describe a continuación: Grupo A, diez unidades experimentales de polímeros Tetric N-Ceram® y Grupo B, un total de 10 unidades de polímeros Filteck Z350XT®, sometidas a la aplicación de fuerzas de compresión. El análisis del estudio reveló que la resistencia a la compresión de la resina Tetric NCeram en el grupo A se midió en 169,67 Mgp, que es menor que la resina Filteck Z350XT en el grupo B, registrada en 185,37 Mgp, cuya prueba T de Student, no reveló ninguna diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,466$). La resistencia a la compresión exhibida por la resina del grupo B fue notablemente mayor, en línea con los resultados de otros estudios, aunque la diferencia observada no alcanzó la significancia estadística (13).

Bazurto, (2019). Tuvo como objetivo, “Analizar la resistencia de materiales de restauración dental frente a la aplicación de fuerzas directas de compresión”. En la preparación de 30 muestras cilíndricas se siguió la norma ISO604 para polímeros. Se eligieron tres resinas de una amplia gama de fuentes comerciales y se sometieron a un aparato de ensayo mecánico

universal (serie Metrotec MTE50) con una fuerza de 50 kN, calibrado con una precarga de 0 N y una velocidad de desplazamiento de 1 m/min. Se aplicó fuerza a cada muestra hasta que se fracturó. A pesar de que las dos resinas iniciales lograron resultados equivalentes, la resina Neofill, la resina Z250 y la resina Brillant lograron presiones de 231 MPa, 218 MPa y 210 megapascuales, respectivamente, exhibiendo una disparidad estadística; cuyos valores estadísticos sugieren que son apropiados para el propósito previsto (9).

Peñafiel. (2019). Tuvo como objetivo, “Comparar la resistencia de las resinas híbrida, nanohíbrida y Bulk Fill a la fuerza de compresión”. Cada uno de los tres grupos recibió diez contenedores de prueba cilíndricos, con dimensiones de 4x4 mm, que se ajustan a la norma ISO 4049. Los enfoques empleados abarcaron tanto la encuesta como la observación, utilizando instrumentos como un cuestionario y un registro, mediante un marco transversal comparativo, in vitro-experimental y observacional. El Filtek Z250 de 3M se presentó como un híbrido, mientras que el Filtek Z350 XT se categorizó como un nanohíbrido y el Filtek Bulk Fill se identificó como un material de relleno a granel, cuyas muestras fueron sometidas a meticulosas pruebas de resistencia a la compresión utilizando la máquina universal. Los materiales Filtek Z250, Filtek Z350 XT y Filtek Bulk Fill demostraron tensiones de compresión máximas de 162,998 MPa, 177,05 MPa y 172,305 MPa, respectivamente. A pesar de que se confirmó que los datos seguían una distribución normal, el análisis de varianza (ANOVA) no logró arrojar conclusiones definitivas debido a la falta de evidencia suficiente para sustentar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p > 0.005$). Sin embargo, el nanohíbrido, Filtek Z350 XT, exhibió la resistencia más alta, según las estadísticas descriptivas (14).

Nacionales

Gonzales, (2024), Tuvo como objetivo “Comparar la resistencia a la compresión in vitro de cilindros fabricados con resina microhíbrida (FILTEK™ Z250 3M ESPE) y las resinas nanohíbridas (Luna™ ISD y Brilliant NG™ COLTENE)”. En este estudio se empleó una metodología caracterizada por sus características transversales, prospectivas, comparativas y experimentales. La muestra se clasificó sistemáticamente en tres tipos distintos de resina compuesta, utilizando la norma ISO 3597-3, lo que dio lugar a ocho muestras para cada categoría. El cilindro se orientó verticalmente y se ejerció una fuerza de compresión en el centro diametral a una velocidad de 0,75 mm/min hasta que se produjo la fractura. La resina microhíbrida exhibió una resistencia a la compresión de $260,32 \pm 39,24$ MPa, mientras que la resina nanohíbrida tuvo una presión de $191,28 \pm 19,26$ MPa (Luna™ ISD). La resina Brilliant NG™ COLTENE (nanohíbrida) alcanzó una resistencia de $167,17 \pm 20,69$ MPa. Se observaron diferencias estadísticas notables entre el grupo de resinas Brilliant NG™ COLTENE y el grupo de resinas Luna™ ISD ($p = 0,044$ y $p < 0,001$, respectivamente). La resina microhíbrida demostró un rendimiento promedio superior en comparación con las otras opciones evaluadas (15).

Jordan, (2024). Tuvo como objetivo “Precisar la resistencia a la compresión de resinas compuestas cuando se aplica la técnica incremental y monoincremental”. Los polímeros seleccionados para el análisis incluyen FILTEK Z250 fabricado por 3M y POLOFIL SUPRA de VOCO. Las medidas de cada muestra fueron meticulosamente documentadas, con un diámetro de 6 x 10 mm, lo que dio como resultado una colección completa de 20 muestras para este esfuerzo. Las muestras se organizaron metódicamente en clasificaciones separadas: diez unidades de muestras POLO FILL SUPRA VOCO en la técnica de bloques e incremental, y diez unidades de muestras FILTEK Z 250 a través de la técnica de bloque e incremental. La

resina 3M FILTEK Z-250 (técnica incremental) logró un valor destacable de 272,02 MPa, acorde con los promedios establecidos. La resina POLOFIL SUPRA VOCO, utilizando la técnica incremental, logró una notable resistencia de 248,01 MPa. En contraste, la resina 3M FILTEK Z-250 demuestra una resistencia de 199,38 MPa cuando se utiliza con la técnica monoincremental, mientras que la resina POLOFIL SUPRA VOCO muestra una resistencia de 187,43 MPa bajo el mismo método de aplicación (16).

Acha et al. (2023), Tuvieron como objetivo “Comparar la resistencia a la compresión entre las incrustaciones de resina compuesta y cerómeros, estudio In Vitro, Tacna 2023”. Un total de 36 muestras de resina compuesta y ceramizador se sometieron a investigaciones experimentales e in vitro. Cada uno de los tres grupos experimentales recibió doce muestras. La resina Opus Bulk Fill se utilizó para crear el Grupo 1. El Grupo 2 se formó con ceramizadores Nexco Paste de Ivoclar Vivadent, mientras que el Grupo 3 se desarrolló utilizando ceramizadores Ceramage. Durante la evaluación de la resistencia a la compresión, se observaron diferencias significativas en la resistencia última y a la compresión de los materiales. Ceramage demostró una resistencia a la compresión máxima de 239,83 MPa junto con una fuerza pico de 3030,71 N (17).

Romani, (2022), en el año 2022, tuvo como objetivo “Comparar la resistencia compresiva entre las resinas compuestas y cerómeros de nanorelleno y nanohíbridos”. La metodología fue cuantitativa, comparativa, y cuasi experimental. Se creó una colección de cuarenta y ocho muestras, cada una de 4 x 10 mm, que se dividieron en cuatro grupos: G1 (compuesto de resina Tetric N-Ceram), G2 (compuesto de resina Filtek Z350), G3 (compuesto de SR Nexco Paste Ceromer) y G4 (compuesto de Signum Ceramis Ceromer). Las muestras se sometieron a ensayos de compresión mediante un equipo de ensayo digital. Los resultados revelaron que la resina compuesta Filtek Z350 (G2) exhibió la mayor resistencia a la compresión

registrada, con una medida de $305,74 \pm 8,18$ Mpa. El G1 presentó un valor ligeramente superior de $305,69 \pm 10,80$ Mpa. En cuanto a los cerómeros, el G3 y G4 mostraron resistencias medias a la compresión de $178,75 \pm 28,73$ Mpa y $170,58 \pm 17,12$ Mpa, respectivamente, ubicándose en la tercera y cuarta posición. En conclusión, se identificaron diferencias entre el grupo que empleó resinas compuestas y el grupo que utilizó cerómeros ($p < 0,005$) (18).

Tantaleán, (2021). Tuvo como objetivo “Observar la resistencia a la compresión de resinas compuestas a diferentes densidades. estudio in vitro. lima – Perú. 2021”. Se emplearon dos resinas de alta densidad: Filtek Z350XT de 3M Espe (G1) y Tetric N Ceram de Ivoclar Vivadent (G2), junto con dos resinas de baja densidad, Filtek Flow de 3M Espe (G3) y Tetric Flow de Ivoclar Vivadent (G4), fabricándose 56 cilindros de resina de 4×10 mm de diámetro (14 para cada grupo). La resistencia a la compresión de los grupos 1 y 2 (resina de alta intensidad) indicaron un promedio de $218,86 \pm 31,18$ MPa para cada material, mientras que las de baja densidad obtuvieron un $225,96 \pm 23,32$ MPa (G3) y de $186,30 \pm 17,3$ MPa (G4). Como resultado, se puede inferir que la resina de baja densidad del G3 exhibió la mayor resistencia a la compresión, seguidas por el G1 y G2. Por el contrario, el G4 exhibió la menor resistencia (19).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Resistencia a la compresión

El término “resistencia a la compresión” se refiere a la capacidad de los materiales para resistir las fuerzas que intentan comprimirlos o pulverizarlos en la dentición. Las deformaciones pueden resultar de las fuerzas de compresión que se producen cuando un material se somete a una carga de compresión, que tiene propensión a reducir su volumen. Por lo tanto, la resistencia a la compresión de los dientes es una métrica que denota su capacidad para preservar su

integridad estructural en presencia de cargas mecánicas sustanciales durante actividades como comer (20).

En este sentido, la tensión de compresión máxima que un material puede soportar durante una prueba de compresión se denomina resistencia a la compresión. La propiedad de resistencia a la compresión es un factor crítico a considerar al momento de seleccionar un material dental, ya que las fuerzas de compresión se transmiten a los materiales de soporte en la cavidad dental y en presencia de hábitos parafuncionales como el bruxismo, que es responsable de la aparición de fracturas dentales, restauraciones y prótesis odontológicas (21).

Los testes de laboratorio que utilizan esta propiedad a pesar de no reproducirse con fidelidad de los mecanismos de fallas encontrados en condiciones clínicas son importantes para el conocimiento inicial de la resistencia a la compresión de dos materiales, proporcionando información y explicaciones significativas para los profesionales para la selección de materiales odontológicos, auxiliares o planeamiento y ejecución de tratamientos más complejos (22).

La capacidad del material para resistir la tensión vertical está indicada por su resistencia a la compresión, ya que las fuerzas que se transmiten durante el roce tienen el potencial de causar fracturas. Los materiales dentales deben poder resistir fuerzas, incluidas las experimentadas durante tratamientos invasivos como la radioterapia, para garantizar la estabilidad funcional del individuo (23).

2.2.1.1. Fuerza máxima de compresión

La máxima presión que un diente puede soportar antes de romperse o lesionarse gravemente se conoce como su resistencia máxima a la compresión. Esta prueba verifica la resistencia de los materiales dentales, ya sean para reparar dientes o dientes naturales. Introducir

cualquier cosa en la boca ejerce presión sobre los dientes y el trabajo dental (24). En odontología, la resistencia máxima a la compresión es un valor muy importante que ayuda a los profesionales a elegir los materiales adecuados y a ensamblar las piezas. Esto significa que las restauraciones dentales funcionarán y durarán mucho tiempo. Se utilizan newtons por milímetro cuadrado (N/mm²) para determinar su peso. Es necesario elegir materiales que puedan soportar estas tensiones para mantener los dientes sanos y funcionando correctamente (24).

2.2.2. Restauración indirecta

La literatura odontológica afirma que la restauración dental es un campo amplio que incluye la detección, el diagnóstico y la solución de problemas dentales y las estructuras que los acompañan. Reparar los dientes para que luzcan bien y cumplan con su función al mismo tiempo también forma parte de este trabajo. Existen muchas maneras de reparar los dientes, como empastes, incrustaciones inlay y onlay, y carillas (25).

Las restauraciones directas e indirectas son los dos tipos principales de restauraciones dentales. Solo es necesario acudir al dentista una vez para una restauración directa. Esto significa colocar algo en un orificio ya existente. Al elegir el material de relleno, se debe considerar el problema que se debe solucionar y su ubicación. Se utilizan con frecuencia ionómeros, que están hechos de vidrio y otros materiales (26).

Por otro lado, las restauraciones indirectas incluyen la aplicación de prótesis en forma de corona, en concreto onlays e inlays. Por ello, antes de realizar cualquier restauración dental, es fundamental preparar meticulosamente la cavidad o superficie del diente para conseguir la mejor unión posible del material de tratamiento (27).

