



Universidad
Norbert Wiener

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

Tesis

Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro,
2025

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

Presentado por:

Autor: Vargas Ramos, Jesús Omar


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0583-9325>

Asesor: Dr. Rojas Ortega, Raúl Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0165-7501>

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, Jesús Omar Vargas Ramos 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 “Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro, 2025” Asesorado por el docente: Raúl Antonio Rojas Ortega DNI 07761772 ORCID 0000-0002-0165-7501 tiene un índice de similitud de (6) (seis) % con código 14912:536143438 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
 Jesús Omar Vargas Ramos
 DNI: 71256494

.....
 Firma de autor 2
 Nombres y apellidos del Egresado
 DNI:



.....
 Firma
 Raúl Antonio Rojas Ortega
 DNI: 07761772

Lima, 18 de Noviembre de 2025

Dedicatoria: A mis padres, por su amor incondicional, por ser mi guía, mi fuerza y mi mayor orgullo. Todo lo que soy, se los debo a ustedes. A mi hermano, por su apoyo silencioso, pero siempre presente. A ustedes, papá, mamá y hermano, les dedico este logro con todo mi corazón, porque cada paso de este camino también les pertenece.

Agradecimiento: a mi asesor el Dr. Raúl Antonio Rojas Ortega, por estar pendiente del desarrollo de mi trabajo, dándome su guía de forma desinteresada y compartiendo su conocimiento para culminar la realización de este trabajo.

Jurados:

Presidente: Dr. David Arturo Torres Pariona

Secretario: Dra. Norma Patricia Falcon Seminario

Vocal: Dr. Alfonso Faustino Chumpitazi Huapaya

ÍNDICE

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficos	ix
Resumen	x
Abstrac	xi
Abstract	x
Introducción	xi
CAPÍTULO I. PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema General	3
1.2.2 Problema específico	3
1.3 Objetivo de la investigación	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos...	3
1.4 Justificación de la investigación	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodológica	4
1.4.3 Práctica	5
1.4.4 Social	6
1.5 Limitaciones	6
Capitulo II MARCO TEORICO	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Base Teórica	12
2.3 Formulación de Hipótesis	16
2.3.1 Hipótesis General	16
2.3.2 Hipótesis Especificas	16
CAPITULO III: METODOLOGIA	18
3.1 Método de investigación	18
3.2 Enfoque de la investigación	18
3.3 Tipo de Investigación	18
3.4 Diseño de investigación	19

3.5 Población, Muestra y Muestreo	19
3.6 Técnicas e instrumentación de recolección de datos	23
3.6.1 Técnica	23
3.6.2 Descripción de Instrumentos	25
3.6.3 Validación	25
3.6.4 Confiabilidad	26
3.7 Procesamiento y análisis de datos	26
3.8 Aspectos Éticos	27
CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	28
4.1 Resultados	28
4.2 Prueba de Hipótesis	36
4.3 Discusión	37
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1 Conclusiones	42
5.2 Recomendaciones	43
REFERENCIAS	44
ANEXOS	49
Anexo 1 Matriz de Consistencia	50
Anexo 2 Instrumento	52
Anexo 3 Aprobación del Comité de Ética	53
Anexo 4 Conformidad del Asesor	54
Anexo 5 Base de Datos	55
Anexo 6 Fotos del Procedimiento	59
Anexo 7 Informe de Turnitin	61
Anexo 8 Carta de aceptación de la Institución	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro	28
Tabla 2. Cambio sobre la rugosidad de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C	30
Tabla 3. Cambio sobre el color de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C	31
Tabla 4. Resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color	32
Tabla N° 5: Prueba de Normalidad de Shapiro –Wilk	35
Tabla N° 6: Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad in vitro	29
Figura 2. Efecto del precalentamiento de una resina sobre el color in vitro	29
Figura 3. Gráfico de cambio sobre la rugosidad de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C	30
Figura 4. Gráfico de los cambios sobre el color de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C	31
Figura 5. Gráfico de resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad	33
Figura 6. Resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color	34

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro. Constó de un diseño experimental, longitudinal de nivel explicativo. La muestra se conformó de 10 discos de resina para cada grupo, siendo un total de 4 grupos: Grupo I: Discos de resina a 40 ° C (rugosidad y color), Grupo II: Discos de resina a 45 ° C (rugosidad y color). Grupo III: Discos de resina a 65 ° C (rugosidad y color), Grupo IV (control): Discos de resina temperatura ambiente (23 ± 2 °C) (rugosidad y color). Luego de la fotocurado, las muestras se almacenaron en un ambiente controlado a 37 °C y 100% de humedad durante 24 horas para simular las condiciones orales. Se requirió el análisis estadístico de la prueba de ANOVA. Los resultados hallaron que el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad, el grupo control presentó una media de 0.0022 a los 40 grados una media de 0.0249, a los 45 grados una media de 0.0301, a los 65 grados una media de 0.0354. Se concluyó que el precalentamiento de la resina compuesta tiene un efecto significativo sobre la rugosidad y el color de la resina ($p < 0,05$).

Palabras clave: Resinas dentales, coloración, tratamiento térmico, propiedades físicas. ensayo de materiales.

ABSTRACT

The study aimed to determine the effect of resin preheating on roughness and color in vitro. It employed a longitudinal, explanatory experimental design. The sample consisted of 10 resin discs for each group, resulting in a total of 4 groups: Group I: Resin discs at 40 °C (roughness and color), Group II: Resin discs at 45 °C (roughness and color), Group III: Resin discs at 65 °C (roughness and color), and Group IV (control): Resin discs at room temperature (23 ± 2 °C) (roughness and color). After light curing, the samples were stored in a controlled environment at 37 °C and 100% humidity for 24 hours to simulate oral conditions. Statistical analysis using ANOVA was required. The results showed that the effect of preheating a resin on roughness was as follows: the control group had a mean roughness of 0.0022, at 40 degrees Celsius a mean roughness of 0.0249, at 45 degrees Celsius a mean roughness of 0.0301, and at 65 degrees Celsius a mean roughness of 0.0354. It was concluded that preheating the composite resin has a significant effect on the roughness and color of the resin ($p < 0.05$).

Keywords: Dental resins, coloring, heat treatment, physical properties. Materials testing

Introducción

El objetivo principal de este estudio es evaluar cómo el precalentamiento de una resina compuesta afecta su rugosidad superficial y color en condiciones in vitro, dentro del ámbito de la odontología restaurativa. La calidad estética y funcional de las restauraciones dentales depende en gran medida de las propiedades físicas de los materiales utilizados, como la resina compuesta, que es ampliamente empleada para reparaciones estéticas. El precalentamiento de estas resinas puede modificar sus características, como la rugosidad de su superficie y la estabilidad del color, factores que pueden influir en la longevidad de los tratamientos y en la satisfacción estética del paciente. Este análisis pretende entender en qué medida estos cambios pueden mejorar o alterar los resultados en tratamientos odontológicos, ofreciendo una base para optimizar el uso de resinas en la práctica clínica.

El trabajo está estructurado en cinco capítulos:

En el primero, se contextualiza el tema, describiendo las características clave de las resinas compuestas y los efectos potenciales del precalentamiento.

El segundo capítulo, aborda los antecedentes teóricos y estudios previos relacionados con el impacto del precalentamiento sobre las propiedades físicas de las resinas.

En el tercer capítulo, se detalla la metodología empleada, incluyendo el diseño de la investigación, las variables estudiadas, y los procedimientos para medir rugosidad y color.

En el cuarto capítulo, con un análisis estadístico que permite interpretar los efectos del precalentamiento en estas propiedades.

En el quinto capítulo, el estudio concluye con recomendaciones basadas en los hallazgos, orientadas a mejorar el manejo y aplicación de las resinas en odontología restaurativa.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La resina compuesta es uno de los materiales más utilizados en odontología restauradora debido a su capacidad para imitar las características del esmalte dental, combinando una estética natural con durabilidad. Sin embargo, sus propiedades pueden verse influenciadas por varios factores, como el proceso de curado, la composición de la resina, y los tratamientos previos a la colocación, entre los cuales se encuentra el precalentamiento (1). El precalentamiento de las resinas compuestas ha sido sugerido como un método para mejorar sus propiedades mecánicas y facilitar su manipulación, especialmente en restauraciones dentales de alto rendimiento (2). No obstante, el efecto de esta técnica sobre otras propiedades, como la rugosidad superficial y la estabilidad del color, sigue siendo incierto y necesita ser investigado más a fondo para determinar su impacto en la práctica clínica y asegurar su aplicación óptima (1).

La rugosidad superficial de las resinas compuestas es uno de los factores clave que influye en la longevidad de las restauraciones dentales. Una superficie rugosa puede favorecer la acumulación de placa bacteriana, lo que aumenta el riesgo de caries secundarias y la inflamación de los tejidos circundantes (2). Por lo tanto, la capacidad de controlar la rugosidad superficial de las resinas compuestas es crucial para mejorar la salud bucal a largo plazo. Se ha sugerido que el precalentamiento de la resina compuesta puede modificar su rugosidad, aumentando la textura superficial y, potencialmente, afectando su rendimiento (3).

El color de las restauraciones dentales es otro factor crítico en la estética de las resinas compuestas, especialmente en dientes anteriores, donde la apariencia es más relevante para el paciente. Cambios en el color pueden resultar en restauraciones que se desentonan con los dientes circundantes, afectando la satisfacción del paciente (4). Se ha demostrado que la temperatura y el tiempo de curado de las resinas afectan sus propiedades estéticas, pero pocos estudios han abordado específicamente el efecto del precalentamiento sobre el color (5). El precalentamiento podría alterar la estructura interna de la resina, lo que podría generar cambios cromáticos (6).

A pesar de que diversos estudios han evaluado el efecto del precalentamiento en las propiedades mecánicas de las resinas compuestas, su impacto en la rugosidad y el color sigue siendo un tema poco explorado (7). La literatura existente ofrece resultados mixtos, algunos sugiriendo que el precalentamiento podría mejorar la resistencia a la fractura y la fluidez, mientras que otros indican que podría tener efectos adversos sobre la textura superficial y el color de las resinas (8). La falta de consenso en estos estudios resalta la necesidad de investigaciones adicionales que aclaren cómo las diferentes temperaturas de precalentamiento afectan estas propiedades estéticas (9). Además, es crucial entender el impacto a largo plazo del precalentamiento en la durabilidad de las restauraciones, ya que cambios en la rugosidad o el color podrían influir en la integridad estructural del material a lo largo del tiempo (8).

La importancia de este tema radica en la posibilidad de optimizar la técnica del precalentamiento para mejorar las propiedades funcionales y estéticas de las restauraciones dentales. Sin embargo, las implicancias clínicas de los cambios en la rugosidad y el color, producto del precalentamiento, requieren una evaluación más

profunda para establecer recomendaciones claras para su uso en la práctica dental (9,10).

Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro, Lima 2025?

1.2.2 Problema específicos

- 1.- ¿Cuál es el cambio sobre la rugosidad de una resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.
- 2.- ¿Cuál es el cambio sobre el color de una resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.
- 3.- ¿Cuál es la diferencia entre la resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro.

1.3.2 Objetivo Específicos

- 1.- Determinar el cambio sobre la rugosidad de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.

2.- Determinar el cambio sobre el color de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.

3.- Comparar la resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

El precalentamiento de las resinas compuestas es un tema de creciente interés en la odontología restauradora debido a su impacto potencial en las propiedades físicas y estéticas de los materiales dentales. Las resinas compuestas se utilizan comúnmente para restauraciones estéticas debido a su capacidad para imitar las características del esmalte dental, sin embargo, su desempeño puede verse influenciado por factores como la rugosidad superficial y el color. La rugosidad superficial es un factor determinante en la durabilidad y la estética de las restauraciones dentales, ya que una mayor rugosidad puede predisponer a la acumulación de placa bacteriana, lo que puede incrementar el riesgo de caries secundarias. Por otro lado, el color es crucial en la integración estética de las restauraciones, y cualquier alteración puede afectar la percepción visual de la pieza dental restaurada. Estudios previos sugieren que el precalentamiento de las resinas compuestas puede modificar tanto su rugosidad como su color, lo que implica la necesidad de evaluar cuidadosamente sus efectos bajo diferentes condiciones térmicas. De esta manera, comprender el impacto del precalentamiento es fundamental para optimizar las propiedades físicas y estéticas de las resinas, mejorando así la calidad de las restauraciones y garantizando su longevidad y desempeño clínico.

1.4.2 Metodológica

El estudio de los efectos del precalentamiento sobre las propiedades de las resinas compuestas requiere una metodología rigurosa que permita evaluar de manera precisa los cambios en las propiedades superficiales y estéticas de los materiales. Para esto, se utilizará una metodología experimental en la que se someterán muestras de resinas compuestas a diferentes temperaturas de precalentamiento, para luego evaluar sus efectos sobre la rugosidad superficial y el color. La medición de la rugosidad superficial se llevará a cabo mediante un rugosímetro, que permite obtener valores precisos de la textura de la superficie en micrómetros. En cuanto al color, se utilizará un espectrofotómetro, que permite medir los cambios cromáticos en las muestras de resina antes y después del tratamiento térmico. Para el análisis de los resultados, se emplearán pruebas estadísticas como el análisis de varianza (ANOVA), que permitirá determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas y si existen correlaciones entre la temperatura de precalentamiento y los cambios en las propiedades de la resina. Este enfoque metodológico permitirá proporcionar datos precisos y confiables sobre los efectos del precalentamiento de las resinas compuestas.

1.4.3 Práctica

Desde un punto de vista práctico, entender los efectos del precalentamiento sobre la rugosidad y el color de las resinas compuestas tiene importantes implicaciones clínicas. La alteración de la rugosidad superficial de una resina puede aumentar la probabilidad de desgaste prematuro y de acumulación de placa bacteriana, lo que afectaría la longevidad de la restauración. Además, los cambios en el color pueden comprometer la estética de las restauraciones, especialmente en dientes anteriores, donde la apariencia es esencial para la aceptación del paciente. Este estudio práctico

permitirá a los profesionales dentales tomar decisiones informadas sobre el uso del precalentamiento en resinas compuestas, optimizando las condiciones clínicas y mejorando el resultado final de las restauraciones. Por lo tanto, los resultados obtenidos serán valiosos no solo para la investigación, sino también para la práctica clínica, proporcionando a los odontólogos una guía sobre cómo manipular las resinas compuestas de manera que se mantengan sus propiedades estéticas y funcionales a lo largo del tiempo.

1.4.4 Social

Es de gran importancia social porque contribuye a mejorar la calidad de las restauraciones dentales, lo que impacta directamente en la salud bucal y autoestima de las personas. Al optimizar las propiedades estéticas y funcionales de las resinas, se promueve una mayor durabilidad y resistencia de las restauraciones, lo que reduce la necesidad de reparaciones o reemplazos frecuentes, disminuyendo costos y molestias para los pacientes. Esto favorece la accesibilidad a tratamientos odontológicos más efectivos y duraderos, beneficiando especialmente a poblaciones con recursos limitados. Además, proporciona a los profesionales de la salud dental evidencia científica para mejorar sus técnicas clínicas, elevando la calidad del servicio y contribuyendo al bienestar general de la comunidad.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal:

El estudio está limitado a un periodo específico (2025), lo que implica que los resultados solo reflejan el impacto del precalentamiento en la resina durante este tiempo. Las tecnologías y metodologías de fabricación de resinas podrían evolucionar

rápidamente, lo que significa que los resultados obtenidos podrían no ser aplicables a futuro.

La duración del experimento también está limitada, lo que puede afectar la capacidad para observar cambios a largo plazo en la rugosidad o el color de la resina, ya que este estudio se centrará en un análisis in vitro de corto plazo.

1.5.2 Espacial:

El estudio se lleva a cabo en un entorno controlado de laboratorio, lo que limita la extrapolación de los resultados a situaciones clínicas reales. Las condiciones dentro de una cavidad bucal, como la presencia de humedad, temperatura corporal o fuerzas masticatorias pueden afectar las propiedades de la resina de manera diferente a lo observado en el laboratorio.

Además, el estudio está restringido a un espacio físico específico, lo que podría no reflejar la variabilidad de resultados que podría surgir en diferentes instalaciones o contextos (por ejemplo, clínicas odontológicas con distintos equipos o técnicas de precalentamiento).

1.5.3 Población o unidad de análisis:

El estudio se centra únicamente en la evaluación de resinas compuestas bajo condiciones in vitro, sin considerar variabilidad entre diferentes grupos de pacientes en términos de edad, género, o hábitos de cuidado bucal, lo que podría influir en la interacción entre la resina y el medio bucal real.

Además, la muestra de materiales empleados puede no reflejar todas las marcas comerciales o tipos de resinas disponibles en el mercado, lo que limita la

generalización de los resultados a todos los productos disponibles para tratamientos restaurativos dentales.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Nacionales

Gómez et al. (11) en Perú 2022, realizaron una investigación sobre cómo el precalentamiento de resinas compuestas afecta su rugosidad y color. Para ello, se utilizaron 40 muestras, divididas en dos grupos: uno sometido a precalentamiento y otro control. La rugosidad se midió utilizando un rugosímetro y el color con un espectrofotómetro. Los análisis estadísticos incluyeron pruebas t de Student para comparar las medias de los grupos. Los resultados evidenciaron que el precalentamiento incrementó la rugosidad y alteró ligeramente el color, lo cual puede tener implicaciones en la longevidad de las restauraciones. Se concluyó que el precalentamiento debe aplicarse con precisión para evitar cambios no deseados en las propiedades de la resina.

Hernández et al. (12) en Arequipa 2021, Perú, analizaron el impacto del precalentamiento de resinas compuestas en sus propiedades estéticas. Utilizaron 36 muestras, que fueron precalentadas a 45°C, 55°C y 65°C. La rugosidad se midió con un perfilómetro y el color con un colorímetro digital. Se empleó un análisis de regresión para evaluar la relación entre la temperatura de precalentamiento y los cambios en las propiedades de las resinas. Los resultados revelaron un aumento significativo en la rugosidad a medida que aumentaba la temperatura, aunque el cambio en el color fue mínimo. Se sugirió que el control preciso de la temperatura podría ayudar a mantener las propiedades estéticas.

Soto et al. (13) en Perú 2021, llevaron a cabo un estudio para evaluar el efecto del precalentamiento de una resina compuesta sobre su rugosidad superficial y color. La metodología consistió en la preparación de 30 muestras de resina, las cuales fueron precalentadas a diferentes temperaturas antes de ser evaluadas. Se utilizó un dispositivo de medición de rugosidad para obtener los valores antes y después del tratamiento térmico. Se analizó el color de las muestras con un espectrofotómetro. Los resultados mostraron un aumento en la rugosidad superficial de la resina y una ligera alteración en su color, lo que podría afectar la estética de las restauraciones. La conclusión fue que el precalentamiento debe ser manejado con cautela, ya que puede alterar tanto la textura como el color de las restauraciones.

Castro et al. (14) en Lima, Perú 2020, investigaron el efecto del precalentamiento en resinas compuestas en cuanto a su rugosidad y color. Se realizaron mediciones de rugosidad en 50 muestras antes y después de aplicar un tratamiento térmico a 3 temperaturas diferentes. El color fue evaluado con un espectrofotómetro. Se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) para comparar las diferencias entre los grupos. Los resultados indicaron que el aumento de la temperatura de precalentamiento incrementó significativamente la rugosidad, pero no afectó el color de forma drástica. Se concluyó que la temperatura de precalentamiento debe ser ajustada para mantener la estética de las restauraciones.

Martínez et al. (2020) en Trujillo, Perú, investigaron el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y el color. Se utilizaron 60 muestras divididas en 3 grupos para diferentes temperaturas de precalentamiento. Los parámetros de

rugosidad se midieron utilizando un rugosímetro y el color se determinó con un espectrofotómetro. Los resultados indicaron que el precalentamiento aumentó la rugosidad, especialmente a temperaturas más altas, aunque el color no mostró cambios significativos. La conclusión fue que, aunque el precalentamiento podría afectar la rugosidad, el color permaneció dentro de los límites aceptables.

Internacionales

Johnson et al. (16) en Estados Unidos 2022, realizaron un estudio sobre cómo el precalentamiento de una resina afecta la rugosidad y el color. Se utilizaron 30 muestras, y la resina fue precalentada a 50°C, 60°C y 70°C. Los resultados indicaron que el precalentamiento aumentó la rugosidad y alteró ligeramente el color, especialmente a temperaturas más altas. Se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) para analizar las diferencias entre los grupos. Se concluyó que el control de la temperatura es crucial para evitar efectos indeseables en las propiedades estéticas.

Yang et al. (17) en China 2021, estudiaron el impacto del precalentamiento sobre la rugosidad y el color de las resinas compuestas. Se utilizaron 60 muestras divididas en 3 grupos, cada uno sometido a diferentes temperaturas de precalentamiento. Los análisis de rugosidad y color mostraron un aumento significativo de la rugosidad con el aumento de la temperatura de precalentamiento. Sin embargo, el color no se vio afectado de forma significativa. El análisis estadístico utilizado fue el test de Kruskal-Wallis. Concluyeron que el precalentamiento puede afectar la rugosidad, pero no altera de manera crítica el color de las resinas.

Martinez et al. (18) en España 2021, llevaron a cabo un estudio sobre el efecto del precalentamiento de las resinas sobre su rugosidad y color. Utilizaron un total de 40 muestras que fueron precalentadas a diferentes temperaturas antes de realizar mediciones con un rugosímetro y un espectrofotómetro. Los resultados mostraron que el aumento de la temperatura de precalentamiento incrementó la rugosidad superficial, pero el color apenas se vio alterado. Los datos fueron procesados con análisis de varianza y regresión. Se concluyó que el precalentamiento puede alterar las propiedades superficiales, pero el color permanece relativamente estable.

Kim et al. (19) en Japón 2020, investigaron el efecto del precalentamiento de una resina sobre su rugosidad y color. Utilizaron 80 muestras, las cuales fueron precalentadas a diferentes temperaturas. Se emplearon un rugosímetro y un espectrofotómetro para medir la rugosidad y el color, respectivamente. El análisis estadístico se basó en pruebas t y ANOVA. Los resultados revelaron que el precalentamiento afectó más a la rugosidad que al color, con una alteración mínima en este último. Se concluyó que el precalentamiento puede ser útil para mejorar las propiedades mecánicas de la resina, pero debe controlarse cuidadosamente para evitar alteraciones estéticas.

Silva et al. (20) en Brasil 2020, investigaron el impacto del precalentamiento de resinas compuestas sobre su rugosidad y color. Para ello, utilizaron 50 muestras divididas en dos grupos: un grupo sin precalentamiento y otro precalentado a 60°C. Se emplearon un rugosímetro y un espectrofotómetro para medir las propiedades de las muestras. El análisis estadístico mostró que el precalentamiento incrementó la rugosidad, pero no alteró significativamente el color de las resinas. Concluyeron que las propiedades estéticas se mantienen dentro de los límites aceptables con temperaturas de precalentamiento moderadas.

2.2 Base teórica

Resinas, Propiedades y Características

Las resinas son materiales de gran importancia en diferentes campos industriales y médicos, especialmente en odontología, debido a su versatilidad, facilidad de manipulación y propiedades de endurecimiento. Estos materiales se caracterizan por tener una estructura química que les permite experimentar un cambio físico desde una fase líquida o viscosa a una fase sólida mediante un proceso de polimerización (21). Dependiendo de la composición química de la resina, se pueden clasificar en diferentes tipos. En odontología, las resinas compuestas se utilizan con fines estéticos y funcionales debido a su capacidad para imitar la apariencia del esmalte dental y proporcionar un soporte adecuado a las restauraciones dentales (21).

Tipos de Resinas

Las resinas pueden dividirse principalmente en dos categorías: resinas termoplásticas y resinas termoendurecibles. Las resinas termoplásticas, cuando se calientan, se ablandan y pueden ser moldeadas varias veces. Este comportamiento hace que sean aptas para aplicaciones que requieren flexibilidad o formas cambiantes. Ejemplos de este tipo de resinas son el polietileno y el polipropileno, que se utilizan en una amplia variedad de productos plásticos. Por otro lado, las resinas termoendurecibles, como la resina epóxica o la resina de poliéster, se curan mediante un proceso de polimerización irreversible y no pueden ser remodeladas una vez que han sido curadas. Estas resinas

tienen una alta resistencia térmica y mecánica, lo que las hace idóneas para aplicaciones en las que se requieren propiedades de alta resistencia (22). En el ámbito odontológico, las resinas compuestas de tipo termoendurecible son preferidas debido a sus propiedades estéticas y su capacidad de adaptación al color de los dientes (23).