Las restauraciones indirectas permiten la protección del diente debilitado y la

reconstrucción de una gran área de la corona dental. Las restauraciones indirectas pueden ser del tipo inlay (intracoronario), onlay (extracoronario) o overlay compuestas por cerámicas que consisten en vidrios de silicato, porcelanas, cerámicas vítreas o sólidos altamente cristalinos. Estos tienen propiedades químicas, mecánicas, físicas y térmicas que los distinguen de los metales, las resinas acrílicas y los compuestos a base de resinas (28).

La restauración inlay está indicada para dientes con suficiente estructura remanente sin necesidad de protección, apuntando únicamente a restauraciones de estructura perdida. Onlay está indicado cuando es necesario proteger la estructura dental remanente. El término superposición significa que la restauración contiene o está preparada y por lo tanto debe cubrir obligatoriamente todas las cúspides (29).

Las restauraciones indirectas se pueden realizar con aleaciones metálicas, resinas compuestas de laboratorio y porcelana. Contrariamente a la creencia de que las restauraciones inlay se crearon recientemente, Moradas (30) informó que la idoneidad de las restauraciones intracoronales de porcelana en 3 o 4 dientes posteriores se reconoció hace aproximadamente un siglo, mucho antes de la introducción de la amalgama en odontología.

Así, se puede deducir que los materiales que se utilizan actualmente provienen de refinamientos tecnológicos de la porcelana. Las preparaciones para inlay tienen algunas características comunes, como retención, estabilidad y expulsión, y los principios de preservación de la estructura dental deben ser respetados. Para aumentar la retención, se pueden hacer ranuras, canaletas, cajas o clavijas (31). Las resinas compuestas indirectas reciben especial atención por sus características capaces de solucionar los problemas en las restauraciones convencionales de cerámica y resina y utilizados para situaciones de gran destrucción dentaria (32).

En este sentido, es esencial mencionar los cerómeros, ya que se presentan como alternativas viables en casos de inlay/onlay, carillas, coronas y prótesis fijas de hasta tres elementos y prótesis sobre implantes con bases metálicas de cerómero, ya que es un material relativamente reciente, con la intención de suplir las dificultades clínicas de la cerámica debido al alto módulo de elasticidad, alto potencial abrasivo de la dentición antagonista y dificultades de reparación, entre otros. Los materiales de estética indirecta, tanto cerómeros como cerámicos, han sido ampliamente indicados, según el caso, y han mostrado altos resultados estéticos (33).

Las restauraciones de cerómero se han considerado como otra alternativa a las coronas de metal-cerámica y son materiales resinosos basados en BisGMA, que combinan monómeros de dimetacrilato convencionales con la adición de monómeros de metacrilato multifuncionales. La mejora obtenida en las propiedades físicas de los cerómeros se debe a los siguientes factores: mayor porcentaje de carga inorgánica; inclusión de monómeros multifuncionales que tienen más radicales de reacción; proceso de polimerización en laboratorio que permite una mayor conversión polimérica; formación de cadenas más largas con mayor reticulación entre cadenas poliméricas (34).

El módulo de elasticidad del cerómero es inferior al de la cerámica, lo que lo hace menos friable. Sus propiedades mecánicas los hacen capaces de soportar altas cargas oclusales. Si prevalecieran tales propiedades, este material sería una buena alternativa para los casos en que la preparación del diente no puede ser muy profunda. La estética y la resistencia mecánica de los cerómeros son satisfactorias pero inferiores a las de la cerámica. Una ventaja de los cerómeros sobre la cerámica es su baja capacidad para desgastar el esmalte natural. Algunas dificultades relacionadas con los cerómeros han sido la resistencia al desgaste, el mantenimiento del pulido y la tinción debido a la sorción de agua (35).

Así, los cerómeros son considerados como alternativas restauradoras para coronas

completas. Se presentan ventajas, como: facilidad de fabricación, alta resistencia a la flexión, resistencia mejorada, facilidad de reparación intraoral, desgaste compatible del diente antagonista, pasos clínicos menos críticos, estabilidad del color (36).

2.2.2.1. Materiales de fabricación

- **VITAVM®LC**

VITA Zahnfabrik fabrica VITAVM®LC, un composite de micropartículas que polimeriza en presencia de luz [1]. El objetivo de este material dental es crear restauraciones que se sitúan más allá de la cavidad bucal (extraoral). El término “fotopolimerizable” indica que VITAVM®LC se endurece cuando se expone a una fuente de luz específica, normalmente en el rango espectral azul. Esta característica permite la regulación precisa del proceso de endurecimiento, garantizando así las propiedades físicas y los resultados cosméticos más óptimos (37).

El nombre "composite de micropartículas" da la impresión de que VITAVM®LC está hecho de una matriz de resina con diminutas partículas que le confieren resistencia. Al ser coloreadas y transparentes, estas partículas se asemejan a dientes reales. Hacen que el material luzca mejor, dure más y sea más resistente (37). VITAVM®LC es un material dental diseñado específicamente para corregir problemas que no ocurren en la boca. Existen muchos tipos diferentes, y algunos pueden tener características que los hacen útiles para los dentistas. Esto significa que podrían ayudar con una amplia gama de problemas de salud y estética.

- **PARAFIL LAB**

Similar al VITAVM®LC, PARAFIL LAB es un material dental que se utiliza para crear restauraciones indirectas (como coronas e incrustaciones) fuera de la boca (12).

Parafil™ LAB es un sistema de restauración indirecta fotopolimerizable que se utiliza para crear coronas, puentes, incrustaciones, onlays y carillas. Demuestra una durabilidad incomparable, opalescencia natural y una estética genuina excepcional. La química única de Parafil™ LAB implica la combinación de nanopartículas/relleno de circonio con una matriz de dimetacrilato de uretano para producir un compuesto superior que demuestra una alta resistencia incomparable, una resistencia superior al desgaste y capacidades de refinación, así como resultados altamente estéticos. La estructura del material de Parafil™ LAB es la causa de sus excepcionales propiedades de refinado y molienda. Parafil™ Gingiva es un producto de reconstrucción de encías disponible en Parafil™ LAB. Cuando se emplea de forma independiente, cada producto produce resultados excepcionales. El sistema completo es la opción más adecuada para pacientes que requieren restauraciones dentales y gingivales que requieren un equilibrio preciso entre la estética “blanca” y “roja” (12).

- **Ceramage**

Ceramage es un sistema de polímero microcerámico soportado por una matriz de polímero orgánico, con un 73% de relleno de silicato de circonio (PFS-Progressive Fine Structured Filler). Este relleno y matriz trabajan juntos para proporcionar una superficie extremadamente suave, duradera y resistente a la placa. La degradación marginal que rodea las restauraciones que se produce con el tiempo puede estar relacionada con el fracaso de la restauración con incrustaciones, a pesar de la idea ampliamente extendida de que Ceramge se puede utilizar como una restauración indirecta (como una restauración con incrustaciones) con mejores resultados clínicos (38).

Además, se ha observado que la microfiltración de bacterias cariogénicas entre las paredes de la cavidad y las restauraciones es una de las principales causas de inflamación pulpar,

necrosis pulpar y caries secundaria, así como. Además, los signos de microfiltración incluyen decoloración marginal, sensibilidad persistente y sensibilidad postoperatoria temprana (38).

2.3. Formulación de la hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Hi: Existen diferencias en la resistencia a la compresión de materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage en un estudio in vitro en Lima, 2024.

Ho: No existen diferencias en la resistencia a la compresión de materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage en un estudio in vitro en Lima, 2024.

En la presente investigación no se plantearon hipótesis específicas, debido a que los objetivos específicos poseen un enfoque descriptivo, orientado exclusivamente a identificar y determinar los valores de la resistencia a la compresión de los materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage. Asimismo, no se dispone de antecedentes técnicos suficientes ni de evidencia empírica previa que permitan sustentar hipótesis para cada material, lo cual imposibilita establecer relaciones inferenciales específicas entre ellos. De acuerdo con Rodríguez et al (39), establecen que los estudios de alcance descriptivo no exigen necesariamente la formulación de hipótesis, dado que su propósito se limita a medir, identificar y caracterizar un fenómeno. Por consiguiente, se planteó únicamente una hipótesis general que orienta el análisis comparativo global del estudio.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Se empleó el método hipotético-deductivo dado que es un método ampliamente utilizado en la ciencia para formular nuevas predicciones y desarrollar teorías más completas, basándose en la idea de proponer hipótesis o suposiciones tentativas sobre un fenómeno, y luego someterlas a pruebas rigurosas y sistemáticas para verificar su validez (39). En ese aspecto, se destinó este método para comprobar la búsqueda de diferencias en tres materiales de fabricación (VITAVM[®]LC, Parafil Lab y Ceramage) para restauraciones indirectas.

3.2. Enfoque de la investigación

Cuantitativo debido a que se recopilaron y analizaron variables y datos numéricos que se pueden medir y expresar en términos de cantidades numéricas y objetivos para responder a preguntas formuladas en la investigación, mediante modelos estadísticos para analizar datos de una manera sistemática y rigurosa, generalizando los resultados a una población más amplia (40).

3.3. Tipo de la investigación

Aplicada, porque tuvo por objetivo resolver problemas prácticos y generar conocimiento relevante y fiable, centrada en abordar soluciones prácticas y viables. En este sentido, los resultados de la investigación podrían tener un impacto directo en la toma de decisiones o la solución de problemas concretos en campos de la salud (41). Por otro lado, tiene un alcance explicativo, ya que se identifica de forma predecible las causas de un fenómeno e implica la manipulación intencionada de la variable independiente (resistencia a la compresión) para aclarar la importancia de un factor específico de la variable dependiente (materiales para restauración indirecta) (42).

3.4. Diseño de la investigación

El presente estudio llevó a cabo utilizando un diseño experimental, transversal (cronología temporal) y prospectivo según su orientación analítica para examinar la relación entre la exposición y las medidas experimentales en un momento determinado, además también empleará métodos prospectivos y analíticos. De esta forma, el estudio se realizó en laboratorios odontológicos con el objetivo de elaborar restauraciones indirectas. Asimismo, el estudio in vitro simuló condiciones biológicas reales en el laboratorio, permitiendo controlar y manipular de manera precisa las variables del entorno experimental, estableciendo un efecto de mayor confiabilidad, ya que se eliminan posibles influencias externas o variables confusas que podrían afectar los resultados (43).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

En este estudio se utilizaron 80 barras cilíndricas, fabricadas con tres materiales diferentes: VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage, cada pieza es necesaria para restauraciones indirectas y se utilizan comúnmente en odontología. Se fabricaron las barras a propósito para comprobar su resistencia al presionarlas, siendo un paso importante para determinar la duración y el rendimiento de las restauraciones dentales. Por ende, la población comprende “un grupo general de personas que los científicos desean estudiar y que se define por lugar, tiempo y criterios de selección” (44).

3.5.2. Muestra

Los grupos muestrales son «el subconjunto de una población en el que se pueden medir las características y los valores reales que las describen presentan generalidades mediante una aproximación a los resultados de la observación» (45). La muestra de este estudio consta de 45 barras cilíndricas divididas en tres grupos de 15 barras cada uno. Tres grupos están relacionados

con los tres materiales estudiados: VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage. Las dimensiones de la muestra serán de 15 barras de 4 mm de altura y 4 mm de diámetro cada una. Se utilizó la fórmula para muestras finitas para determinar cuántas muestras se necesitan seleccionar para que representen con precisión las ochenta barras. Es fundamental seleccionar y describir las muestras de forma aceptable para que los resultados se puedan utilizar y aplicar correctamente en otras situaciones. Utilizamos el método de Scheaffer et al. (46) para obtener una mejor estimación.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

N = 80 barras cilíndricas de restauraciones indirectas.

p = Heterogeneidad (éxito) al 50% (0.05)

q = Heterogeneidad (fracaso) al 50% (0.05)

Z = Al 95%, el valor es 1.96 de nivel de confianza

E = Error del 10% (0.1)

n = n° muestral

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 80}{0.1^2 * (80 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{67.228}{0.69 + 0.9604}$$

$$n = \frac{67.228}{1.6504}$$

n = 45 barras cilíndricas

3.5.3. Muestreo

Se consideró el muestreo aleatorio simple, cuyo enfoque se seleccionó para asegurar que cada muestra de la población tenga “la misma probabilidad de ser incluida en la muestra”, eliminando así sesgos y asegurando la representatividad de los resultados (47).