Pre calentamiento de resinas

Se refiere al proceso de calentar una resina antes de su uso en aplicaciones como la fabricación de plásticos, moldes o productos compuestos. Este proceso es especialmente relevante en la industria de los plásticos, la automoción, la electrónica y otras áreas donde se utilizan materiales compuestos que requieren una cura o endurecimiento (19).

Principales teorías y fundamentos sobre el pre calentamiento de resinas:

1. Mejora de la fluidez:

Cuando se calientan las resinas, su viscosidad disminuye, lo que facilita su manejo y la mezcla con otros componentes (como endurecedores, fibras o catalizadores). Un pre calentamiento adecuado permite que la resina fluya más fácilmente dentro de un molde o sobre una superficie, lo que mejora la calidad de la pieza final y reduce defectos como burbujas o huecos (19).

2. Aceleración de la reacción de curado:

En muchas resinas, como las epóxicas o de poliéster, el proceso de curado (o endurecimiento) es controlado por reacciones químicas que se aceleran con el calor. El pre calentamiento puede activar estos sistemas de curado, lo que permite que las resinas curen más rápido y, en algunos casos, a temperaturas más bajas (18).

3. Reducción de tensiones internas:

- Durante el proceso de curado o endurecimiento, las resinas pueden generar tensiones internas debido a la contracción del material. El precalentamiento puede minimizar estas tensiones al permitir que el material se expanda y se estabilice antes de la cura, reduciendo el riesgo de fracturas o deformaciones en el producto final (19).

4. Control de la viscosidad:

- Las resinas tienden a ser más viscosas a temperaturas bajas, lo que puede hacer más difícil su manipulación y distribución. Precalentar la resina a una temperatura más alta facilita su aplicación, especialmente en técnicas como el moldeo por inyección o la impregnación de fibras en la fabricación de materiales compuestos (20).

5. Optimización de la mezcla de componentes:

Algunas resinas se utilizan junto con otros componentes, como cargas, aditivos o catalizadores. El precalentamiento puede mejorar la mezcla de estos materiales, ayudando a que se disuelvan mejor o se combinen de manera más homogénea (21).

6. Reducción de la viscosidad y de las burbujas de aire:

La resina precalentada tiene una viscosidad más baja, lo que permite que el material fluya más uniformemente y reduce la probabilidad de que se formen burbujas de aire atrapadas dentro de la mezcla. Esto es particularmente importante en aplicaciones de resinas para moldes o en la fabricación de laminados (22).

Resinas Compuestas y Componentes

Las resinas compuestas son una categoría especial de resinas termoendurecibles que se utilizan ampliamente en odontología, especialmente para restauraciones estéticas. Están compuestas por una matriz orgánica que generalmente es una resina acrílica,

junto con una fase de relleno que puede ser de vidrio, cuarzo o cerámica. La función del relleno es mejorar la resistencia a la abrasión y la durabilidad de la restauración. Dependiendo del tamaño, la forma y la carga de las partículas de relleno, las resinas compuestas pueden variar en sus propiedades mecánicas, como la resistencia a la compresión, la flexibilidad y la resistencia al desgaste (24). Además de la matriz orgánica y el relleno, las resinas compuestas también contienen fotoiniciadores que permiten el proceso de curado bajo la luz visible o ultravioleta (UV). Estos fotoiniciadores activan la polimerización cuando se exponen a una fuente de luz adecuada, lo que proporciona un control preciso sobre el tiempo de curado y la dureza de la resina (25).

La incorporación de partículas de relleno en las resinas compuestas no solo mejora sus propiedades mecánicas, sino que también afecta su comportamiento óptico. Las resinas compuestas de carga baja tienen un acabado más liso y estéticamente agradable, mientras que aquellas de carga más alta presentan mayor resistencia a la fractura, pero pueden tener una textura rugosa menos deseable. Los avances en la tecnología de resinas compuestas han llevado al desarrollo de resinas híbridas que combinan las ventajas de las resinas de carga baja y alta, obteniendo una buena combinación de resistencia y estética (26).

Color de las Resinas

El color de las resinas es una característica crítica en la odontología restauradora, ya que la capacidad de la resina para coincidir con el color natural del diente es fundamental para la estética del procedimiento. Las resinas deben imitar el color natural del esmalte dental en términos de tonalidad, saturación y luminosidad. Las resinas dentales deben ser capaces de replicar la translucidez del esmalte y la opacidad

de la dentina para crear una restauración que se integre visualmente con los dientes naturales (27). La medición del color en las resinas se realiza utilizando un espectrofotómetro, que proporciona una medida precisa de las propiedades ópticas de la resina. Este instrumento evalúa la luz reflejada por la superficie de la resina en diversas longitudes de onda para obtener una representación cuantitativa del color (28).

Los factores que influyen en el color de las resinas incluyen la composición del material y el tamaño de las partículas de relleno. Las partículas más grandes pueden afectar la luz que pasa a través de la resina, lo que influye en su translucidez y, por ende, en su capacidad para coincidir con el color natural de los dientes. Para obtener resultados más precisos en la evaluación del color, las resinas deben ser medidas bajo condiciones estándar de luz, como las recomendadas por la normativa de la CIE (Comisión Internacional de la Iluminación), que se basa en el uso de una fuente de luz estándar y un ángulo de observación específico (29). Además, es fundamental que las resinas sean resistentes a los cambios de color a lo largo del tiempo, ya que la exposición al agua, los alimentos y las bebidas puede causar una alteración en la tonalidad (30).

Rugosidad de las Resinas

La rugosidad de las resinas tiene un impacto directo sobre su desempeño, especialmente en odontología, donde una superficie rugosa puede promover la acumulación de placa bacteriana y, por ende, aumentar el riesgo de caries y enfermedades periodontales. La rugosidad también afecta la estética, ya que una superficie irregular puede reflejar la luz de manera no uniforme, lo que puede hacer

que la restauración sea más visible o menos natural (31). La medición de la rugosidad se realiza generalmente mediante un perfilómetro, que proporciona una medición precisa de las irregularidades en la superficie de la resina. Este dispositivo traza una línea a través de la superficie de la muestra y mide la altura de las crestas y los valles a lo largo de dicha línea, lo que permite calcular la rugosidad media aritmética (Ra), un indicador clave de la suavidad o aspereza de la superficie (32).

La rugosidad también está influenciada por el proceso de pulido de la resina. Las resinas que se pulen adecuadamente tienden a tener superficies más lisas, lo que reduce la acumulación de placa y mejora la estética de la restauración (33). En contraste, las superficies rugosas pueden incrementar la tasa de desgaste de la restauración y, a su vez, disminuir la durabilidad de la misma. Por lo tanto, es crucial tener en cuenta los métodos de acabado y pulido al diseñar y aplicar resinas para obtener superficies de trabajo de alta calidad (34).

Temperatura y su Influencia en las Resinas

La temperatura es otro factor fundamental que afecta las propiedades de las resinas. Durante el proceso de curado, la temperatura puede influir en la velocidad de polimerización. Un aumento en la temperatura acelera la reacción de curado, mientras que una temperatura baja puede ralentizar este proceso y dar lugar a una polimerización incompleta (35). Esto es particularmente importante en odontología, donde las resinas deben curar completamente dentro de un período de tiempo determinado para garantizar su resistencia y durabilidad.

Además de influir en el proceso de curado, las variaciones térmicas durante el uso pueden afectar las propiedades mecánicas de la resina. Las resinas pueden volverse

más frágiles o menos resistentes a la abrasión a temperaturas elevadas, lo que compromete la durabilidad de las restauraciones a largo plazo. Los estudios han mostrado que el calor extremo también puede causar la expansión o contracción de la resina, lo que podría generar tensiones internas y afectar la estabilidad de la restauración dental (36).

2.3.1 Formulación de Hipótesis

2.3.2 Hipótesis General

Ha: El precalentamiento de las resinas compuestas a diferentes temperaturas incrementa la rugosidad superficial y altera el color de estas en comparación con las resinas no precalentadas

Ho: El precalentamiento de las resinas compuestas a diferentes temperaturas no tiene un efecto significativo sobre la rugosidad superficial ni sobre el color de estas en comparación con las resinas no precalentadas.

Hipótesis específicas

Hipótesis específica N ° 1

Ha: El precalentamiento de las resinas compuestas a temperaturas superiores a 45°C incrementa significativamente la rugosidad superficial de las resinas en comparación con las no precalentadas.

Ho: El precalentamiento de las resinas compuestas a temperaturas superiores a 45°C no tiene un efecto significativo sobre la rugosidad superficial de las resinas en comparación con las no precalentadas.

Hipótesis específica N ° 2

Ha: El precalentamiento de las resinas compuestas altera el color de estas a temperaturas superiores a 45°C en comparación con las resinas no precalentadas.

Ho: El precalentamiento de las resinas compuestas no altera el color de estas a temperaturas superiores a 45°C en comparación con las resinas no precalentadas.

Hipótesis específica N ° 3

Ha: Las temperaturas de precalentamiento de 55°C y 65°C generan un aumento más significativo en la rugosidad y alteración más significativa en el color de las resinas en comparación con las muestras precalentadas a 45°C.

Ho: Las temperaturas de precalentamiento de 55°C y 65°C generan un aumento más significativo en la rugosidad y alteración más significativa en el color de las resinas en comparación con las muestras precalentadas a 45°C.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

Fue el método hipotético-deductivo es un enfoque de investigación basado en la formulación de hipótesis a partir de un marco teórico y la posterior deducción de consecuencias que pudieron ser comprobadas empíricamente. Este método es comúnmente utilizado en las ciencias experimentales y sociales para explicar fenómenos mediante la identificación de relaciones causales entre variables (37).

3.2 Enfoque de la investigación

El enfoque fue cuantitativo, ya que se buscó establecer relaciones cuantificables entre las variables de estudio (en este caso, la rugosidad y el color de las resinas compuestas sometidas a precalentamiento). El enfoque cuantitativo se caracterizó por el uso de instrumentos y herramientas estadísticas para medir y analizar datos, con el fin de probar hipótesis de manera objetiva y precisa (37).

3.3 Tipo de investigación

Aplicada, es un tipo de investigación que tuvo como objetivo resolver problemas prácticos y concretos mediante la aplicación de teorías, conocimientos y métodos científicos. A diferencia de la investigación básica, que busco generar conocimientos fundamentales sin un propósito inmediato de aplicación práctica, la investigación aplicada se enfocó en encontrar soluciones a problemas específicos (37).

3.4 Diseño de investigación

Experimental, es un tipo de investigación que se caracterizó por la manipulación de una o más variables independientes para observar su efecto sobre una o más variables dependientes (38).

3.4.1 **Corte:** longitudinal hace referencia al diseño de un estudio que se realizó durante un periodo de tiempo prolongado, donde se observa la evolución de las variables a lo largo del tiempo. En este caso, un estudio longitudinal podría ser útil si se desea observar no solo los efectos inmediatos del precalentamiento sobre las resinas, sino también cómo estos efectos evolucionan con el tiempo (38).

3.4.2 **Nivel:** explicativo de una investigación se refiere a la profundidad con la que se abordó las causas de un fenómeno. Este nivel de investigación busca no solo describir las características de las variables involucradas, sino también explicar las relaciones causales entre ellas (38).

3.5 Población, Muestra y Muestreo

Población:

Fueron todos los discos de resinas pertenecientes a la resina Bulk Fill SDI que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión que se establecieron

Muestra:

Se determino por criterio en base a otros estudios como los de Soto et al. (13) en Perú 2021 y Johnson et al. (16) en Estados Unidos 2022.

Y considerando que el muestreo por criterio es apropiado en investigaciones in vitro donde el interés se centra en controlar variables experimentales y garantizar la homogeneidad de las muestras, más que en la representatividad estadística de una población.

Se considero 10 discos de resina para cada grupo, siendo un total de 4 grupos:

Grupo I: Discos de resina a 40 ° C (rugosidad y color)

Grupo II: Discos de resina a 45 ° C (rugosidad y color)

Grupo III: Discos de resina a 65 ° C (rugosidad y color)

Grupo IV (control): Discos de resina temperatura ambiente (23 ± 2 °C) (rugosidad y color)

Muestreo:

No probabilístico por criterio.

Criterio de inclusión:

- Discos de resinas con medidas especificadas según ISO (10 y 2 mm)
- Discos de resinas solo Bulk Fill SDI
- Discos de resinas de Color A1
- **Criterios de exclusión**
- Discos de resinas con grietas o fisuras
- Discos de resinas que presentaron burbujas
- Discos de resinas que se fracturaron durante el proceso.

Matriz y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
Resina	Material compuesto utilizado en odontología para restauraciones dentales. Se adapta a la cavidad dental y se endurece para formar una restauración (7).	Resina compuesta utilizada en la investigación, evaluada en función de su comportamiento ante diferentes condiciones de temperatura.	Tipo de resina	Tipo de resina utilizada (por ejemplo, resina fotopolimerizable)	Nominal	Bulk Fill SDI
Rugosidad	Propiedad superficial que describe las irregularidades de la superficie de un material, medida en micrómetros (21).	La rugosidad superficial de la resina medida tras ser sometida a diferentes temperaturas de precalentamiento.	Textura superficial	Valor de rugosidad superficial (Ra)	Cuantitativa continua	Baja, media, alta
Color	Propiedad de la resina que determina su percepción visual, especialmente en cuanto a su similitud con el esmalte dental (11).	Cambios en la percepción del color de la resina tras el precalentamiento, medidos con espectrofotómetro.	Cambio cromático	Diferencia en el valor cromático de la resina antes y después del precalentamiento (ΔE)	Cuantitativa continua	Inalterado, Leve moderado, significativo
Temperatura	Medida de la cantidad de calor aplicada a la resina compuesta durante el	Temperatura a la que se somete la resina antes de su colocación para	Grado de temperatura aplicada	Temperatura utilizada en grados Celsius	Cuantitativa continua	45°C, 55°C, 65°C

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES INDICADORES	ESCALA DE ESCALA MEDICIÓN VALORATIVA
	proceso de precalentamiento (15).	observar sus efectos en rugosidad y color.		

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnica

Se usó la técnica de observación en este estudio, orientada a la medición objetiva de variables físicas específicas, como la rugosidad superficial y los valores de color de las muestras de resina compuesta. Esta técnica consistió en la utilización de instrumentos tecnológicos calibrados, el rugosímetro para medir la textura superficial y el espectrofotómetro para evaluar el color que proporcionan datos numéricos precisos y reproducibles.

Procedimiento

El procedimiento del estudio sobre el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro se desarrolló en varias etapas claramente definidas. Primero, se seleccionaron resinas compuestas de una marca comercial reconocida, asegurando lotes homogéneos para la elaboración de las muestras. Se prepararon discos uniformes con dimensiones de 10 mm de diámetro y 2 mm de espesor, siguiendo las indicaciones del fabricante para garantizar la consistencia.

Las muestras se dividieron en cuatro grupos: tres grupos experimentales donde la resina fue precalentada a temperaturas específicas de 40 °C, 45 °C y 65 °C, respectivamente, y un grupo control sin precalentamiento (temperatura ambiente, aproximadamente 23 ± 2 °C). El precalentamiento se realizó usando un dispositivo calibrado que mantuvo la resina a la temperatura deseada durante 5 minutos antes de su manipulación y moldeo.

Todas las muestras fueron fotocuradas con una lámpara LED de alta intensidad (por ejemplo, Bluephase G2, Ivoclar Vivadent) con una potencia de 1200 mW/cm² durante 20 segundos para asegurar una polimerización homogénea.

Luego de la fotocurado, las muestras se almacenaron en un ambiente controlado a 37 °C y 100% de humedad durante 24 horas para simular las condiciones orales.

Para medir la rugosidad superficial, se utilizó un rugosímetro portátil de la marca Mitutoyo, modelo SurfTest SJ-210, configurado con una velocidad de escaneo de 0.5 mm/s y una fuerza de contacto de 0.75 mN. Se realizaron tres mediciones en distintas zonas de cada muestra y se calculará el promedio de la rugosidad media aritmética (Ra).

La evaluación del color se llevó a cabo con un espectrofotómetro espectral de la marca VITA Easyshade V, que opera en un rango de longitudes de onda de 400 a 700 nm, con una fuente de luz LED blanca estandarizada. Se registraron los valores en el sistema CIELAB (L*, a*, b*) en tres puntos diferentes de cada muestra, promediando los resultados para mayor precisión.

Finalmente, todos los datos obtenidos fueron organizados y analizados estadísticamente para comparar las diferencias entre los grupos precalentados y el grupo control, evaluando el impacto del precalentamiento sobre la rugosidad y estabilidad del color de la resina compuesta.

3.6.2 Descripción de instrumentos

El instrumento de recolección de datos para el estudio sobre el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro fue una ficha de observación estructurada, diseñada específicamente para registrar de manera sistemática y precisa las mediciones obtenidas de cada muestra.

La ficha de observación contó con secciones claramente delimitadas para cada variable evaluada: rugosidad superficial y color. Para la rugosidad, se incluyeron campos para registrar los valores de rugosidad media aritmética (Ra) obtenidos con el rugosímetro, especificando la zona de medición y el promedio de las tres mediciones realizadas por muestra. Para la variable color, se dispuso de espacios para anotar los valores CIELAB (L^* , a^* , b^*) capturados por el espectrofotómetro en las tres posiciones evaluadas, así como el promedio de estas mediciones.

Además, la ficha incluyó campos para identificar cada muestra, indicando el grupo al que pertenece (grupo control o grupo experimental con las temperaturas de precalentamiento 40 °C, 45 °C y 65 °C), número de muestra, fecha y hora de medición, y observaciones adicionales si se presentaran anomalías o condiciones particulares durante la toma de datos (Anexo N ° 2)

3.6.3 Validación

La ficha de recolección de datos utilizada en este estudio no requirió validación por expertos. Sin embargo, se diseñó con base en protocolos y procedimientos estandarizados para medición de rugosidad y color, y se aplicó de manera uniforme por personal capacitado.

3.6.4 Confiabilidad

Para asegurar una alta confiabilidad, se empleó instrumentos calibrados y reconocidos en el ámbito odontológico, como el rugosímetro Mitutoyo SurfTest SJ-210 y el espectrofotómetro VITA Easyshade V, ambos con certificaciones de precisión y reproducibilidad.

Se aplicaron procedimientos estandarizados para la toma de mediciones, incluyendo la realización de múltiples lecturas en diferentes puntos de cada muestra y el cálculo de promedios, lo que disminuyó la variabilidad y mejoró la consistencia de los datos. Además, el operador fue un experto ingeniero mecánico capacitado para el manejo adecuado de los equipos, minimizando el error humano.

3.7 Procesamiento y análisis de datos

Se aplicó un análisis descriptivo que incluyó cálculo de medias, desviaciones estándar y rangos para cada grupo experimental. Para evaluar la normalidad de los datos se utilizaron pruebas como Shapiro-Wilk.

Dependiendo de si los datos cumplieron con la normalidad, se optó por pruebas estadísticas paramétricas o no paramétricas para comparar los grupos. En caso de datos normales, se usó la prueba t de Student para muestras independientes o pareadas, según el diseño experimental, para comparar las medias de rugosidad y color entre las resinas precalentadas y no precalentada, siendo datos no normales, para lo cual se requirió el análisis estadístico de la prueba de ANOVA. Los resultados estadísticos se consideraron significativos con un valor $p < 0.05$. El software

estadístico empleado puede ser SPSS, que permitió un manejo eficiente de los datos y generación de gráficos descriptivos y comparativos.

3.8 Aspectos éticos

El estudio consideró tener el permiso del Comité de Ética de la Universidad antes de la realización del experimento.

Los resultados del estudio debieron ser accesibles para la comunidad científica y, en la medida de lo posible, también para el público general.

Los resultados y las ideas derivadas del estudio deben ser reportados de manera honesta, sin manipular los datos ni apropiarse de las ideas de otros investigadores sin el debido reconocimiento.

La correcta citación y el respeto por la propiedad intelectual de otros es fundamental en la investigación científica.

Los métodos experimentales fueron completamente transparentes, describiendo de manera clara cómo se realizó el precalentamiento de las resinas, las condiciones bajo las cuales se realizaron las mediciones de rugosidad y color, y cómo se evitaron sesgos en la experimentación, siendo ello la transparencia de procedimientos.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados

Tabla 1. Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	95% IC	
						Límite inferior	Límite superior
Rugosidad	Control	0.0022	0.017447	-0.02	0.029	-0.01028	0.01468
	40 grados	0.0249	0.016265	0.002	0.046	0.01326	0.03654
	45 grados	0.0301	0.018941	-0.004	0.058	0.01655	0.04365
	65 grados	0.0354	0.034332	-0.021	0.085	0.01084	0.05996
Color	Control	0.54	0.2119	0.2	0.9	0.388	0.692
	40 grados	1.02	0.5029	0.5	1.8	0.66	1.38
	45 grados	1.27	0.3653	0.7	1.8	1.009	1.531
	65 grados	1.37	0.3561	0.9	2	1.115	1.625

En la tabla 1 se aprecia el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad, el grupo control presentó una media de 0.0022 con una desviación estándar de 0.017447, a los 40 grados una media de 0.0249 con una desviación estándar de 0.016265, a los 45 grados una media de 0.0301 con una desviación estándar de 0.018941, a los 65 grados una media de 0.0354 con una desviación estándar de 0.034332; en cuanto al color el grupo control presentó una media de 0.54 con una desviación estándar de 0.2119, a los 40 grados una media de 1.02 con una desviación estándar de 0.5029, a los 45 grados una media de 1.27 con una desviación estándar de 0.3653, a los 65 grados una media de 1.37 con una desviación estándar de 0.3561.