3.5.4. Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión:

- Muestras fabricadas exclusivamente con los materiales VITAVM[®]LC, Parafil Lab y Ceramage.
- Muestras en condiciones óptimas y completas para la medición de la resistencia a la compresión
- Muestras que hayan sido preparadas siguiendo estrictamente los procedimientos estándar establecidos para cada material

Exclusión:

- Muestras con evidencia de daño estructural o defectos visibles que afecten la precisión de las mediciones.
- Muestras que no han sido preparadas de acuerdo con los procedimientos estándar o que han sido manipuladas de manera inapropiada.
- Muestras que carecen de documentación adecuada sobre su procedencia, preparación o historial de manipulación.

3.6. Variables y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Material Para Restauración Indirecta (Var. independ.)	Permiten la protección del diente debilitado y la reconstrucción de una gran área de la corona dental (28).	Son los materiales específicos utilizados en odontología para la restauración indirecta de piezas dentales, incluyendo VITAVM [®] LC, Parafil Lab y Ceramage	Tipo de Material	<ul style="list-style-type: none"> - VITAVM[®]LC - Parafil Lab - Ceramage 	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • 4mm de diámetro • 4 mm de alto
Resistencia a la Compresión (Var. Depend.)	Capacidad de los materiales para resistir las fuerzas que intentan comprimirlos o pulverizarlos en la dentición (20).	Comportamiento del material bajo carga para resistir fuerzas compresivas antes de deformarse o fracturarse.	Fuerza Máxima que soporta la muestra	<ul style="list-style-type: none"> • Máquina de ensayo Universal Digital - Fuerza máxima (N) - Esfuerzo máximo de Compresión (MPa) 	De Razón	- MPa

Nota. Las dimensiones de la muestra serán de 15 barras de 4 mm de altura y 4 mm de diámetro cada una.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Para este estudio, se empleó principalmente la observación de campo como técnica para medir y registrar las especificaciones de las barras de restauración indirecta fabricadas con los materiales VITAVM[®]LC, Parafil Lab y Ceramage, siendo crucial debido a su capacidad para capturar de manera precisa los detalles relevantes durante la fabricación de las barras.

La observación de campo se considera fundamental en toda investigación científica, ya que constituye el punto de partida para verificar y validar la información obtenida, permitiendo estudiar situaciones tanto naturales como aquellas que son controladas por el investigador (48).

Además, dado que el objetivo es probar la resistencia a la compresión de tres materiales diferentes utilizados en restauraciones indirectas, se fabricarán cuarenta y cinco barras cilíndricas. Habrá tres grupos de quince barras, una para cada uno de los tres elementos que se están analizando. Las barras tendrán 4 mm de ancho y 4 mm de alto.

La muestra se fabricó con una matriz metálica o acrílica resistente. Esto facilitó la estabilidad y la corrección del proceso de fabricación de la muestra, algo necesario. La matriz tendrá cavidades cilíndricas con una profundidad de 4 mm y un diámetro de 4 mm, asegurando así que todas las muestras sean uniformes en tamaño y forma. Asimismo, será acondicionada previamente con un agente desmoldante, como vaselina, para facilitar la extracción de las muestras sin dañarlas.

Cada material fue manipulado según las instrucciones del fabricante para garantizar la integridad y calidad de las muestras. Para el material VITAVM[®]LC, se procederá a colocar el material en la matriz en incrementos de 2 mm, fotopolimerizando cada capa durante 20 segundos con una lámpara de fotopolimerización adecuada, como la Woopecker. El mismo procedimiento

se siguió para el material Parafil Lab, garantizando una fotopolimerización adecuada para cada capa. En el caso del material Ceramage, se siguieron estrictamente las instrucciones del fabricante, asegurando también la fotopolimerización de cada capa de 2 mm durante 20 segundos.

Una vez confeccionadas, las muestras fueron calibradas utilizando un calibrador digital para asegurar que todas tengan las dimensiones requeridas de 4 mm de altura y 4 mm de diámetro. Posteriormente, las muestras fueron pulidas con gomas y/o discos para eliminar cualquier aspereza que pudiera afectar las mediciones de resistencia, paso crucial para garantizar que las superficies sean lisas y uniformes.

La resistencia a la compresión de cada muestra se determinó utilizando el equipo de ensayos mecánicos junto con una computadora. Este dispositivo permite la aplicación precisa y controlada de fuerza de compresión a cada muestra hasta la Fractura. Los valores de carga máxima en kilo Newtons (kgN), la contracción en milímetros (mm) y la fuerza real en Mega Pascales (MPa) serán medidos por la máquina, que estará configurada para ejercer fuerza a una velocidad de 0.75 mm/mín +/- 0.25mm/min. Para garantizar la exactitud de los datos, las dimensiones de cada muestra se verificaron antes de la prueba. Se utilizó escrupulosamente la hoja de cálculo Excel para registrar los resultados consolidados para su análisis.

La resistencia a la compresión de cada material se determinó mediante la fórmula:

$$R = \frac{P}{A}$$

Donde R es la resistencia compresiva (MPa), P es la carga máxima soportada por el espécimen (N), y A es el área de la sección transversal (mm²).

El área de la sección transversal se calculará utilizando la fórmula $A = \pi r^2$, donde r es el radio de la muestra.

Así, los resultados fueron comparados para determinar cuál de los tres materiales presenta la mayor resistencia a la compresión, evaluando la adecuación de cada material para su uso en restauraciones indirectas, proporcionando información valiosa para odontólogos y especialistas en materiales dentales.

Los estudios in vitro utilizaron métodos estándar, lo que significa que los resultados son reproducibles y reales. La fotopolimerización controlada permitió fabricar las muestras por etapas, lo que contribuyó a una distribución más uniforme del material y a la reducción de defectos. Según las normas internacionales (ASTM D695), el uso de equipos de ensayo de tracción garantiza que las lecturas de resistencia a la compresión sean siempre correctas.

3.7.2. Procedimientos

- Se utilizó el mismo molde para cada tipo de material de restauración para crear barras cilíndricas de 4 mm de ancho y 4 mm de alto. El molde garantiza que todas las muestras tengan el mismo tamaño y estén listas para la siguiente prueba, que consiste en comprobar su resistencia al presionarlas.

- Fue importante configurar la iluminación adecuada para cada tipo de material. La iluminación ayuda a los composites VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage a realizar la polimerización correcta, lo que los mantiene estables y fáciles de analizar.

- Se utilizaron herramientas automatizadas de pruebas de compresión que cumplen con la norma ASTM D695 para determinar con exactitud la resistencia de un material al comprimirlo. Esta herramienta presiona cada muestra cilíndrica con una fuerza determinada. En megapascuales (MPa), esta fuerza nos indica su resistencia y su capacidad de carga.

- Se utilizó un horno de polimerización para finalizar el proceso de fotopolimerización de las muestras. Este horno nos permitió asegurarnos de que los materiales

fueran lo más resistentes posible antes de someterlos a la prueba de compresión.

- Antes de realizar las pruebas de resistencia, se utilizó un calibrador digital para comprobar que todos los elementos tuvieran el tamaño correcto. Dado que todas las muestras tenían el mismo tamaño y forma, era menos probable que los resultados difirieran.

- Se utilizaron espátulas de resina y otras herramientas de laboratorio para comprobar que las muestras estuvieran listas y en buen estado. Esto se hizo para asegurar que las superficies fueran lisas y no presentaran ningún problema que pudiera afectar los resultados de la prueba.

3.7.3. Descripción de instrumentos

Se obtuvo la información mediante la ficha de observación estructurada (Anexo 2). El objetivo principal de este instrumento fue registrar de manera sistemática y ordenada los resultados obtenidos durante la prueba de resistencia a la compresión de los materiales analizados. La ficha fue diseñada para que el observador consigne los datos con precisión durante el desarrollo del ensayo en laboratorio.

3.7.4. Validación

Se empleó la validación de contenido, cuya fiabilidad externa será admitida por expertos con conocimientos en el tema área de estudio (metodólogo, estadística y temático), quienes evaluaron y revisaron la ficha de recolección de datos en función de su relevancia, representatividad y claridad. También los expertos proporcionaron comentarios y sugerencias para mejorar el contenido y la estructura del instrumento. La validación de contenido fue esencial en el desarrollo de instrumentos de medición, debido a que garantiza que estos sean confiables y válidos para evaluar la resistencia a la compresión de materiales para restauración indirecta.

3.7.5. Confiabilidad

La confiabilidad está basada en el cálculo y medición de las diferencias encontradas en la resistencia a la compresión de materiales para restauraciones dentales, los cuales han sido óptimos y aceptables en el trabajo de Acha et al. (15).

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se empleó Word v. 2021 para la redacción y los gráficos, tablas de frecuencia y base de datos necesarias con Excel v. 2021. También utilizamos SPSS v. 28 para analizar los datos y tomar decisiones. La puntuación más alta en cualquiera de las pruebas fue de 0,05, lo que equivale al 5 %. se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para comprobar la dispersión de los datos en este caso. Así, un análisis de varianza (ANOVA) unidireccional para analizar los valores de resistencia a la compresión de VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage.

3.9. Aspectos éticos

No habrá personas ni animales en este estudio de laboratorio. Esto ayudará a evitar cualquier problema moral que pueda surgir. La Declaración de Helsinki también indica exactamente cómo sopesar los pros y los contras de un estudio, cómo mantener la seguridad de los datos y cómo obtener la aprobación de un comité de ética. Usar el software Turnitin, demostrará que el proyecto es original, lo que evitará que se copien trabajos ajenos y mantendrá la honestidad del área. El comité de ética de investigación de la escuela también debe revisar el estudio para asegurarse de que cumpla con todas las reglas y estándares morales.

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivos

Los tres materiales tienen un diámetro medio similar (alrededor de 4 mm), con Ceramage y Parafil Lab mostrando una menor variabilidad en comparación con VITAVM®LC, que presenta una ligera dispersión adicional.

Tabla 1.

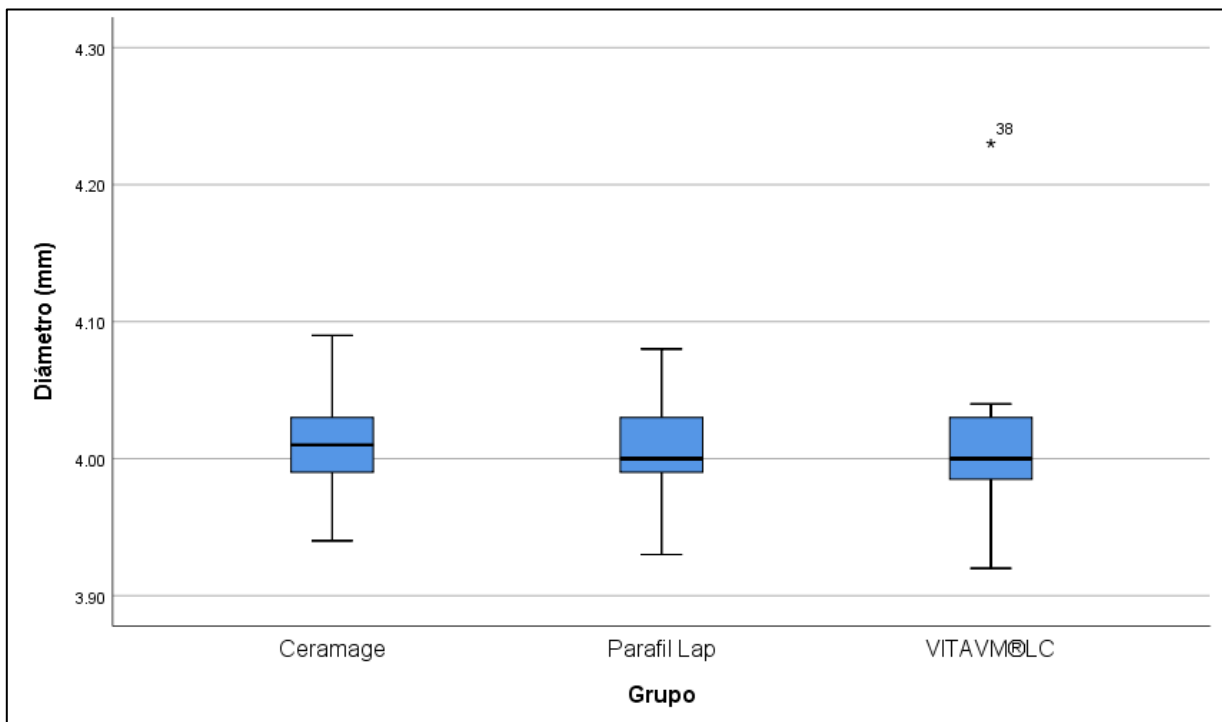
Valores descriptivos de diámetro de las muestras según su grupo.