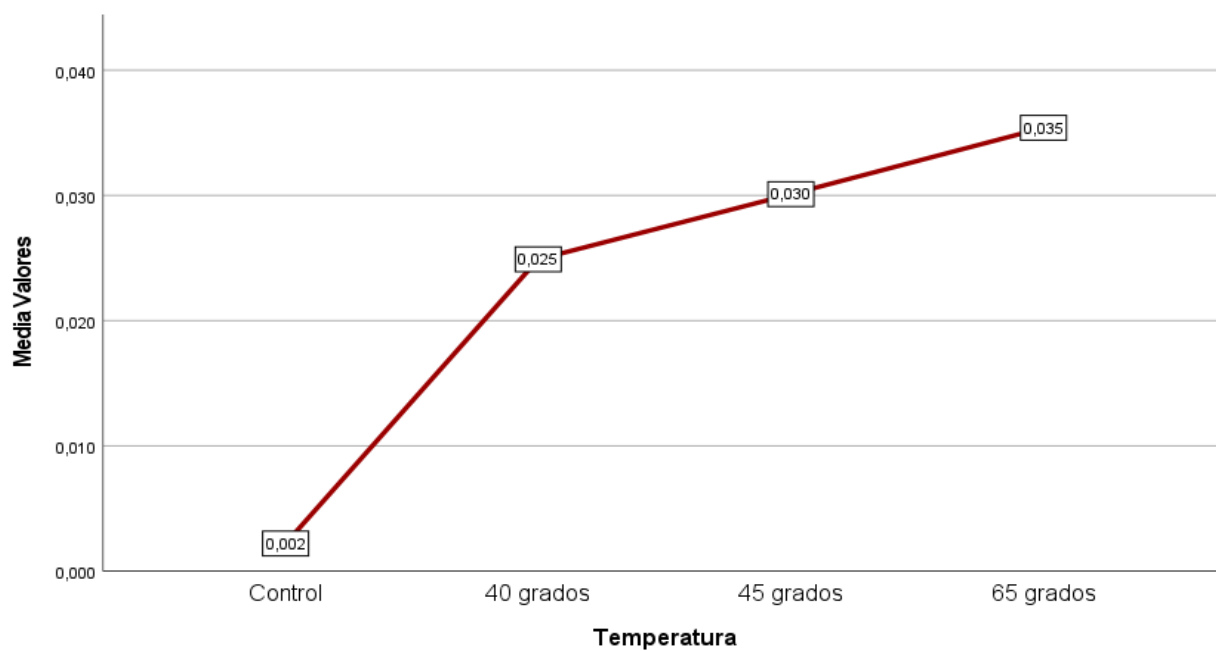


Figura 1. Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad in vitro

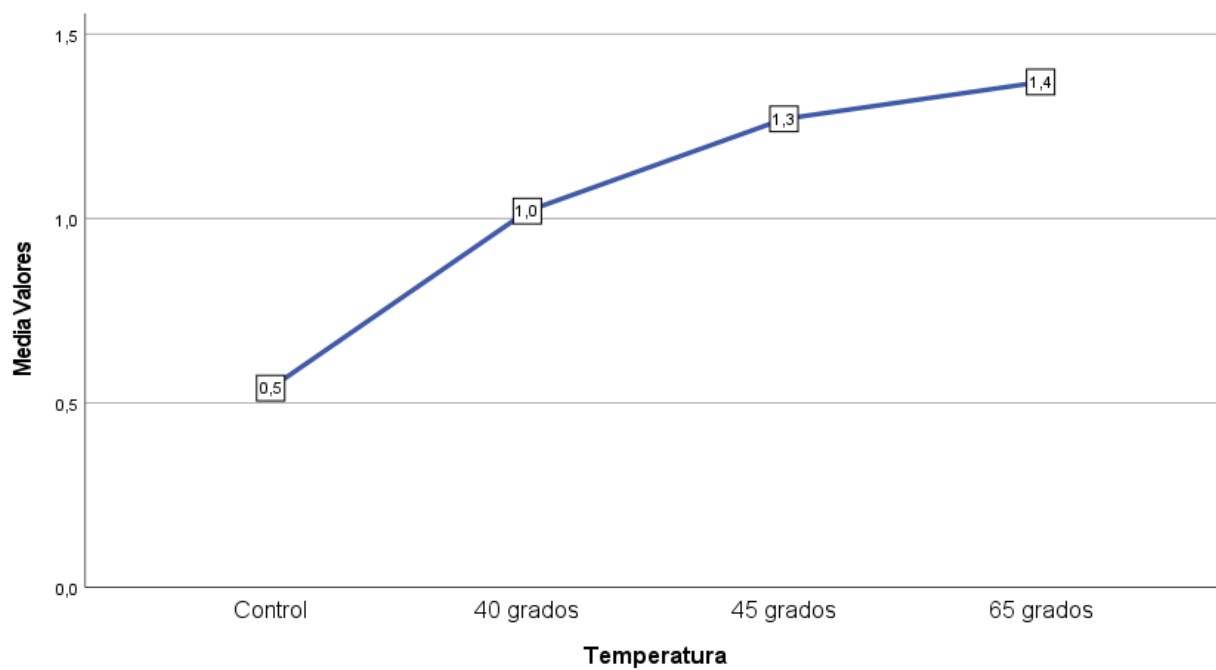


Figura 2. Efecto del precalentamiento de una resina sobre el color in vitro

Tabla 2. Cambio sobre la rugosidad de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	95% IC	
					Límite inferior	Límite superior
40 grados	0.0249	0.016265	0.002	0.046	0.01326	0.03654
Rugosidad 45 grados	0.0301	0.018941	-0.004	0.058	0.01655	0.04365
65 grados	0.0354	0.034332	-0.021	0.085	0.01084	0.05996

En la tabla 2 se observa los cambios sobre la rugosidad de la resina considerando diferentes temperaturas, a los 40 grados presenta una media de 0.0249 con una desviación estándar de 0.016265, a los 45 grados una media de 0.0301 con una desviación estándar de 0.018941, a los 65 grados una media de 0.0354 con una desviación estándar de 0.034332.

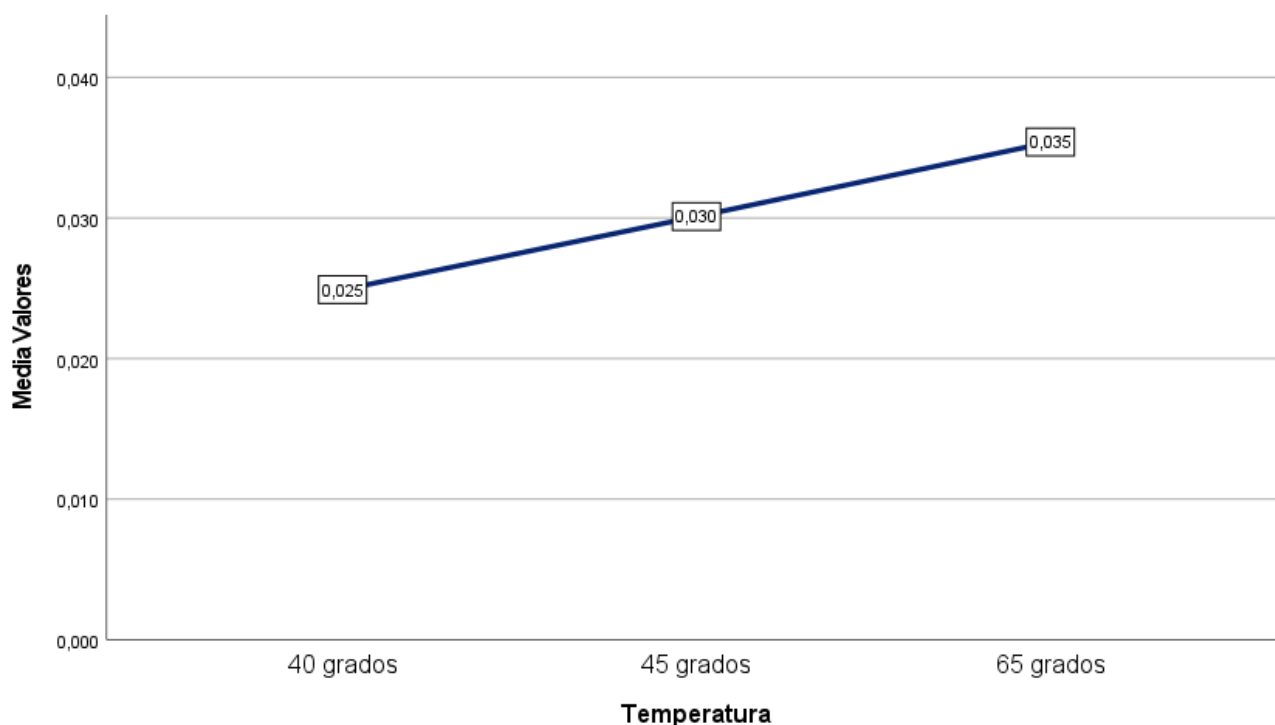


Figura 3. Gráfico de cambio sobre la rugosidad de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C

Tabla 3. Cambio sobre el color de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	95% IC	
						Límite inferior	Límite superior
Color	40 grados	1.02	0.5029	0.5	1.8	0.66	1.38
	45 grados	1.27	0.3653	0.7	1.8	1.009	1.531
	65 grados	1.37	0.3561	0.9	2	1.115	1.625

En la tabla 3 se aprecia el efecto del cambio sobre el color de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C, a los 40 grados una media de 1.02 con una desviación estándar de 0.5029, a los 45 grados una media de 1.27 con una desviación estándar de 0.3653, a los 65 grados una media de 1.37 con una desviación estándar de 0.3561.

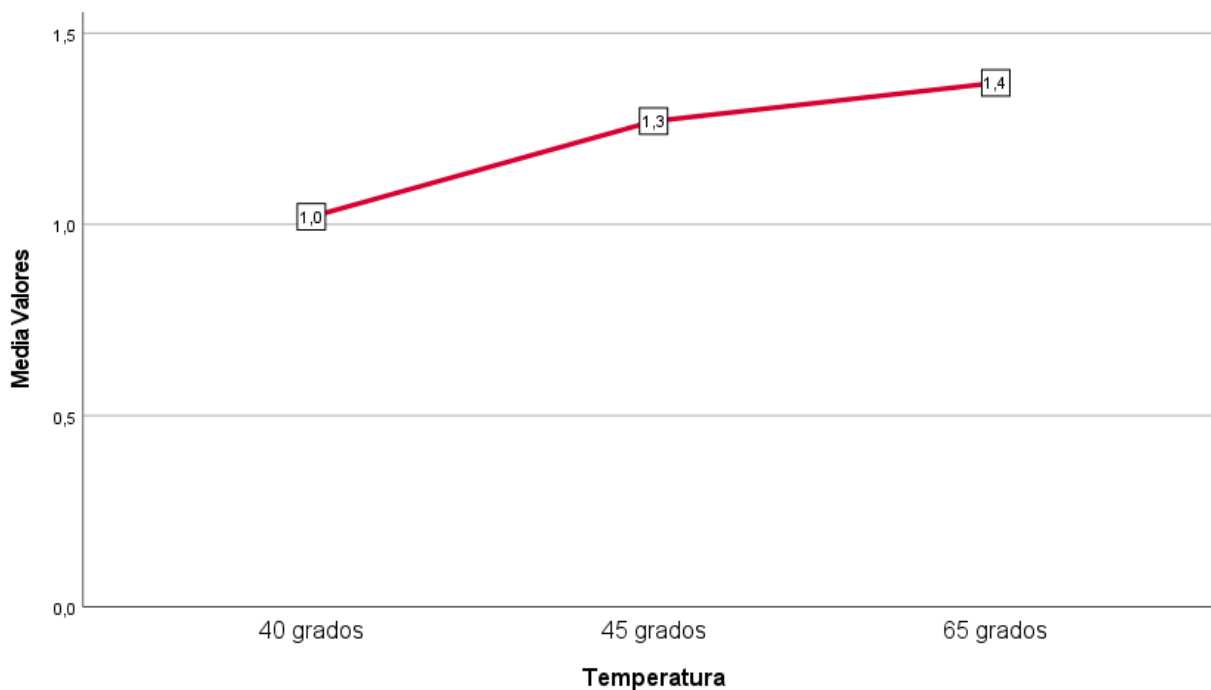


Figura 4. Gráfico de los cambios sobre el color de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C

Tabla 4. Resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	95% IC	
						Límite inferior	Límite superior
Rugosidad	Control	0.0022	0.017447	-0.02	0.029	-0.01028	0.01468
Color	Control	0.54	0.2119	0.2	0.9	0.388	0.692

En la tabla 4 se aprecia la resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color, en cuanto a la rugosidad el grupo control presentó una media de 0.0022 con una desviación estándar de 0.017447, respecto al color el grupo control presentó una media de 0.54 con una desviación estándar de 0.2119.