Grupo		Diámetro (mm)		
		Media	Mediana	Desviación estándar
Grupo	Ceramage	4,01	4,01	0,04
	Parafil Lab	4,01	4,00	0,04
	VITAVM®LC	4,01	4,00	0,07

Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28.

Figura 1.

Diagrama de cajas del diámetro de las muestras según su grupo



Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28.

Los tres materiales tienen longitudes medias muy cercanas (alrededor de 4,1 mm), y la variabilidad es baja en todos los casos. VITAVM®LC tiene una ligera ventaja en términos de longitud, pero la diferencia es mínima y no afecta significativamente la comparabilidad.

Tabla 2.

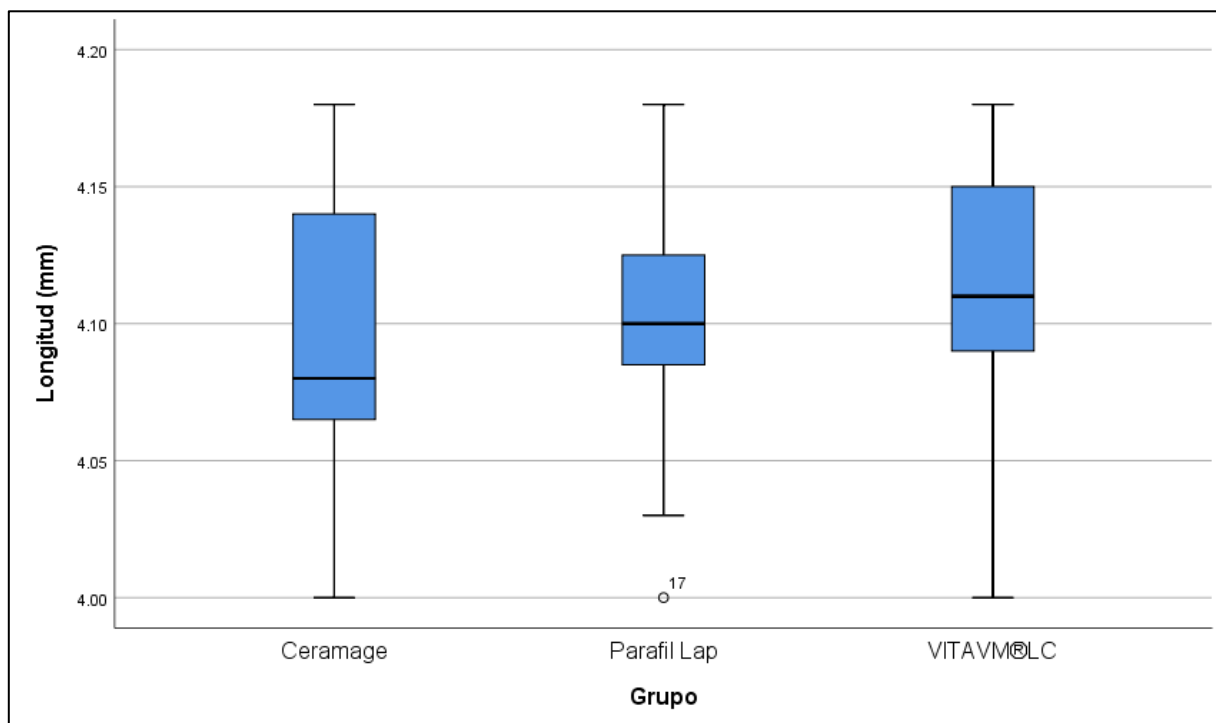
Valores descriptivos de longitud de las muestras según su grupo.

Grupo		Longitud (mm)		
		Media	Mediana	Desviación estándar
Grupo	Ceramage	4,09	4,08	0,06
	Parafil Lab	4,10	4,10	0,05
	VITAVM®LC	4,12	4,11	0,05

Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28.

Figura 2.

Diagrama de cajas de la longitud de las muestras según su grupo



Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28.

VITAVM®LC tiene la mayor resistencia a la compresión media (172,16 MPa) y la menor variabilidad, lo que sugiere que es el material más consistente y resistente. Ceramage por

su parte, tiene una resistencia intermedia (151,03 MPa) pero con una mayor dispersión que VITAVM®LC, lo que implica que el rendimiento puede variar más. Parafil Lab, por otro lado, tiene la resistencia más baja (88,67 MPa) y una mayor variabilidad, lo que indica que este material podría no ser tan confiable en términos de resistencia a la compresión.

Tabla 3.

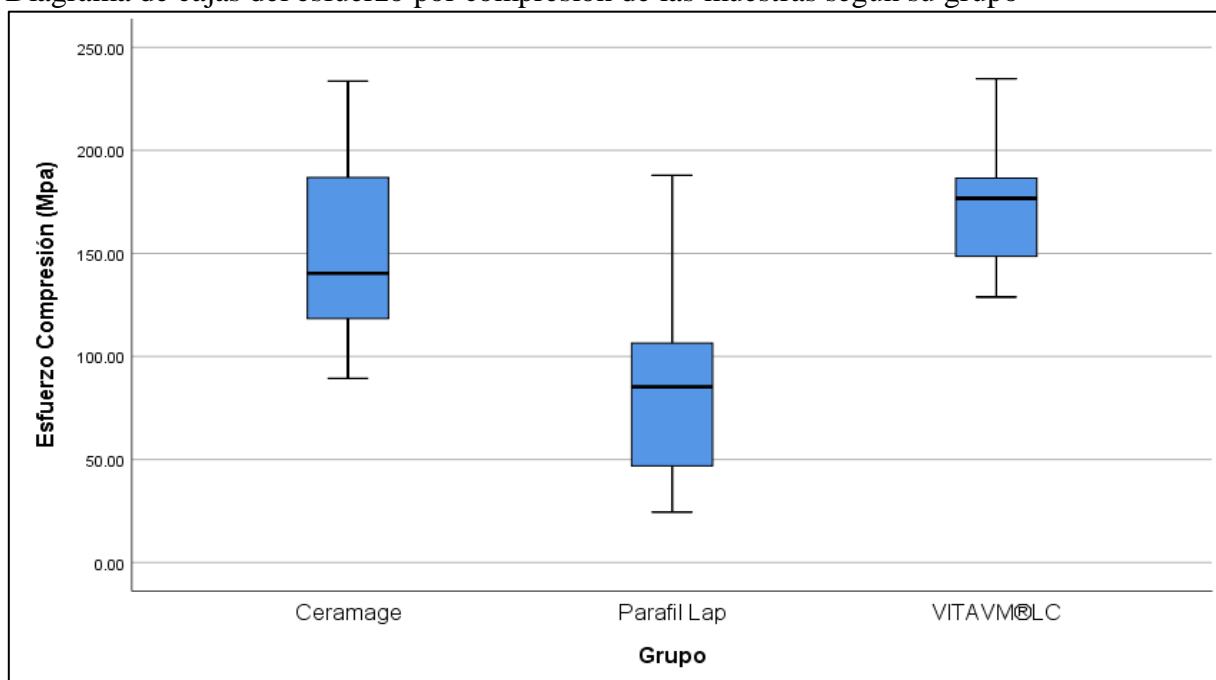
Análisis comparativo del esfuerzo por compresión (Mpa) de las muestras.

	Descriptivos							
	N	Media	Desv. Est.	Desv. Error	95% IC		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Ceramage	15	151,0273	46,97701	12,12941	125,0123	177,0423	89,32	233,58
Parafil Lab	15	88,6713	53,15854	13,72548	59,2331	118,1096	24,43	187,91
VITAVM®LC	15	172,1587	27,98268	7,22510	156,6624	187,6550	128,87	234,75
Total	45	137,2858	55,99198	8,34679	120,4639	154,1076	24,43	234,75

Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28.

Figura 3.

Diagrama de cajas del esfuerzo por compresión de las muestras según su grupo



Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28.

4.2. Prueba de hipótesis

En la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de la variable esfuerzo de compresión (MPa) en cada uno de los grupos de materiales analizados. Los resultados obtenidos en el esfuerzo por compresión mostraron valores de significancia mayores a 0,05 (significancia > 5%) para los grupos Ceramage ($p = 0,082$) y Parafil Lab ($p = 0,147$), VITAVM@LC ($p = 0,594$), confirmando normalidad en su distribución.

Por tanto, se concluye que la variable esfuerzo de compresión sigue una distribución normal en los tres grupos estudiados, lo que justifica el uso de pruebas paramétricas, específicamente el análisis de varianza (ANOVA), para comparar las medias entre los diferentes materiales.

Tabla 4.

Test de normalidad

	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Diámetro (mm)	Ceramage	0.974	15	0.917
	Parafil Lab	0.957	15	0.634
	VITAVM@LC	0.853	15	0.051
Longitud (mm)	Ceramage	0.931	15	0.284
	Parafil Lab	0.955	15	0.602
	VITAVM@LC	0.929	15	0.261
Esfuerzo Compresión (Mpa)	Ceramage	0.896	15	0.082
	Parafil Lab	0.912	15	0.147
	VITAVM@LC	0.954	15	0.594

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28.

H₀: No existen diferencias en la resistencia a la compresión de los materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage en un estudio in vitro realizado en Lima, 2024.

H_i: Existen diferencias en la resistencia a la compresión de los materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage en un estudio in vitro realizado en Lima, 2024.

La Tabla 5, muestra el análisis comparativo del esfuerzo de compresión (MPa) entre los materiales de restauración indirecta (VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage), se aplicó inicialmente la prueba de Levene para verificar la igualdad de varianzas, obteniéndose un valor de significancia de 0,068, lo cual indica que se cumple el supuesto de homogeneidad de varianzas entre los grupos analizados.

El análisis de varianza (ANOVA) reportó un valor de $F = 14,579$ con una significancia de 0,000, evidenciando diferencias estadísticamente significativas entre los materiales en cuanto a su resistencia a la compresión. La prueba robusta de Welch también resultó significativa ($F = 14,143$; $p = 0,000$), confirmando diferencias aún bajo posibles desigualdades en las varianzas. Los resultados confirman H_i, con un nivel de confianza del 95%, que existen diferencias estadísticamente significativas en la resistencia a la compresión entre los materiales evaluados, concluyéndose que el tipo de material de restauración indirecta influye significativamente en su comportamiento mecánico.

Tabla 5.

ANOVA para el esfuerzo de compresión (MPa) entre materiales de restauración indirecta

ANOVA						
	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Sig.	Prueba robusta de igualdad de medias (Welch)	
					F	Sig.
Entre grupos	56524,694	28262,347				
Dentro de grupos	81419,806	1938,567	14,579	0,000	14,143	0,000
Total	137944,500					

Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28.

Los resultados de la prueba post hoc (Tukey) en la Tabla 6, evidencian diferencias significativas en la resistencia a la compresión entre los materiales evaluados. Ceramage, en primer lugar, presenta una resistencia significativamente superior a la de Parafil Lab, con una diferencia de 62,36 MPa, y p-valor inferior a 0.05 ($p = 0,001$), es decir, en condiciones controladas, Ceramage ofrece un mejor comportamiento mecánico frente a cargas compresivas.

Similarmente, VITAVM®LC alcanza valores de resistencia a la compresión mayores en comparación con Parafil Lab, registrándose una diferencia promedio de 83,48 MPa y una significancia altamente confiable ($p = 0,000$), confirmándose que Parafil Lab exhibe una menor capacidad de soportar esfuerzos de compresión respecto a los otros dos materiales, considerándose menos favorable para aplicaciones restauradoras inlays que demanden un alto rendimiento estructural.

Al comparar VITAVM®LC con Ceramage, la diferencia de medias estimada (21,13 MPa) no alcanzó significación estadística ($p = 0,395$), indicando que ambos materiales presentan resistencias a la compresión estadísticamente equivalentes. Desde el punto de vista mecánico, cualquiera de los dos podría seleccionarse como alternativa viable cuando se requiere

un material con adecuado.

Tabla 6.

Comparaciones múltiples (Tukey HSD) para el esfuerzo de compresión (MPa)

Comparaciones múltiples						
(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia			IC al 95%	
		de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Ceramage	Parafil Lab	62,35600*	16,07718	0,001	23,2966	101,4154
	VITAVM®LC	-21,13133	16,07718	0,395	-60,1907	17,9281
Parafil Lab	Ceramage	-62,35600*	16,07718	0,001	-101,4154	-23,2966
	VITAVM®LC	-83,48733*	16,07718	0,000	-122,5467	-44,4279
VITAVM®LC	Ceramage	21,13133	16,07718	0,395	-17,9281	60,1907
	Parafil Lab	83,48733*	16,07718	0,000	44,4279	122,5467

Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28. *. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Asimismo, el análisis de subconjuntos homogéneos (Tabla 7), muestra que Parafil Lab se agrupa por separado en un subconjunto con menor resistencia a la compresión (88.67 MPa), mientras que Ceramage (151.03 MPa) y VITAVM®LC (172.16 MPa) integran un segundo subconjunto con resistencias significativamente mayores.

Tabla 7.

Subconjuntos homogéneos (Tukey) para la resistencia a la compresión

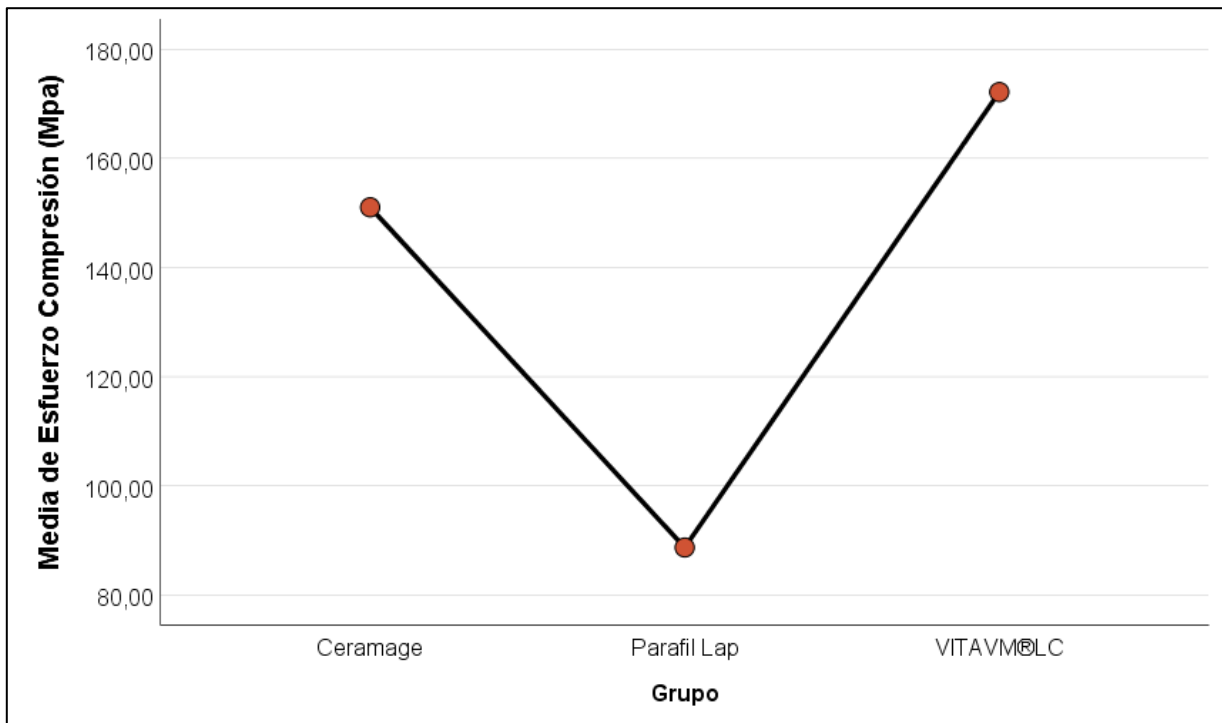
Esfuerzo Compresión (Mpa)				
	Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD Tukey ^a	Parafil Lab	15	88,6713	
	Ceramage	15		151,0273
	VITAVM®LC	15		172,1587
	Sig.		1,000	0,395

Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28. Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. ^a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15.000.

El gráfico lineal muestra una tendencia ascendente de Parafil Lab hacia VITAVM®LC, con Ceramage ubicado en un valor intermedio, reportando que: a) Parafil Lab muestra la menor media de esfuerzo de compresión (~88,67 MPa), indicando que es el material menos resistente y, por tanto, podría presentar limitaciones mecánicas bajo cargas masticatorias elevadas; b) Ceramage registra una media intermedia (~151,03 MPa), reflejando un desempeño mecánico aceptable con variabilidad moderada; c) VITAVM®LC alcanza la mayor media (~172,16 MPa), demostrando ser el material con mejor comportamiento mecánico y menor dispersión, presentando confiabilidad estructural en restauraciones sometidas a esfuerzo de compresión.

Figura 4.

Gráfico de medias (lineal con puntos marcados) para la comparación de la resistencia a la compresión (MPa) entre los tres grupos de materiales: Ceramage, Parafil Lab y VITAVM®LC.



Nota. Datos propios de la autora, procesado en SPSS v.28.

4.3. Discusiones

Los resultados obtenidos evidencian diferencias estadísticamente significativas en la resistencia a la compresión entre los tres materiales de restauración indirecta evaluados (VITAVM®LC, Ceramage y Parafil Lab), con un nivel de confianza del 95 % ($p < 0,05$). Confirmando que el tipo de material influye de manera determinante en el comportamiento mecánico de las restauraciones. Desde el análisis descriptivo, el material VITAVM®LC presentó la mayor resistencia a la compresión (media = 172,16 MPa) con la menor variabilidad, reflejando mayor uniformidad estructural y fiabilidad mecánica. Le siguió el material Ceramage, con una resistencia promedio intermedia (151,03 MPa) y una ligera dispersión. Parafil Lab, en contraste, evidenció la resistencia más baja (media = 88,67 MPa) y la mayor dispersión, es decir, se determinó menor confiabilidad para soportar cargas masticatorias intensas.

El análisis inferencial respaldó estos resultados, cuyas hipótesis de investigación justificadas mediante la prueba ANOVA con un valor F de 14,579, p-valor igual a 0,000 y la prueba robusta de Welch ($p = 0,000$) confirmaron diferencias estadísticamente significativas entre materiales, cumpliéndose el supuesto de homogeneidad de varianzas (Levene, $p = 0,068$). La prueba post hoc de Tukey también demostró que VITAVM®LC y Ceramage presentan valores significativamente mayores de resistencia a la compresión en comparación con Parafil Lab ($p < 0,05$), sin diferencias significativas entre VITAVM®LC y Ceramage ($p = 0,213$). Rechazándose H_0 y confirmando que el comportamiento compresivo varía según el material.

Comparando estos resultados con la literatura, los valores de VITAVM®LC y Ceramage (172,16 y 151,03 MPa) se encuentran dentro del rango reportado por Huilca (14), quien identificó para la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill una resistencia de 172,36 MPa, análoga a VITAVM®LC. Asimismo, Quisiguina y Peñafiel (11) registraron valores similares en resinas

Filtek Bulk Fill (172,305 MPa) y Filtek Z350 XT (177,05 MPa), reforzando que VITAVM®LC es competitivo frente a resinas de alto rendimiento. Ceramage coincide parcialmente con Acha et al. (15), quienes reportaron valores superiores (239,83 MPa), diferencia atribuible a variaciones metodológicas y de procesamiento. Por su parte, Romani (16) y Gonzales (18) demostraron que cerómeros y resinas microhíbridas pueden superar los 170–260 MPa, demostrando que la resistencia depende tanto de la matriz como de la tecnología de fabricación.

El desempeño de Parafil Lab (88,67 MPa) se aleja de los rangos promedio reportados para resinas microhíbridas y nanohíbridas por Gómez y Bazurto (10) y Jordan (19), cuyos valores oscilaron entre 199 y 272 MPa. En este sentido, el material Parafil Lab presenta limitaciones estructurales para soportar esfuerzos de compresión elevados, lo cual debe considerarse clínicamente, especialmente en zonas posteriores o áreas de alto estrés oclusal. Así, Morales (12) y Tantaleán (17) informan que ciertas diferencias en resistencia no siempre son estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Sin embargo, en el presente estudio se evidenció una diferencia robusta ($p < 0,05$), reforzando la recomendación de priorizar materiales con mejores propiedades mecánicas para incrementar la longevidad clínica de las restauraciones indirectas.

El presente estudio, presenta limitaciones: las pruebas se realizaron en un entorno in vitro, por lo que no se replicaron las condiciones fisiológicas orales, tales como humedad, cargas cíclicas o variabilidad anatómica. Además, se evaluó únicamente la resistencia a la compresión, dejando sin analizar otras propiedades relevantes (flexión, desgaste, adhesión). Asimismo, solo se consideraron tres materiales comerciales, por lo que se requieren estudios adicionales que amplíen la comparativa a otras alternativas clínicas. A pesar de ello, el diseño experimental controlado, el uso de herramientas calibradas, la aplicación de pruebas estadísticas robustas y un tamaño de muestra homogéneo entre grupos fortalecen la validez de los resultados.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Con respecto al objetivo general, se comprobó que existen diferencias estadísticamente significativas en la resistencia a la compresión entre los tres materiales evaluados (VITAVM®LC, Ceramage y Parafil Lab), donde el VITAVM®LC presentó el mayor valor de resistencia, seguido de Ceramage, mientras que Parafil Lab mostró el desempeño más bajo.
2. El material VITAVM®LC, con un promedio de 172,16 MPa y la menor dispersión, demostró un rendimiento mecánico consistente, lo que lo posiciona como una opción confiable para restauraciones indirectas sometidas a altas cargas funcionales.
3. Con respecto al Ceramage, con un promedio intermedio de 151,03 MPa, constituye una alternativa viable, aunque su mayor variabilidad sugiere que su desempeño puede estar influenciado por factores de manipulación y procesamiento.
4. En lo referido al Parafil Lab, con un promedio de 88,67 MPa y mayor dispersión, mostró limitaciones mecánicas relevantes, por lo que resulta menos favorable para aplicaciones sometidas a altas demandas masticatorias.

5.2. Recomendaciones

1. Se recomienda, en la planificación de restauraciones indirectas que requieran alta resistencia a la compresión, se dé prioridad materiales con alto rendimiento mecánico, como VITAVM®LC, en zonas de elevada carga funcional, basando la elección de datos comparativos, costo y/o disponibilidad.
2. Considerar VITAVM®LC como material de primera elección en restauraciones indirectas en sectores posteriores o áreas sometidas a esfuerzos significativos de cargas, promoviendo estudios longitudinales que evalúen su comportamiento ante envejecimiento acelerado y carga cíclica.
3. Se recomienda que, cuando se opte por el material de Ceramage, implementar protocolos de control de calidad durante su manipulación, almacenamiento y polimerización para minimizar la dispersión de resultados mecánicos y garantizar un desempeño estructural más uniforme.
4. Se recomienda restringir la aplicación de Parafil Lab a restauraciones en sectores de baja exigencia funcional (por ejemplo, dientes anteriores o provisionales), o bien complementarlo con refuerzos mecánicos adicionales, mientras se investigan mejoras en su formulación y técnicas de aplicación frente a cargas de compresión.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Salud bucodental. [Internet]. Ginebra: OMS; 2024. [citado el 30 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health#:~:text=En%20su%20informe%20mundial%20sobre,en%20pa%C3%ADses%20de%20ingresos>
2. Aparicio J, Mondragón T, Venegas R. Rehabilitación protésica en paciente pediátrico con displasia ectodérmica. Rev Odontopediatr Latinoam [Internet]. 2021;11(2). [citado el 30 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/248>
3. Limas A. Restauración dentaria con incrustación tipo inlay de resina [Tesis de titulación, Cirujano Dentista]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2022. Disponible en: <http://www.repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/5042/Trabajo%20de%20suficiencia%20-%20LIMAS%20FALCON%20ABEL%20-%20Abel%20Limas%20Falcon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. American Dental Association. Materials for Direct Restorations. [Internet]. Chicago: ADA; 2024. [citado el 30 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.ada.org/en/resources/ada-library/oral-health-topics/materials-for-direct-restorations>
5. Gallardo D, Mera K. Restauraciones indirectas: Análisis comparativo en elemento finito de inlays y overlays en premolares con cavidades MOD restauradas con cerómero y cerámica. Odontología [Internet]. 2015;17(1):117–125. [citado el 30 de junio de 2024].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5597296>