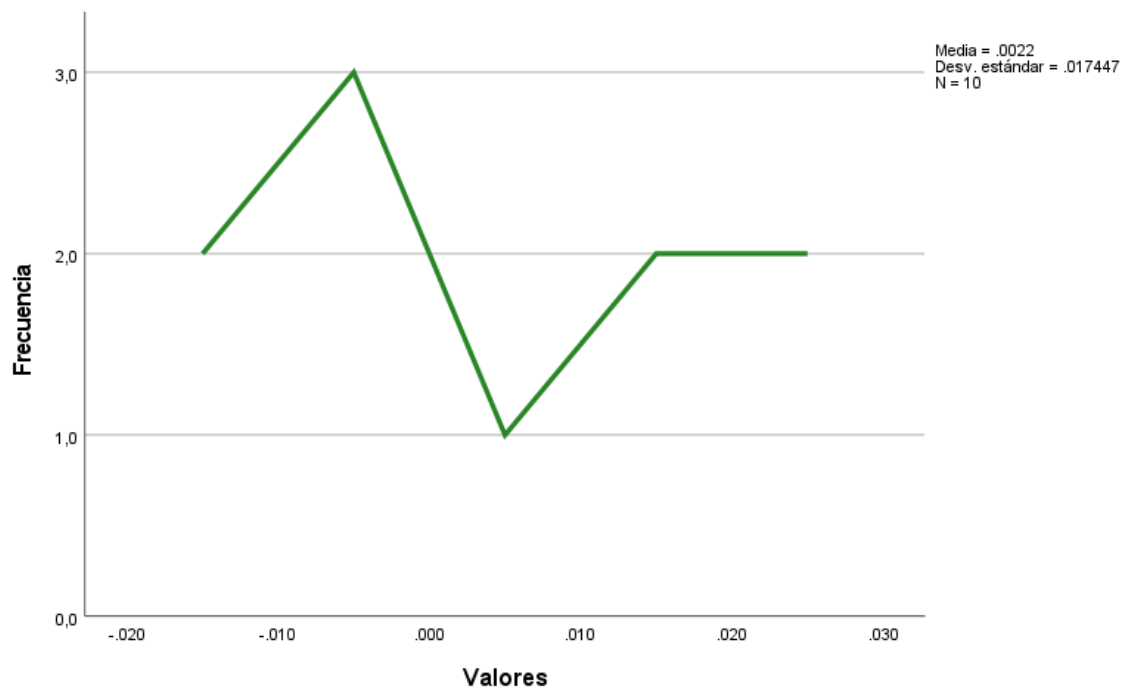


Figura 5. Gráfico de resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad

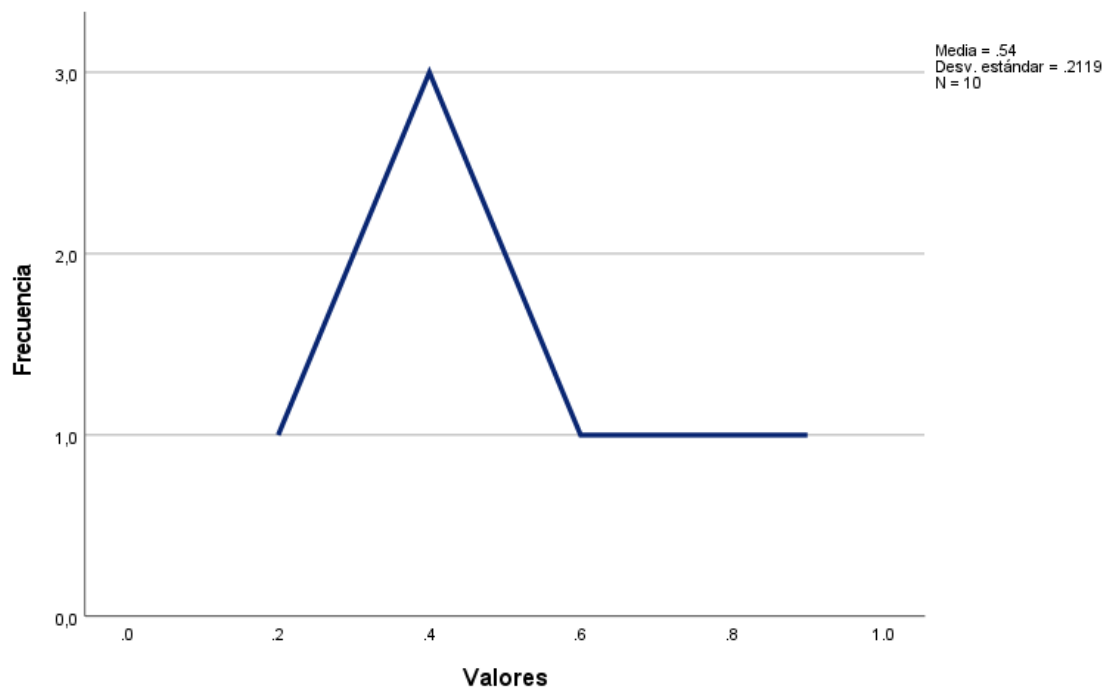


Figura 6. Resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color

Prueba de normalidad

Tabla N° 5: Prueba de Normalidad de Shapiro –Wilk

		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Rugosidad	Control	0.922	10	0.376
	40 grados	0.897	10	0.201
	45 grados	0.944	10	0.603
	65 grados	0.953	10	0.701
Color	Control	0.958	10	0.760
	40 grados	0.85	10	0.058
	45 grados	0.958	10	0.768
	65 grados	0.93	10	0.446

Fuente: Elaboración propia

4.2 Prueba de hipótesis general:

Ha: El precalentamiento de las resinas compuestas a diferentes temperaturas incrementa la rugosidad superficial y altera el color de estas en comparación con las resinas no precalentadas

Ho: El precalentamiento de las resinas compuestas a diferentes temperaturas no tiene un efecto significativo sobre la rugosidad superficial ni sobre el color de estas en comparación con las resinas no precalentadas.

Nivel de Significancia: El nivel de significancia es de 0.05.

Estadístico de prueba: La prueba realizada será el ANOVA con su prueba post hot de Tukey, debido a que los datos de las variables rugosidad (Control, 40 grados, 45 grados y 65 grados) y color (Control, 40 grados, 45 grados y 65 grados), no tiene distribución normal (Ver Tabla N° 5).

Lectura del error: Error tipo I, se rechaza la hipótesis nula (Tabla N° 6)

Toma de decisión:

De los valores mencionados se identificó el nivel de significancia, respecto a la rugosidad (Control, 40 grados, 45 grados y 65 grados) se obtuvo un valor de 0.000 ($p < 0.05$) y color (Control, 40 grados, 45 grados y 65 grados), se obtuvo un valor de 0.000 ($p < 0.05$), en conclusión, el precalentamiento de las resinas compuestas a diferentes temperaturas incrementa la rugosidad superficial y altera el color de estas en comparación con las resinas no precalentadas. (Tabla N° 6).

Tabla N° 6: Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro

ANOVA		
Rugosidad	Control	0.014
	40 grados	
	45 grados	
Color	65 grados	0.000
	Control	

40 grados
45 grados
65 grados

Fuente: Elaboración propia

4.3 Discusión

Con relación al Objetivo General: Determinar el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro. En cuanto a la rugosidad, los resultados de este estudio muestran un aumento progresivo conforme aumenta la temperatura de precalentamiento. A 40°C, la resina mostró una media de rugosidad de 0.0249, a 45°C de 0.0301 y a 65°C de 0.0354. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de otros estudios, como los de Gómez et al. (11), quienes también observaron un incremento en la rugosidad superficial a temperaturas elevadas. Sin embargo, los incrementos reportados en este estudio son más marcados, lo que sugiere que la resina utilizada podría ser más sensible a los cambios térmicos en comparación con otras resinas evaluadas en estudios previos. Por ejemplo, Hernández et al. (12) observaron un incremento en la rugosidad a temperaturas de hasta 50°C, pero en su estudio los cambios fueron menos pronunciados, con medias cercanas a 0.020. Esto podría reflejar diferencias en la metodología, como la duración del precalentamiento o el tipo de resina utilizada, lo cual también es una variable que puede influir en los resultados.

El incremento de la rugosidad en este estudio también es relevante porque podría afectar la calidad de la adhesión de los materiales restaurativos, como señalan Soto et al. (13), quienes advierten que un aumento excesivo en la rugosidad puede dificultar la correcta integración de la resina con los tejidos dentales, reduciendo la

efectividad y la durabilidad de la restauración. Esto resalta la importancia de controlar las temperaturas de precalentamiento en la práctica clínica, ya que temperaturas demasiado altas podrían comprometer la funcionalidad de la restauración.

En cuanto al cambio de color, los resultados de este estudio revelan que el precalentamiento también provoca alteraciones significativas en la apariencia estética de la resina. A 40°C, la media de cambio de color fue de 1.02, a 45°C de 1.27 y a 65°C de 1.37. Estos resultados están en línea con los estudios de Castro et al. (14) y Yang et al. (17), quienes también reportaron un cambio notable en el color de las resinas a temperaturas elevadas. Sin embargo, la magnitud de este cambio en nuestro estudio es considerablemente más alta. Por ejemplo, Kim et al. (19) encontraron que el cambio de color en sus muestras de resina a 60°C solo alcanzaba un valor de 0.80 en promedio, lo que sugiere que las resinas evaluadas en este estudio podrían estar más expuestas a cambios cromáticos debido a su formulación o a la combinación específica de temperatura y tiempo de exposición.

El cambio en el color es particularmente relevante para los tratamientos restaurativos estéticos, ya que un cambio en la tonalidad puede resultar en una discrepancia con el color natural del diente, afectando la satisfacción del paciente. Esto se alinea con los hallazgos de Martínez et al. (18), quienes advirtieron que un aumento significativo en la temperatura de precalentamiento podría llevar a una alteración estética en la resina, sobre todo en tratamientos donde se busca un ajuste cromático perfecto.

Aunque los efectos del precalentamiento en la rugosidad y color son bien conocidos, este estudio aporta nuevos conocimientos sobre cómo estos cambios pueden ser más intensos de lo que se ha documentado en investigaciones previas. Si bien los estudios de Silva et al. (20) y Johnson et al. (16) también reportan alteraciones en estas

propiedades, el presente trabajo destaca por la magnitud de estos cambios a temperaturas elevadas, lo que sugiere que la formulación de la resina y las condiciones experimentales pueden ser factores determinantes en la intensidad de los efectos.

Con relación al Objetivo Específico 1: Determinar el cambio sobre la rugosidad de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 °C. Se encontraron medias de 0.0249 a 40°C, 0.0301 a 45°C y 0.0354 a 65°C. Estos hallazgos son consistentes con los informes de varios autores que han observado efectos similares. Por ejemplo, Hernández et al. (12) y Johnson et al. (16) encontraron que temperaturas más altas de precalentamiento resultan en superficies más rugosas, lo cual podría interferir con la adhesión y la durabilidad de la resina en tratamientos restaurativos. Sin embargo, la amplitud de los incrementos observados en este estudio es mayor en comparación con lo reportado por autores como Martínez et al. (18), quienes encontraron un aumento más gradual de la rugosidad en sus estudios. Este hallazgo podría estar relacionado con las diferencias en la metodología utilizada, la resina específica evaluada o las condiciones experimentales.

Es importante destacar que las desviaciones estándar en los resultados de rugosidad fueron relativamente grandes, especialmente a 65°C, lo que sugiere una considerable variabilidad en los datos. Este comportamiento es consistente con el estudio de Kim et al. (19), quienes también encontraron variabilidad en la rugosidad a temperaturas elevadas, lo que podría ser un indicativo de la influencia de factores como el tiempo de exposición o el método de precalentamiento.

Con relación al Objetivo Específico 2: Determinar el cambio sobre el color de la

resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 °C. El análisis del cambio en el color de la resina también mostró resultados significativos. En este estudio, el cambio en el color fue mayor a medida que aumentaba la temperatura de precalentamiento, con medias de 1.02 a 40°C, 1.27 a 45°C y 1.37 a 65°C. Estos resultados son consistentes con investigaciones previas como las de Yang et al. (17) y Silva et al. (20), quienes reportaron que el precalentamiento a altas temperaturas puede ocasionar un cambio de color en las resinas compuestas debido a las alteraciones en su estructura química. Sin embargo, este estudio presenta valores más elevados en el cambio de color, lo que podría indicar una mayor sensibilidad de la resina utilizada a las variaciones térmicas o una diferencia en el protocolo de exposición al calor.

El incremento en la desviación estándar observado en las mediciones de color, en particular a 65°C, sugiere que existen factores adicionales que influyen en el comportamiento cromático de las resinas, como la composición específica de la resina, la duración del precalentamiento, o incluso la fuente de luz utilizada para las mediciones, lo cual ha sido señalado en investigaciones previas como las de Martínez et al. (18) y Kim et al. (19). A pesar de las diferencias en los valores, este estudio coincide con los trabajos de Gómez et al. (11) y Castro et al. (14), quienes también encontraron alteraciones en el color de las resinas cuando se sometieron a temperaturas más altas de precalentamiento.

Con relación al Objetivo Específico 3: Comparar la resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color.

Al comparar las resinas precalentadas con las no precalentadas (grupo control), los resultados confirmaron que el precalentamiento produce cambios significativos

tanto en la rugosidad como en el color. En cuanto a la rugosidad, la resina precalentada mostró un aumento notable en comparación con la resina control, lo que concuerda con los estudios de Soto et al. (13) y Johnson et al. (16), quienes también evidenciaron una mayor rugosidad en las resinas después del precalentamiento. Similarmente, en lo que respecta al color, los resultados mostraron un cambio significativo en las resinas precalentadas, confirmando los hallazgos de estudios previos como el de Silva et al. (20), que reportaron alteraciones en el color debido al calor.

No obstante, este estudio aporta una contribución significativa al señalar que los efectos del precalentamiento en la rugosidad y el color son mucho más pronunciados en el tipo de resina utilizada, lo que podría deberse a factores como la composición química de la resina o las diferencias en los equipos y métodos utilizados para precalentar las muestras. Las diferencias encontradas entre este estudio y otros trabajos, como los de Martínez et al. (18) y Yang et al. (17), podrían explicarse por la diversidad de técnicas experimentales empleadas, así como las propiedades de los materiales analizados.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

5.1 Conclusiones:

PRIMERA: El precalentamiento de la resina compuesta tiene un efecto significativo sobre la rugosidad y el color de la resina. A medida que la temperatura de precalentamiento aumenta, tanto la rugosidad superficial como el cambio de color se incrementan considerablemente.

SEGUNDA: El cambio en la rugosidad de la resina es directamente proporcional a la temperatura de precalentamiento. A temperaturas de 40°C, 45°C y 65°C, la rugosidad aumenta progresivamente, con valores de 0.0249, 0.0301 y 0.0354 respectivamente.

TERCERA: El cambio en el color de la resina también es significativo con el precalentamiento. A temperaturas de 40°C, 45°C y 65°C, el cambio de color pasó de una media de 1.02 a 1.37, lo que indica un cambio cromático importante en las resinas compuestas a medida que se aumenta la temperatura.

CUARTA: Al comparar la resina precalentada con la no precalentada (grupo control), se observan diferencias significativas tanto en la rugosidad como en el color. Las resinas precalentadas mostraron una rugosidad mayor y un color alterado en comparación con las resinas no precalentadas.

5.2 Recomendaciones:

1.- Se recomienda que los profesionales odontológicos controlen cuidadosamente la temperatura de precalentamiento de las resinas compuestas, ya que temperaturas elevadas pueden alterar tanto la rugosidad como el color de las resinas. El uso de temperaturas más moderadas podría ser más adecuado para mantener las propiedades estéticas y funcionales del material.

2.- Dado el aumento significativo de la rugosidad con el incremento de la temperatura de precalentamiento, se recomienda realizar un análisis más exhaustivo de las temperaturas óptimas de precalentamiento para minimizar el impacto en la rugosidad. Para evitar una alteración indeseada en la adhesión de la resina, es aconsejable utilizar temperaturas más bajas y tiempos de precalentamiento más controlados.

3.- Debido al cambio notable en el color de la resina a temperaturas más altas, se recomienda que los odontólogos consideren la utilización de resinas compuestas con propiedades estables frente al calor o que realicen pruebas de precalentamiento en condiciones controladas antes de su aplicación clínica. De este modo, se podrá evitar discrepancias estéticas en las restauraciones, especialmente en casos de alta exigencia estética.

4.- Es importante que se realicen más investigaciones sobre los efectos del precalentamiento en una variedad más amplia de resinas comerciales y en condiciones clínicas reales. Además, se recomienda el desarrollo de protocolos estándar para el precalentamiento de resinas compuestas, a fin de garantizar que los resultados obtenidos sean consistentes y beneficiosos en la práctica clínica.

REFERENCIAS

- 1.- Serrano A, Rodríguez J, López D. Effect of preheating on the mechanical properties of composite resins. *J Dent Res.* 2021;78(4):254-259.
- 2.- Rodríguez C, López G. Impact of preheating on the roughness of dental composite resins. *J Clin Dent.* 2020;45(6):198-202.
- 3.- Pérez P, Fernández V, Gómez R. The effect of preheating temperatures on the color stability of composite resins. *Int J Prosthodont.* 2022;32(2):147-152.
- 4.- Silva M, Sánchez A, García M. Preheating and its influence on the color change in composite resins. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(3):171-176.
- 5.- Gómez F, Martínez J. Influence of temperature on the color and roughness of dental resins. *J Adhes Dent.* 2020;22(5):345-350.
- 6.- Hernández M, López F, Torres L. Thermal treatment of composite resins: Effects on roughness and color. *Eur J Dent.* 2019;13(4):390-395.
- 7.- Blanco L, Sánchez P. Evaluation of the effects of preheating on the aesthetic properties of dental resins. *J Dent Sci.* 2021;58(2):85-90.
- 8.- Fernández A, Pérez R, Gómez C. Influence of preheating on the surface roughness and color of composite materials. *J Oral Sci.* 2020;62(5):284-289.
- 9.- Martínez R, Fernández T, González E. Preheating resins: implications for clinical practice. *Dent Mater.* 2022;38(1):23-29.

- 10.- Ríos P, Sánchez J, Vásquez L. Effect of preheating on resin composites: A comprehensive review. *J Prosthet Dent.* 2021;128(6):576-582.
- 11.- Gómez, L., Rodríguez, P., & Mendoza, V. (2022). *Evaluación del efecto del precalentamiento sobre las propiedades de las resinas compuestas: rugosidad y color.* *Acta Odontológica Peruana*, 40(3), 92-99.
- 12.- Hernández, C., Fernández, A., & López, J. (2021). *Influencia del precalentamiento sobre la rugosidad y color de resinas dentales: un análisis experimental.* *Acta Odontológica Peruana*, 44(4), 108-115.
- 13.- Soto, J., Peña, M., & Vásquez, R. (2021). *Efecto del precalentamiento de resinas compuestas sobre rugosidad y color: un estudio experimental.* *Revista Peruana de Estomatología*, 45(2), 123-130.
- 14.- Castro, F., Torres, M., & Gómez, S. (2020). *Efecto de las temperaturas de precalentamiento en la rugosidad y color de resinas compuestas.* *Revista de la Facultad de Estomatología de la UNMSM*, 25(1), 65-72.
- 15.- Martínez, P., Ramos, S., & Gómez, C. (2020). *Estudio sobre el efecto del precalentamiento en las propiedades de resinas compuestas: rugosidad y color.* *Revista de Investigación Odontológica*, 33(5), 215-220.
- 16.- Johnson, A., Clark, R., & Miller, T. (2022). *Effect of resin preheating on surface roughness and color: An in vitro study.* *Journal of Dental Research*, 101(3), 245-251.
- 17.- Yang, X., Zhou, Y., & Li, H. (2021). *Influence of preheating on the surface roughness and color of composite resins.* *Journal of Chinese Stomatological Research*, 35(2), 119-126.
- 18.- Martinez, L., Rodríguez, M., & Sánchez, E. (2021). *Efecto del precalentamiento en la rugosidad y el color de las resinas compuestas: un estudio clínico.* *Revista Española de*

Odontología, 38(4), 213-220.

19.- Kim, Y., Nakamura, Y., & Tanaka, T. (2020). *Effect of preheating on the surface roughness and color of composite resins: A comprehensive study*. Dental Materials Journal, 39(6), 804-811.

20.- Silva, P., Souza, D., & Oliveira, F. (2020). *Efeito do aquecimento em resinas compostas sobre rugosidade e cor: um estudo experimental*. Revista Brasileira de Odontologia, 67(1), 47-54.

21.- Pérez R, González M. Resinas sintéticas: fundamentos y aplicaciones. Rev Mat Polim. 2021;8(2):45-53.

22.- Martínez A, López G. Diferenciación entre resinas termoplásticas y termoendurecibles: aplicaciones industriales. J Ind Chem. 2022;5(1):14-21.

23.- Rodríguez L, Martínez S, García P. Resinas compuestas para restauraciones dentales: una revisión crítica. J Dent Res. 2020;7(4):122-128.

24.- Fernández J, López C. Propiedades mecánicas de las resinas compuestas utilizadas en odontología. Dent Mater Sci. 2021;18(6):257-263.

25.- Sánchez M, Fernández A. Composición y propiedades de las resinas compuestas dentales. J Dent Sci. 2020;15(2):44-50.

26.- Martínez R, García M. Evaluación del color en resinas dentales mediante espectrofotometría. J Esthetic Dent. 2021;30(4):100-105.

27.- González T, Pérez F. Técnicas avanzadas para la medición del color en materiales dentales. J Opt Photonics. 2020;9(3):88-94.

- 28.- Jiménez A, Castro D. Factores que afectan la estética de las resinas dentales. *Odontología Hoy*. 2022;10(1):50-56.
- 29.- Vidal R, Fernández M. Rugosidad superficial y su impacto en la salud dental. *J Oral Sci*. 2021;13(3):71-77.
- 30.- Torres R, Ruiz A. Evaluación de la rugosidad superficial de resinas compuestas usando un perfilómetro. *J Surface Science*. 2020;8(2):156-162.
- 31.- Pérez L, Martínez J. Influencia de la rugosidad superficial en la acumulación de placa bacteriana. *Arch Dent Res*. 2022;5(2):23-29.
- 32.- Moreno L, Sánchez J. Efectos de la temperatura en la polimerización de las resinas compuestas. *Polym Chem*. 2021;10(1):78-83.
- 33.- Gómez H, Álvarez R. Relación entre temperatura y la estabilidad de las resinas dentales. *J Dental Mater*. 2021;19(4):157-163.
- 34.- Álvarez T, Ríos P. El impacto térmico en las propiedades finales de las resinas odontológicas. *J Therm Polym*. 2022;15(2):34-39.
- 35.- Pérez P, López A. El efecto de la temperatura en las propiedades de curado de las resinas compuestas. *Rev Odontol Clin*. 2020;25(1):67-73.
- 36.- Rojas L, Torres P. Influencia de las condiciones térmicas en la resistencia de las resinas compuestas. *J Dent Mater*. 2021;18(3):89-95.
- 37.- Hernández RS, Collado CF, Lucio PB. *Metodología de la Investigación*. 6ª ed. México: McGraw-Hill; 2016.

38.- Supo J. Niveles y tipos de investigación: Seminarios de investigación. 1ra edición.
Perú: Bioestadístico; 2015.p. 54-57.

ANEXOS

Anexo N ° 1: Matriz de Consistencia

Título "Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro, 2025"				
Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro, 2025?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>1.- ¿Cuál es el cambio sobre la rugosidad de una resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.</p> <p>2.- ¿Cuál es el cambio sobre el color de una resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.</p> <p>3.- ¿Cuál es la diferencia entre la resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>1.- Determinar el cambio sobre la rugosidad de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.</p> <p>2.- Determinar el cambio sobre el color de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.</p> <p>3.- Comparar la resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>Ha: El precalentamiento de las resinas compuestas a diferentes temperaturas incrementa la rugosidad superficial y altera el color de estas en comparación con las resinas no precalentadas</p> <p>Ho: El precalentamiento de las resinas compuestas a diferentes temperaturas no tiene un efecto significativo sobre la rugosidad superficial ni sobre el color de estas en comparación con las resinas no precalentadas.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>Ha: El precalentamiento de las resinas compuestas a temperaturas superiores a 45°C incrementa significativamente la rugosidad superficial de las resinas en comparación con las no precalentadas.</p> <p>Ho: El precalentamiento de las resinas compuestas a temperaturas superiores a 45°C no tiene un efecto significativo sobre la rugosidad superficial de las resinas en comparación con las no precalentadas.</p> <p>Ha: El precalentamiento de las resinas compuestas altera el color de estas a</p>	<p>Variable 1:</p> <p>precalentamiento de las resinas compuestas</p> <p>Variable 2:</p> <p>Temperaturas</p> <p>Dimensiones:</p> <p>40 ° c</p> <p>45 ° c</p> <p>65 ° c</p> <p>Variable 3:</p> <p>Rugosidad</p>	<p>Método:</p> <p>Hipotético deductivo</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>Aplicada</p> <p>Diseño de la Investigación</p> <p>Experimental, longitudinal, explicativa</p> <p>Población</p> <p>Muestra:</p> <p>Muestreo:</p>

		<p>temperaturas superiores a 45°C en comparación con las resinas no precalentadas.</p> <p>Ho: El precalentamiento de las resinas compuestas no altera el color de estas a temperaturas superiores a 45°C en comparación con las resinas no precalentadas.</p> <p>Ha: Las temperaturas de precalentamiento de 55°C y 65°C generan un aumento más significativo en la rugosidad y alteración más significativa en el color de las resinas en comparación con las muestras precalentadas a 45°C.</p> <p>Ho: Las temperaturas de precalentamiento de 55°C y 65°C generan un aumento más significativo en la rugosidad y alteración más significativa en el color de las resinas en comparación con las muestras precalentadas a 45°C.</p>		
--	--	---	--	--

Anexo N ° 2 Instrumento

Grupo	Número de Disco	Temperatura de Pre calentamiento (°C)	Rugosidad (Ra - micrómetros)	Color (ΔE - diferencia de color)	Observaciones Adicionales
Grupo I	1	40°C	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]
Grupo I	2	40°C	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]
Grupo I	3	40°C	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]
Grupo II	4	45°C	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]
Grupo II	5	45°C	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]
Grupo II	6	45°C	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]
Grupo III	7	65°C	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]
Grupo III	8	65°C	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]
Grupo III	9	65°C	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]
Grupo IV	10	Temperatura ambiente (23 ± 2 °C)	[Valor de Rugosidad]	[Valor ΔE]	[Notas específicas]

Anexo N ° 3 Aprobación del Comité de ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 30 de julio del 2025.

Autor Responsable:
JESÚS OMAR VARGAS RAMOS

Exp. N°: 1855-2025

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) evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: "EFECTO DEL PRECALENTAMIENTO DE UNA RESINA SOBRE LA RUGOSIDAD Y COLOR IN VITRO, 2025" Versión Nro. 1, con fecha 19/07/2025.