6. Álvarez E, Risco J. Microfiltración marginal en incrustaciones de cerómero tipo table top cementadas con cementos resinosos: autograbantes, universales y resina termoplastificada [Tesis de grado, Odontología]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18672>
7. Ashfaq A, Clochard MC, Coqueret X, Dispenza C, Driscoll MS, Ulański P, et al. Polymerization Reactions and Modifications of Polymers by Ionizing Radiation. Polym (Basel) [Internet]. 2020;12(12):1–67. [citado el 2 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7760743/>
8. Sámano E. Comparación de la resistencia diametral a la compresión y el grosor de película de cementos de ionómero de vidrio modificados con resina [Tesis de maestría, Odontología]. México: Universidad Autónoma de Querétaro; 2022. Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/8326/1/RI007453.PDF>
9. Bazurto Á. Resistencia a la compresión de fuerzas directas aplicadas a materiales de restauración dental. Ambato-Riobamba 2018 [Tesis de grado, Odontología]. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2019. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5462>
10. O'Connor C, Gavriil D. Predictable bonding of adhesive indirect restorations: factors for success. Br Dent J [Internet]. 2021;231(5):287–293. [citado el 2 de julio de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41415-021-3336-x>
11. Mejía R, Vallejo K, Gil A, Esmeralda R, Hidalgo V, Celi A. Resistencia a la fractura de restauraciones directas convencionales vs restauraciones directas con fibras de

- polietileno en cavidades clase II MOD. Estudio in vitro. MetroCiencia [Internet]. 2024;32(1):29–36. [citado el 2 de julio de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol32/1/2024/29-36>
12. Huilca D. Comparación de la resistencia a la compresión de resinas compuestas con técnica incremental vs técnica monoincremental [Tesis de grado, Odontología]. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; 2023. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10757>
 13. Morales B. Estudio in vitro de la resistencia a la fractura en resinas para restauraciones [Tesis de grado, Odontología]. Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste; 2021. Disponible en: https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/RIUNNE_e93f5c4c68a9bb66bea3323752909f12
 14. Peñafiel M. Resistencia de la resina híbrida, nanohíbrida y bulk fill a la fuerza de compresión [Tesis de grado, Odontología]. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; 2019. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5976>
 15. Gonzales K. Resistencia a la compresión de tres resinas utilizadas en el sector posterior: estudio in vitro [Tesis de grado, Odontología]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2024. Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/8405>
 16. Jordan A. Comparación de la resistencia a la compresión de resinas compuestas utilizando la técnica incremental y monoincremental [Tesis de grado, Odontología]. Cuzco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco; 2024. Disponible en:

<https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/9189>

17. Acha L, Sapana D, Sosa R. Comparación in vitro de la resistencia a la compresión de incrustaciones de resina compuesta y cerómeros, Tacna 2023 [Tesis de grado, Odontología]. Tacna: Universidad Continental; 2023. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13631/3/IV_FCS_503_T E_Acha_Sapana_Sosa_2023.pdf
18. Romani Z. Comparación de la resistencia compresiva entre resinas compuestas y cerómeros de nanorelleno y nanohíbridos: estudio in vitro [Tesis de grado, Odontología]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/18696>
19. Tantaleán L. Resistencia a la compresión de resinas compuestas a diferentes densidades: estudio in vitro [Tesis de grado, Odontología]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2021. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/5681?show=full>
20. Tejada K, Villalobos C, Coronel F. Resistencia a la compresión de las resinas dentales de nanopartículas y suprananopartículas. SVS [Internet]. 2020;7(2):66–75. [citado el 30 de junio de 2024]. Disponible en: <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/1463>
21. Mori P. Diferencia en la resistencia a la fuerza de compresión de ionómeros de vidrio convencional usados en el Perú evaluadas in vitro [Internet]. [Tesis de grado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3181>

22. Ñíguez S, García P, Rodríguez M, Guarnizo Z, López C. Resistencia flexural de una resina compuesta nanohíbrida sometida a técnicas de termopolimerización adicional. Polo del Conoc [Internet]. 2021;6(11):1668–81. [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219345>
23. León J. Comparación de la resistencia a la compresión in vitro de coronas provisionales fabricadas en resina biocompatible 3D y polimetilmetacrilato CAD CAM en 2022 [Internet]. [Tesis de grado, Universidad Alas Peruanas]. Arequipa: Universidad Alas Peruanas; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/11342>
24. Álvarez L, Mantilla D, Mujica M. Resistencia a la fractura ante fuerzas compresivas de dos resinas poliméricas para carillas indirectas cementadas con un espesor de 0,5 mm [Internet]. [Tesis de grado, Universidad Santo Tomás]. Colombia: Universidad Santo Tomás; 2023. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/52953>
25. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Protocolos odontológicos [Internet]. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2014 [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/09/Protocolos-Odontol%C3%B3gicos.pdf>
26. Oral-B. Los dos tipos de restauración dental [Internet]. Oral-B; 2023 [citado el 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.oralb-latam.com/es/salud-bucal-topicos/los-dos-tipos-de-restauracion-dental>
27. Hernández M. Aspectos prácticos de la adhesión a dentina. Av Odontoestomatol [Internet]. 2004;20(1). [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852004000100003

28. Otavo W, Velásquez L, Hernández M, Montañez G. Comparación del grado de microfiltración entre las incrustaciones inlays en cerómeros y en cerámicas. *Rev Nac Odontol* [Internet]. 2014;7(12):56–62. [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/300>
29. Rodríguez J, Mena A, Armas A, Velásquez B. Distribución de fuerzas en incrustaciones tipo inlay, con diferente distancia intercuspidea. *Rev Cient Odontol* [Internet]. 2017;13(2). [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324255460003.pdf>
30. Moradas M. ¿Es necesario la remoción preventiva de las restauraciones de amalgama antigua en boca? Fundamentos en su composición y manipulación (I). *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2018;34(1). [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852018000100004
31. Dávila C, Farfán K. Restauraciones indirectas: análisis comparativo en elemento finito de inlays y overlays en premolares con cavidades MOD restauradas con cerómero y cerámica. *Odontol (Lima)* [Internet]. 2015;17(1):117–25. [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5597296>
32. Rea S. Resistencia a la fractura dental de las piezas restauradas con incrustaciones inlay/onlay de cerómero. Estudio in vitro [Internet]. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Quito: UCE; 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7744>
33. Yaya A. Uso del cerómero como alternativa en la reconstrucción de molares con

- incrustaciones tipo inlay [Internet]. [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2022 [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3804>
34. De la Torre J. Resistencia compresiva: estudio comparativo in vitro entre un cerómero y una resina de nanotecnología sometida a dos tipos de complementación de polimerización [Internet]. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Quito: UCE; 2017. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5672/1/T-UCE-0015-235.pdf>
35. Revollar J, López A. Evaluación de la microdureza superficial de discos de resinas para reconstrucción de muñones. Estudio in vitro. Rev Cient Odontol [Internet]. 2018;6(1). [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/410>
36. Barzola H. Incrustaciones inlay en cerómero [Internet]. [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2022 [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3220>
37. Nguyen J, Migonney V, Ruse N, Sadoun M. Resin composite blocks via high-pressure high-temperature polymerization. Dent Mater [Internet]. 2012 May;28(5):529–34. [citado el 1 de julio de 2024]. Disponible en: 10.1016/j.dental.2011.12.003
38. De la Torre J. Resistencia compresiva: estudio comparativo in vitro entre un cerómero y una resina de nanotecnología sometida a dos tipos de complementación de polimerización [Internet]. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Quito: UCE; 2017. Disponible en:

<https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/75ce9937-26bd-4fe2-b0a1-b236fca2170e/content>

39. Rodríguez A, Pérez A. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Rev Esc Adm Neg [Internet]. 2017;(82):1–26. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
40. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación científica [Internet]. 6ª ed. México D.F.: McGraw Hill; 2014. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
41. Gil A. Métodos y técnicas de investigación social [Internet]. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A.; 2006. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>
42. Ramos C. Los alcances de una investigación. CienciAmérica [Internet]. 2020;9(3). [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
43. Bernal C. Metodología de la investigación [Internet]. 3ª ed. Colombia: Pearson; 2010. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://metodologiainvestigacionbernal.pdf>
44. Arispe C, Yangali J, Guerrero M, Rivera O, Acuña L, Arellano C. La investigación científica: una aproximación para los estudios de posgrado [Internet]. Guayaquil: Editorial UIDE; 2020. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
45. Arias F. El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica [Internet].

- 6ª ed. Caracas: Editorial Episteme; 2012. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en:
<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
46. Scheaffer R, Mendenhall W, Lyman K. Elementos del muestreo [Internet]. México D.F.: Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V.; 1987. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: https://issuu.com/hectorm.delossantos-posadas/docs/elementos_de_muestreo_-_schaffer_et
47. Otzen T, Manterola C. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Int J Morphol [Internet]. 2017;35(1):227–32. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
48. Azevedo M, Nobre G. Metodologia científica: a pesquisa como compreensão da realidade [Internet]. 1ª ed. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP); 2021. [citado el 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://docs.uft.edu.br/share/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/Wv6gU1E2QfWcnh2jMFduvw/content/Metodologia%20Cientifica>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema General</p> <p>¿Cuáles son las diferencias en la resistencia a la compresión de los materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage en un estudio in vitro realizado en Lima, 2024?</p> <p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la resistencia a la compresión de las barras confeccionadas con el material VITAVM®LC, evaluadas mediante un estudio in vitro en Lima, 2024? • ¿Cuál es la resistencia a la compresión de las barras confeccionadas con el material Parafil Lab, evaluadas mediante un estudio in vitro en Lima, 2024? • ¿Cuál es la resistencia a la compresión de las barras confeccionadas con el material Ceramage, evaluadas mediante un estudio in vitro en Lima, 2024?? 	<p>Objetivo General</p> <p>Comparar la resistencia a la compresión de los materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage mediante un estudio in vitro realizado en Lima, 2024.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la resistencia a la compresión de las barras confeccionadas con el material VITAVM®LC mediante un estudio in vitro en Lima, 2024. • Investigar la resistencia a la compresión de las barras confeccionadas con el material Parafil Lab mediante un estudio in vitro en Lima, 2024. • Determinar la resistencia a la compresión de las barras confeccionadas con el material Ceramage mediante un estudio in vitro en Lima, 2024. 	<p>Hi: Existen diferencias en la resistencia a la compresión de los materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage en un estudio in vitro realizado en Lima, 2024.</p> <p>Ho: No existen diferencias en la resistencia a la compresión de los materiales para restauración indirecta VITAVM®LC, Parafil Lab y Ceramage en un estudio in vitro realizado en Lima, 2024.</p> <p>Hipotes Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • No aplica al ser objetivos descriptivos. 	<p>Variable 1 Material para restauración indirecta</p> <p>Dimensión: Tipo de Material</p> <p>Variable 2 Resistencia a la Compresión</p> <p>Dimensiones: Fuerza Máxima que soporta la muestra</p>	<p>Tipo de Investigación Aplicada</p> <p>Método y diseño de la investigación Hipotético-deductivo Experimental</p> <p>Población 80 barras cilíndricas</p> <p>Muestra 45 barras cilíndricas (Grupo A): 15 barras VITAVM®LC (Grupo B): 15 barras Parafil Lab (Grupo C): 15 barras Ceramage</p>

Anexo 2. Instrumentos

Ficha de Recolección de Datos

Grupo 1: Ceramage					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Comprensión (Mpa)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Grupo 2: VITAVM®LC					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Grupo 3: Parafil Lab					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Anexo 3: Validación del instrumento

Experto N° 1

Ficha de Recolección de Datos

Autor: Palomino Pariona, Dina Ruth

Asesor: Hernán Vásquez, Rodrigo

Título de Tesis: "ESTUDIO IN VITRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MATERIALES PARA RESTAURACIÓN INDIRECTA VITAVM®LC, PARAFIL LAB, CERAMAGE, LIMA, 2024"

Muestra	Grupo				
	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					



Dra. SARA MORANTE MATURANA
Esp. Rehabilitación Oral
C.O.P. 22609

Validación de Ficha de Recolección de datos:

Experto N° 2

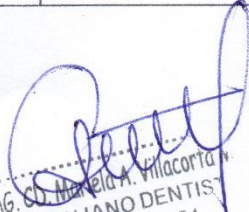
Ficha de Recolección de Datos

Autor: Palomino Pariona, Dina Ruth

Asesor: Hernán Vásquez, Rodrigo

Título de Tesis: "ESTUDIO IN VITRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MATERIALES PARA RESTAURACIÓN INDIRECTA VITAVM®LC, PARAFIL LAB, CERAMAGE, LIMA, 2024"

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Grupo		
			Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					


MG. Sra. Marcela A. Villacorta
CIRUJANO DENTISTA
C.O.P. 13354

Validación de Ficha de Recolección de datos:

Experto N° 3

Ficha de Recolección de Datos

Autor: Palomino Pariona, Dina Ruth

Asesor: Hernán Vásquez, Rodrigo

Título de Tesis: "ESTUDIO IN VITRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MATERIALES PARA RESTAURACIÓN INDIRECTA VITAVM®LC, PARAFIL LAB, CERAMAGE, LIMA, 2024"

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Grupo		
			Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Validación de Ficha de Recolección de datos:

Dr. Arturo Kobayashi S.
Especialista en Rehabilitación Oral
COP. 4457 RNE: 2013

Anexo 4: Carta de Exoneración del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 25 de abril de 2025

Investigador(a)
Dina Ruth Palomino Pariona
Exp. N°: 0700-2025

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) acuerda la Exoneración de revisión del siguiente protocolo de estudio:

- Protocolo titulado: "ESTUDIO IN VITRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MATERIALES PARA RESTAURACIÓN INDIRECTA VITAVM®LC, PARAFIL LAB, CERAMAGE, LIMA, 2024" Versión 01 con fecha 11/04/2025.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Dina Ruth Palomino Pariona.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,


Raúl Antonio Rojas Ortega
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
UPNW



Anexo 5: Carta de aceptación de la institución donde se realizó la investigación Solicitud

SOLICITUD PARA INGRESAR AL LABORATORIO DENTAL "ELDIDENT"

Yo, DINA RUTH PALOMINO PARIONA, bachiller de la EAP De odontología de la Universidad Norbert Wiener me presento ante usted, Gerente General del laboratorio "ELDIDENT" Sra. María del Carmen Yataco Saravia.

Con la finalidad de desarrollar mi proyecto de tesis titulada: "ESTUDIO IN VITRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MATERIALES PARA RESTAURACIÓN INDIRECTA VITAVM®LC, PARAFIL LAB, CERAMAGE, LIMA, 2024", solicito me facilite el ingreso a su laboratorio dental ubicado en el distrito de La molina con la finalidad de ejecutar mi proyecto de tesis y obtener el título de Cirujano Dentista.

Agradeciendo la atención prestada me despido de usted.

Lima 01 de mayo del 2025



Palomino Pariona Dina Ruth

Respuesta

RESPUESTA DEL LABORATIO DENTAL “ELDIDENT”

Se expide el siguiente documento al bachiller en odontología PALOMINO PARIONA DINA RUTH, a quien se le otorgara todas las facilidades para que pueda ingresar a las instalaciones del laboratorio dental “ELDIDENT”, con la finalidad de ejecutar su proyecto de tesis titulada: “ESTUDIO IN VITRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MATERIALES PARA RESTAURACIÓN INDIRECTA VITAVM®LC, PARAFIL LAB, CERAMAGE, LIMA, 2024”.

El laboratorio dental “EIDIDENT” facilitara el uso de los equipos necesarios para la ejecución del proyecto de tesis. Así también se hace constar a través de este documento que para poder ingresar deberá cumplir con todo el protocoló de bioseguridad que se exige en las instalaciones.

Lima 02 de mayo del 2025

ELDIDENT LAB DENTAL E.I.R.L.


.....
María del Carmen Yataco Saravia
Gerente

María del Carmen Yataco Saravia


Anexo 6. Ensayo de laboratorio



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-076-2025	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	01-06-2025
ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN CILINDROS DE RESINA COMPUESTA					
1. DATOS DE LOS TESISISTAS					
Nombre de tesis	"ESTUDIO IN VITRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MATERIALES PARA RESTAURACIÓN INDIRECTA VITAVM@LC, PARAFIL LAB, CERAMAGE, LIMA, 2024"				
Nombres y Apellidos	Dina Ruth Palomino Pariona				
Dni	44602691				
Dirección	Av. La Molina 1775				
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Calibración		
Equipo de Ensayos Mecánicos Vernier Digital	LG CMT- 5L Mitutoyo - 200 mm	0.001N 0.01mm	LFP-C-044-2024 CL-143-2024	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos únicamente para las muestras ensayadas.	
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
Muestras de resinas compuesta	Cantidad	: Cuarenta y cinco (45) muestras			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.
	Material	: Cilindros de resina de Ø4 mm x 4 mm de altura.			
	Grupo 1	: Ceramage			
	Grupo 2	: Parafil Lap			
	Grupo 3	: VITAVM@LC			
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS					
Fecha de Recepción de muestras	30 de Mayo del 2025				
Condiciones de la muestra	---				
Analista asignado	RET				
Fecha de Ensayo	31 de Mayo del 2025				
Lugar de Ensayo	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.				
5. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	21.0 °C	21.0 °C		 El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.	
Humedad Relativa	73 %HR	73 %HR			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN			CAPITULO/NUMERAL	
Según solicitante	Se realizó el ensayo de compresión sobre los cilindros de resina hasta la fractura del material a una velocidad de 0.75 mm/min +/- 0.25 mm/min.			--	

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

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

+51 997 123 584 // 949 059 602

ventas@ensayoshti.pe // ingenieria@ensayoshti.pe

www.ensayoshti.pe


INFORME DE ENSAYO N°	IEO-076-2025	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	01-06-2025	
7. RESULTADOS DE ENSAYOS					
Grupo 1: Ceramage					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	4.09	4.12	13.14	2318.15	176.44
2	4.02	4.08	12.69	2503.03	197.21
3	4.01	4.18	12.63	1128.01	89.32
4	3.98	4.07	12.44	1446.56	116.27
5	4.00	4.10	12.57	1607.22	127.90
6	4.03	4.08	12.76	2830.46	221.90
7	4.05	4.00	12.88	2834.54	220.03
8	4.02	4.00	12.69	1528.85	120.45
9	4.01	4.06	12.63	1793.92	142.04
10	4.01	4.02	12.63	1559.86	123.51
11	3.94	4.08	12.19	2847.86	233.58
12	3.98	4.17	12.44	1364.47	109.68
13	3.98	4.12	12.44	1279.81	102.87
14	4.06	4.16	12.95	1862.51	143.87
15	4.03	4.18	12.76	1790.06	140.34
Grupo 2: Parafil Lap					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	4.08	4.10	13.07	1286.66	98.41
2	3.93	4.00	12.13	296.29	24.43
3	3.94	4.15	12.19	670.96	55.03
4	4.06	4.09	12.95	578.83	44.71
5	4.03	4.12	12.76	1181.69	92.64
6	4.03	4.13	12.76	393.75	30.87
7	4.03	4.03	12.76	349.89	27.43
8	4.01	4.08	12.63	1076.28	85.22
9	3.99	4.10	12.50	1405.66	112.42
10	4.00	4.10	12.57	1263.75	100.57
11	4.01	4.09	12.63	619.54	49.06
12	3.98	4.18	12.44	1048.75	84.30
13	3.99	4.10	12.50	1965.29	157.18
14	4.01	4.10	12.63	1838.31	145.56
15	3.92	4.09	12.07	1908.38	158.13



QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.




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

 +51 997 123 584 // 949 059 602

 ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe

 www.ensayoshtl.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-076-2025	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	01-06-2025	
Grupo 3: VITAVM@LC					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	4.00	4.07	12.57	2260.55	179.89
2	4.00	4.15	12.57	2361.39	187.91
3	3.92	4.15	12.07	2419.50	200.48
4	3.99	4.11	12.50	2263.93	181.06
5	3.98	4.18	12.44	1812.55	145.69
6	4.00	4.11	12.57	2221.30	176.77
7	4.03	4.09	12.76	1702.14	133.44
8	4.23	4.13	14.05	2129.12	151.51
9	4.03	4.00	12.76	2192.50	171.89
10	3.96	4.15	12.32	2891.20	234.75
11	3.95	4.18	12.25	1579.21	128.87
12	3.99	4.08	12.50	2314.38	185.10
13	4.04	4.10	12.82	1843.31	143.80
14	4.04	4.09	12.82	2180.88	170.13
15	4.00	4.15	12.57	2401.26	191.09

  ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio	 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE
El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.	
FIN DEL DOCUMENTO	

Anexo 7. Base de datos

Grupo 1: Ceramage					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	4,09	4,12	13,14	2318,15	176,44
2	4,02	4,08	12,69	2503,03	197,21
3	4,01	4,18	12,63	1128,01	89,32
4	3,98	4,07	12,44	1446,56	116,27
5	4,00	4,10	12,57	1607,22	127,90
6	4,03	4,08	12,76	2830,46	221,90
7	4,05	4,00	12,88	2834,54	220,03
8	4,02	4,00	12,69	1528,85	120,45
9	4,01	4,06	12,63	1793,92	142,04
10	4,01	4,02	12,63	1559,86	123,51
11	3,94	4,08	12,19	2847,86	233,58
12	3,98	4,17	12,44	1364,47	109,68
13	3,98	4,12	12,44	1279,81	102,87
14	4,06	4,16	12,95	1862,51	143,87
15	4,03	4,18	12,76	1790,06	140,34







Promedio	4,01	4,09	12,66	1913,02	151,03
----------	------	------	-------	---------	--------

Grupo 2: Parafil Lap					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	4,08	4,10	13,07	1286,66	98,41
2	3,93	4,00	12,13	296,29	24,43
3	3,94	4,15	12,19	670,96	55,03
4	4,06	4,09	12,95	578,83	44,71
5	4,03	4,12	12,76	1181,69	92,64
6	4,03	4,13	12,76	393,75	30,87
7	4,03	4,03	12,76	349,89	27,43
8	4,01	4,08	12,63	1076,28	85,22
9	3,99	4,10	12,50	1405,66	112,42
10	4,00	4,10	12,57	1263,75	100,57
11	4,01	4,09	12,63	619,54	49,06
12	3,98	4,18	12,44	1048,75	84,30
13	3,99	4,10	12,50	1965,29	157,18
14	4,01	4,10	12,63	1838,31	145,56
15	3,92	4,09	12,07	1908,38	158,13
Promedio	4,00	4,10	12,57	1058,94	84,40

Grupo 3: VITAVM®LC

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	4,00	4,07	12,57	2260,55	179,89
2	4,00	4,15	12,57	2361,39	187,91
3	3,92	4,15	12,07	2419,50	200,48
4	3,99	4,11	12,50	2263,93	181,06
5	3,98	4,18	12,44	1812,55	145,69
6	4,00	4,11	12,57	2221,30	176,77
7	4,03	4,09	12,76	1702,14	133,44
8	4,23	4,13	14,05	2129,12	151,51
9	4,03	4,00	12,76	2192,50	171,89
10	3,96	4,15	12,32	2891,20	234,75
11	3,95	4,18	12,25	1579,21	128,87
12	3,99	4,08	12,50	2314,38	185,10
13	4,04	4,10	12,82	1843,31	143,80
14	4,04	4,09	12,82	2180,88	170,13
15	4,00	4,15	12,57	2401,26	191,09
Promedio	4,01	4,12	12,64	2171,55	172,16

Anexo 8. Evidencias del SPSS

	 Grupo	 diametro	 longitud	 area	 fuerzmax	 esfComp
1	Ceramage	4,09	4,12	13,14	2.318,15	176,44
2	Ceramage	4,02	4,08	12,69	2.503,03	197,21
3	Ceramage	4,01	4,18	12,63	1.128,01	89,32
4	Ceramage	3,98	4,07	12,44	1.446,56	116,27
5	Ceramage	4,00	4,10	12,57	1.607,22	127,90
6	Ceramage	4,03	4,08	12,76	2.830,46	221,90
7	Ceramage	4,05	4,00	12,88	2.834,54	220,03
8	Ceramage	4,02	4,00	12,69	1.528,85	120,45
9	Ceramage	4,01	4,06	12,63	1.793,92	142,04
10	Ceramage	4,01	4,02	12,63	1.559,86	123,51
11	Ceramage	3,94	4,08	12,19	2.847,86	233,58
12	Ceramage	3,98	4,17	12,44	1.364,47	109,68
13	Ceramage	3,98	4,12	12,44	1.279,81	102,87
14	Ceramage	4,06	4,16	12,95	1.862,51	143,87
15	Ceramage	4,03	4,18	12,76	1.790,06	140,34
16	Parafil Lap	4,08	4,10	13,07	1.286,66	98,41
17	Parafil Lap	3,93	4,00	12,13	296,29	24,43
18	Parafil Lap	3,94	4,15	12,19	670,96	55,03
19	Parafil Lap	4,06	4,09	12,95	578,83	44,71
20	Parafil Lap	4,03	4,12	12,76	1.181,69	92,64
21	Parafil Lap	4,03	4,13	12,76	393,75	30,87
22	Parafil Lap	4,03	4,03	12,76	349,89	27,43

	Grupo	diametro	longitud	area	fuerzmax	esfComp
23	Parafil Lap	4,01	4,08	12,63	1.076,28	85,22
24	Parafil Lap	3,99	4,10	12,50	1.405,66	112,42
25	Parafil Lap	4,00	4,10	12,57	1.263,75	100,57
26	Parafil Lap	4,01	4,09	12,63	619,54	49,06
27	Parafil Lap	3,98	4,18	12,44	1.048,75	84,30
28	Parafil Lap	3,99	4,10	12,50	1.965,29	157,18
29	Parafil Lap	4,00	4,07	12,57	2.260,55	179,89
30	Parafil Lap	4,00	4,15	12,57	2.361,39	187,91
31	VITAVM@LC	4,00	4,07	12,57	2.260,55	179,89
32	VITAVM@LC	4,00	4,15	12,57	2.361,39	187,91
33	VITAVM@LC	3,92	4,15	12,07	2.419,50	200,48
34	VITAVM@LC	3,99	4,11	12,50	2.263,93	181,06
35	VITAVM@LC	3,98	4,18	12,44	1.812,55	145,69
36	VITAVM@LC	4,00	4,11	12,57	2.221,30	176,77
37	VITAVM@LC	4,03	4,09	12,76	1.702,14	133,44
38	VITAVM@LC	4,23	4,13	14,05	2.129,12	151,51
39	VITAVM@LC	4,03	4,00	12,76	2.192,50	171,89
40	VITAVM@LC	3,96	4,15	12,32	2.891,20	234,75
41	VITAVM@LC	3,95	4,18	12,25	1.579,21	128,87
42	VITAVM@LC	3,99	4,08	12,50	2.314,38	185,10
43	VITAVM@LC	4,04	4,10	12,82	1.843,31	143,80
44	VITAVM@LC	4,04	4,09	12,82	2.180,88	170,13
45	VITAVM@LC	4,00	4,15	12,57	2.401,26	191,09

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Diámetro (mm)	45	100,0%	0	0,0%	45	100,0%
Longitud (mm)	45	100,0%	0	0,0%	45	100,0%
Área (mm ²)	45	100,0%	0	0,0%	45	100,0%
Fuerza máxima (N)	45	100,0%	0	0,0%	45	100,0%
Esfuerzo Compresión (Mpa)	45	100,0%	0	0,0%	45	100,0%

		Media	Mínimo	Máximo	Mediana	Desviación estándar	
Grupo	Ceramage	Diámetro (mm)	4,01	3,94	4,09	4,01	0,04
		Longitud (mm)	4,09	4,00	4,18	4,08	0,06
		Área (mm ²)	12,66	12,19	13,14	12,63	0,23
		Fuerza máxima (N)	1.913,02	1.128,01	2.847,86	1.790,06	598,24
		Esfuerzo Compresión	151,03	89,32	233,58	140,34	46,98
	Parafil Lap	Diámetro (mm)	4,01	3,93	4,08	4,00	0,04
		Longitud (mm)	4,10	4,00	4,18	4,10	0,05
		Área (mm ²)	12,60	12,13	13,07	12,57	0,25
		Fuerza máxima (N)	1.117,29	296,29	2.361,39	1.076,28	667,68
		Esfuerzo Compresión	88,67	24,43	187,91	85,22	53,16
	VITAVM@LC	Diámetro (mm)	4,01	3,92	4,23	4,00	0,07
		Longitud (mm)	4,12	4,00	4,18	4,11	0,05
		Área (mm ²)	12,64	12,07	14,05	12,57	0,44
		Fuerza máxima (N)	2.171,55	1.579,21	2.891,20	2.221,30	329,25
		Esfuerzo Compresión	172,16	128,87	234,75	176,77	27,98
	Total	Diámetro (mm)	4,01	3,92	4,23	4,00	0,05
		Longitud (mm)	4,10	4,00	4,18	4,10	0,05
		Área (mm ²)	12,63	12,07	14,05	12,57	0,32
		Fuerza máxima (N)	1.733,95	296,29	2.891,20	1.793,92	704,32
		Esfuerzo Compresión	137,29	24,43	234,75	142,04	55,99

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
Diámetro (mm)	Media	4,0100	,00740	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,9951	
		Límite superior	4,0249	
	Media recortada al 5%	4,0068		
	Mediana	4,0000		
	Varianza	,002		
	Desviación estándar	,04964		
	Mínimo	3,92		
	Máximo	4,23		
	Rango	,31		
	Rango intercuartil	,04		

	Asimetría		1,845	,354
	Curtosis		7,960	,695
Longitud (mm)	Media		4,1033	,00766
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,0879	
		Límite superior	4,1188	
	Media recortada al 5%		4,1048	
	Mediana		4,1000	
	Varianza		,003	
	Desviación estándar		,05139	
	Mínimo		4,00	
	Máximo		4,18	
	Rango		,18	
	Rango intercuartil		,07	
	Asimetría		-,396	,354
	Curtosis		-,323	,695
	Área (mm ²)	Media		12,6320
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	12,5370	
		Límite superior	12,7270	
Media recortada al 5%			12,6107	
Mediana			12,5700	
Varianza			,100	
Desviación estándar			,31634	
Mínimo			12,07	
Máximo			14,05	
Rango			1,98	
Rango intercuartil			,29	
Asimetría			1,927	,354
Curtosis			8,369	,695
Fuerza máxima (N)		Media		1.733,9513
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.522,3512	
		Límite superior	1.945,5514	
	Media recortada al 5%		1.749,0246	
	Mediana		1.793,9200	
	Varianza		496061,758	
	Desviación estándar		704,31652	
	Mínimo		296,29	

	Máximo		2.891,20	
	Rango		2.594,91	
	Rango intercuartil		1.017,37	
	Asimetría		-,354	,354
	Curtosis		-,619	,695
Esfuerzo Compresión (Mpa)	Media		137,2858	8,34679
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	120,4639	
		Límite superior	154,1076	
	Media recortada al 5%		138,1352	
	Mediana		142,0400	
	Varianza		3135,102	
	Desviación estándar		55,99198	
	Mínimo		24,43	
	Máximo		234,75	
	Rango		210,32	
	Rango intercuartil		80,99	
	Asimetría		-,307	,354
	Curtosis		-,579	,695

Descriptivos

Esfuerzo Compresión (Mpa)

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Ceramage	15	151,0273	46,97701	12,12941	125,0123	177,0423	89,32	233,58
Parafil Lap	15	88,6713	53,15854	13,72548	59,2331	118,1096	24,43	187,91
VITAVM@LC	15	172,1587	27,98268	7,22510	156,6624	187,6550	128,87	234,75
Total	45	137,2858	55,99198	8,34679	120,4639	154,1076	24,43	234,75

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Esfuerzo Compresión (Mpa)	Se basa en la media	2,870	2	42	,068
	Se basa en la mediana	2,127	2	42	,132
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,127	2	36,073	,134
	Se basa en la media recortada	2,685	2	42	,080

ANOVA

Esfuerzo Compresión (Mpa)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	56524,694	2	28262,347	14,579	,000
Dentro de grupos	81419,806	42	1938,567		
Total	137944,500	44			

Pruebas robustas de igualdad de medias

Esfuerzo Compresión (Mpa)

	Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
Welch	14,143	2	25,719	,000

a. F distribuida de forma asintótica

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Esfuerzo Compresión (Mpa)

	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD Tukey	Ceramage	Parafil Lab	62,35600*	16,07718	,001	23,2966	101,4154
		VITAVM@LC	-21,13133	16,07718	,395	-60,1907	17,9281
	Parafil Lab	Ceramage	-62,35600*	16,07718	,001	-101,4154	-23,2966
		VITAVM@LC	-83,48733*	16,07718	,000	-122,5467	-44,4279
	VITAVM@LC	Ceramage	21,13133	16,07718	,395	-17,9281	60,1907
		Parafil Lab	83,48733*	16,07718	,000	44,4279	122,5467

Games-Howell	Ceramage	Parafil Lab	62,35600*	18,31697	,006	16,9955	107,7165
		VITAVM®LC	-21,13133	14,11824	,311	-56,5066	14,2440
	Parafil Lab	Ceramage	-62,35600*	18,31697	,006	-107,7165	-16,9955
		VITAVM®LC	-83,48733*	15,51099	,000	-122,5557	-44,4190
	VITAVM®LC	Ceramage	21,13133	14,11824	,311	-14,2440	56,5066
		Parafil Lab	83,48733*	15,51099	,000	44,4190	122,5557

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Esfuerzo Compresión (Mpa)				
		Subconjunto para alfa = 0.05		
	Grupo	N	1	2
HSD Tukey ^a	Parafil Lab	15	88,6713	
	Ceramage	15		151,0273
	VITAVM®LC	15		172,1587
	Sig.		1,000	,395




Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15.000.

Anexo 9. Informe Turnitin

Dina Palomino

Tesis

-  Tesis 2025 II
-  Tesis 2025 II
-  Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::14912:533702760

Fecha de entrega

28 nov 2025, 12:01 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

28 nov 2025, 12:09 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

Estudio In vitro comparativo de la resistencia a la compresión de materiales para restauración l....docx

Tamaño del archivo

193.4 KB

51 páginas

10.452 palabras

59.589 caracteres



Página 2 de 56 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::14912:533702760




10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de Integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	3%
2	Internet	hdl.handle.net	<1%
3	Internet	dspace.unach.edu.ec	<1%
4	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
5	Internet	cybertesis.unmsm.edu.pe	<1%
6	Internet	repositorio.uap.edu.pe	<1%
7	Internet	www.revistametrociencia.com.ec	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-11-11	<1%
9	Internet	repositorio.unfv.edu.pe	<1%
10	Internet	docplayer.es	<1%
11	Internet	repositorio.uct.edu.pe	<1%

12	Publicación	Quispe Maquera, Nelly Beatriz. "Efecto de modos de fotoactivación en la profundi...	<1%
13	Internet	www.nature.com	<1%
14	Internet	renati.sunedu.gob.pe	<1%
15	Internet	intra.uigv.edu.pe	<1%
16	Publicación	Juceli Andrade Paiva Morero. "Eficácia do Reiki para promoção de saúde mental n...	<1%
17	Trabajos entregados	Universidad Andina del Cusco on 2024-08-23	<1%
18	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-11-21	<1%
19	Internet	docplayer.com.br	<1%
20	Internet	www.ingecivil.net	<1%
21	Internet	www.researchgate.net	<1%
22	Internet	openacessojs.com	<1%
23	Trabajos entregados	Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez on 2022-07-09	<1%
24	Trabajos entregados	Universidad Andina del Cusco on 2019-04-08	<1%
25	Trabajos entregados	Universidad Continental on 2023-02-16	<1%

26	Trabajos entregados	Universidad San Francisco de Quito on 2024-03-04	<1%
27	Internet	repositorio.uchile.cl	<1%
28	Internet	revodonto.bvsalud.org	<1%
29	Internet	worldwidescience.org	<1%
30	Internet	www.coursehero.com	<1%
31	Internet	www.globalteacherprize.org	<1%

Anexo 10. Fotografías



Ceromeros



Molde 4x4mm



Medición de las muestras 4x4mm



Fotocurado de las muestras



Máquina de compresión



Muestra en la maquina de compresión



Obtención de los datos en la computadora




10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	3%
2	Internet	hdl.handle.net	<1%
3	Internet	dspace.unach.edu.ec	<1%
4	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
5	Internet	cybertesis.unmsm.edu.pe	<1%
6	Internet	repositorio.uap.edu.pe	<1%
7	Internet	www.revistametrociencia.com.ec	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-11-11	<1%
9	Internet	repositorio.unfv.edu.pe	<1%
10	Internet	docplayer.es	<1%
11	Internet	repositorio.uct.edu.pe	<1%