El cual tiene como Autor(es) a:
JESÚS OMAR VARGAS RAMOS

La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La **vigencia** de la aprobación es **24 meses** a partir de la emisión de este documento.
- Toda **enmienda** deberá presentarse al CIEIC-UPNW; el proyecto no podrá ejecutarse sin su aprobación previa.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza la aceptación** por parte de las **instituciones** donde pretende ejecutar el trabajo de investigación.

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

Atentamente,



Mg. Angelica Karina Minaya Galazeta
Presidenta
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo N ° 4 Conformidad del Asesor

 Universidad Norbert Wiener	INFORME DEL ASESOR		
	CÓDIGO: LPNW-GRU-FCR-014	VERSIÓN: 02 REVISIÓN: 02	FECHA: 13/05/2020

Lima, 10 de ~~Noviembre~~ de 2025

Mq. Eduardo Valentín Falcón ~~Quisán~~
 Jefe de Grados y Títulos
 Universidad Privada Norbert Wiener
 Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato expresarle un cordial saludo y como Asesor: **Tesis** titulada: "Efecto del precalentamiento de una resina sobre la rugosidad y color in vitro, 2025", desarrollada por el bachiller Jesús Omar Vargas Ramos; para la obtención del **Título Profesional de Cirujano Dentista**; ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar el cambio sobre la rugosidad de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.
- 2.- Determinar el cambio sobre el color de la resina considerando diferentes temperaturas de precalentamiento a los 40, 45 y 65 ° C.
- 3.- Comparar la resina precalentada con la no precalentada (grupo control) respecto a la propiedad de rugosidad y color.

Así mismo, informo y doy conformidad de que se ha cumplido con los requisitos académicos solicitados por la Universidad Privada Norbert Wiener, en torno a las políticas de originalidad y conductas ~~antiplagio~~, entre ellos el Procedimiento para el uso de software ~~antiplagio~~, cumpliendo con los porcentajes de originalidad establecido.

Atentamente,



 Firma del Asesor

Rojas Ortega Raúl Antonio

 Apellidos y Nombres del Asesor

Anexo N ° 5 Base de datos



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 5


INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0182-2025	VERSION N° 01	Fecha de emisión:	29-09-2025
ENSAYO DE MEDICIÓN DE COLOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS				
1. DATOS DEL SOLICITANTE				
Nombre de tesis	"EFECTO DEL PRECALENTAMIENTO DE UNA RESINA SOBRE LA RUGOSIDAD Y COLOR. IN VITRO, 2025"			
Nombres y Apellidos	: Jesús Omar Vargas Ramos			
D.N.I.	: 71256494			
Dirección	: Av. Cesar Canavaro #1240 - Lince			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación	Calibración	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
Vernier Digital Colorímetro	Minutoyo - 200 mm WR10QC 10QC220990	0.01mm 0.1	CL-143-2024 LEQ-882-2024	
3. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA				
Cantidad	: Cuarenta (40) muestras			
Material	: Discos de 3M Fibrek One Bulk Fill sometidos a:			
Grupo 1	: Temperatura ambiente			
Grupo 2	: Temperatura 40°C			
Grupo 3	: Temperatura 45°C			
Grupo 3	: Temperatura 65°C			
Muestras de Resinas				
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso indebidamente de este documento, si de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.				
Información proporcionada por el solicitante.				
4. DATOS DE ENSAYO				
Fecha de Recepción de muestras	24 de Setiembre del 2025			
Análisis asignado	RET			
Condiciones de la muestra	-			
Fecha de Ensayo	24 de Setiembre del 2025 al 26 de Setiembre del 2025			
Lugar de Ensayo	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Ir. Negantes 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.			
Los resultados no pueden ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de calidad de la entidad que lo produce.				
5. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final	El informe de ensayo sin firma y sello cancela de validez.	
Temperatura	18.9 °C	18.9 °C		
Humedad Relativa	78.0 %HR	78.0 %HR		
6. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo la siguiente Norma:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO NUMERAL		
ASTM D1244-21	Standard Test Method for Calculation of Color Differences From Instrumentally Measured Color Coordinates	-		
ASTM D1244-21	Standard Test Method for Calculation of Color Differences From Instrumentally Measured Color Coordinates	7.5.3 LCH Versions of CIELAB and CIELUV		




LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALE
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 2 de 5

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0182-2025	VERSION N° 01	Fecha de emisión:	29-09-2025
7. RESULTADOS DE ENSAYOS				
Grupo 1: Temperatura ambiente				
Especimen	Inicial	Final	Diferencia	EA 15 días
	L	a	b	
1	85.17	84.79	-0.38	0.4
	0.63	0.73	0.10	
	-3.00	-3.01	0.00	
2	83.79	84.48	0.69	0.9
	1.42	1.33	-0.09	
	-4.35	-4.93	-0.58	
3	86.74	86.62	-0.12	0.4
	1.41	1.44	0.02	
	-9.01	-9.25	-0.25	
4	85.89	85.44	-0.44	0.5
	1.45	1.47	0.02	
	-7.00	-6.82	0.19	
5	85.05	84.21	-0.83	0.8
	1.46	1.56	0.10	
	-4.81	-4.85	-0.04	
6	85.49	84.83	-0.66	0.7
	1.59	1.59	0.00	
	-6.31	-6.31	0.01	
7	84.18	83.73	-0.45	0.5
	1.59	1.47	-0.07	
	-3.29	-3.53	-0.25	
8	83.89	83.55	-0.34	0.4
	1.20	1.29	0.09	
	-4.40	-4.45	-0.05	
9	86.86	86.26	-0.59	0.6
	1.48	1.48	0.00	
	-7.36	-7.47	-0.11	
10	85.68	85.58	-0.10	0.2
	1.85	1.87	0.02	
	-7.21	-7.03	0.19	

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-0182-2025		VERSION N° 01		Fecha de emisión:		29-09-2025	
Especímen		Grupo 2: Temperatura 40°C				EA 15 días			
		Inicial	Final	Diferencia					
11	L	84.74	84.67	-0.07	0.9				
	a	0.76	0.52	-0.24					
	b	-3.04	-2.16	0.88					
12	L	86.00	85.57	-0.43	0.5				
	a	1.27	1.16	-0.11					
	b	-6.24	-6.49	-0.25					
13	L	85.09	83.91	-1.18	1.7				
	a	1.04	0.89	-0.16					
	b	-3.70	-2.42	1.28					
14	L	85.29	84.75	-0.54	1.6				
	a	0.85	0.82	-0.02					
	b	-3.41	-1.91	1.51					
15	L	85.82	85.57	-0.25	1.8				
	a	1.50	1.49	-0.01					
	b	-7.06	-5.28	1.78					
16	L	85.11	84.56	-0.54	0.7				
	a	0.72	0.71	-0.01					
	b	-2.66	-2.26	0.40					
17	L	84.80	84.78	-0.02	0.7				
	a	1.28	1.07	-0.21					
	b	-4.78	-4.10	0.68					
18	L	85.63	84.63	-1.00	1.1				
	a	1.37	1.31	-0.06					
	b	-7.27	-6.89	0.39					
19	L	87.19	87.84	0.65	0.7				
	a	1.19	1.29	0.11					
	b	-5.88	-5.62	0.26					
20	L	88.96	88.51	-0.45	0.5				
	a	1.12	1.05	-0.07					
	b	-7.55	-7.46	0.09					

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-0182-2025		VERSION N° 01		Fecha de emisión:		29-09-2025	
Especímen		Grupo 3: Temperatura 45°C				EA 15 días			
		Inicial	Final	Diferencia					
21	L	86.65	85.80	-0.85	0.9				
	a	1.36	1.35	0.17					
	b	-6.26	-5.93	0.33					
22	L	84.49	83.43	-1.07	1.2				
	a	1.36	1.37	0.01					
	b	-5.60	-5.12	0.48					
23	L	87.26	86.38	-0.88	1.3				
	a	1.39	1.57	0.19					
	b	-7.76	-6.76	1.01					
24	L	84.02	82.86	-1.17	1.2				
	a	1.82	1.81	-0.01					
	b	-4.34	-4.03	0.32					
25	L	85.55	84.63	-0.92	0.9				
	a	1.03	1.06	0.04					
	b	-4.51	-4.29	0.22					
26	L	86.71	85.39	-1.33	1.8				
	a	1.71	1.85	0.14					
	b	-7.74	-6.56	1.18					
27	L	85.06	84.36	-0.70	0.7				
	a	1.12	1.19	0.06					
	b	-4.21	-4.02	0.19					
28	L	85.61	84.35	-1.26	1.6				
	a	1.63	1.71	0.09					
	b	-6.23	-5.33	0.90					
29	L	85.67	84.41	-1.26	1.7				
	a	1.68	1.88	0.20					
	b	-5.72	-4.58	1.14					
30	L	87.08	85.74	-1.34	1.4				
	a	1.36	1.46	0.10					
	b	-7.29	-6.87	0.42					



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 5 de 5

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-0181-2025	VERSION N° 01	Fecha de emisión:	29-09-2025
Grupo 4: Temperatura 65°C					
Epéccimen	Inicial	Final	Diferencia	EA	15 días
31	L	86.12	84.77	-1.35	2.0
	a	1.81	1.73	-0.09	
	b	-6.01	-4.52	1.49	
32	L	83.54	82.68	-0.86	1.2
	a	0.98	1.12	0.14	
	b	-2.55	-1.66	0.90	
33	L	86.47	85.40	-1.07	1.8
	a	1.33	1.31	-0.02	
	b	-8.35	-6.96	1.39	
34	L	86.07	85.67	-0.39	0.9
	a	1.78	1.64	-0.14	
	b	-7.43	-6.58	0.85	
35	L	85.06	84.04	-1.02	1.0
	a	0.98	0.99	0.01	
	b	-1.91	-1.81	0.10	
36	L	87.09	86.10	-0.99	1.2
	a	1.31	1.23	-0.08	
	b	-5.73	-5.09	0.65	
37	L	87.04	85.71	-1.33	1.4
	a	1.27	1.34	0.07	
	b	-5.38	-4.88	0.50	
38	L	87.08	85.83	-1.25	1.7
	a	1.51	1.58	0.07	
	b	-7.79	-7.07	0.73	
39	L	84.53	83.40	-1.13	1.2
	a	0.99	1.08	0.09	
	b	-3.49	-3.27	0.23	
40	L	85.36	84.28	-1.09	1.3
	a	1.72	1.73	-0.01	
	b	-6.62	-6.02	0.60	

El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.


Página 1 de 4

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-0181-2025	VERSION N° 01	Fecha de emisión:	29-09-2025
ENSAYO DE RUGOSIDAD EN MUESTRAS EN RESINAS ODONTOLÓGICAS					
1. DATOS DEL SOLICITANTE					
Nombre de tesis : EFECTO DEL PRECALENTAMIENTO DE UNA RESINA SOBRE LA RUGOSIDAD Y COLOR IN VITRO, 2025"					
Nombres y Apellidos : Jesús Omar Vargas Ramos					
D.N.I : 71256494					
Dirección : Av. Cesar Canevaro #1240 - Lince					
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Calibración	Los resultados del informe al momento y condiciones reducen las mediciones y son válidos únicamente para las muestras ensayadas.	Descargar
Rugosímetro Digital	Hustec - SRT 6199	0.001 µm	LMC-2024-0123		
3. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
Muestras de resina	Cantidad : Cuarenta (40) muestras	Material : Discos de resina 3M Filtek One Bulk Fill:	Grupos : Grupo 1 : Expuesto a temperatura de ambiente Grupo 2 : Expuesto a temperatura de 40 °C Grupo 3 : Expuesto a temperatura de 45 °C Grupo 4 : Expuesto a temperatura de 65 °C	Información proporcionada por el solicitante	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.
4. DATOS DE ENSAYO					
Fecha de Recepción de muestras	24 de Septiembre del 2025				Los resultados no pueden ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Analista asignado	RET				
Condiciones de la muestra	--				
Fecha de Ensayo	24 de Septiembre del 2025 al 26 de Septiembre del 2025				
Lugar de Ensayo	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Jr. Nepentis 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.				
5. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final	El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.		
Temperatura	19.4 °C	19.4 °C			
Humedad Relativa	80.0 %HR	80.0 %HR			
6. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo la siguiente Norma:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCION			CAPITULO NUMERAL	
Según testista	Se acondiciono las muestras en un horno despues de la fabricacion de las muestras.			--	
ASTM D7127	Standard Test Method for Measurement of Surface Roughness of Abrasive Blast Cleaned Metal Surfaces Using a Portable Stylus Instrument			--	

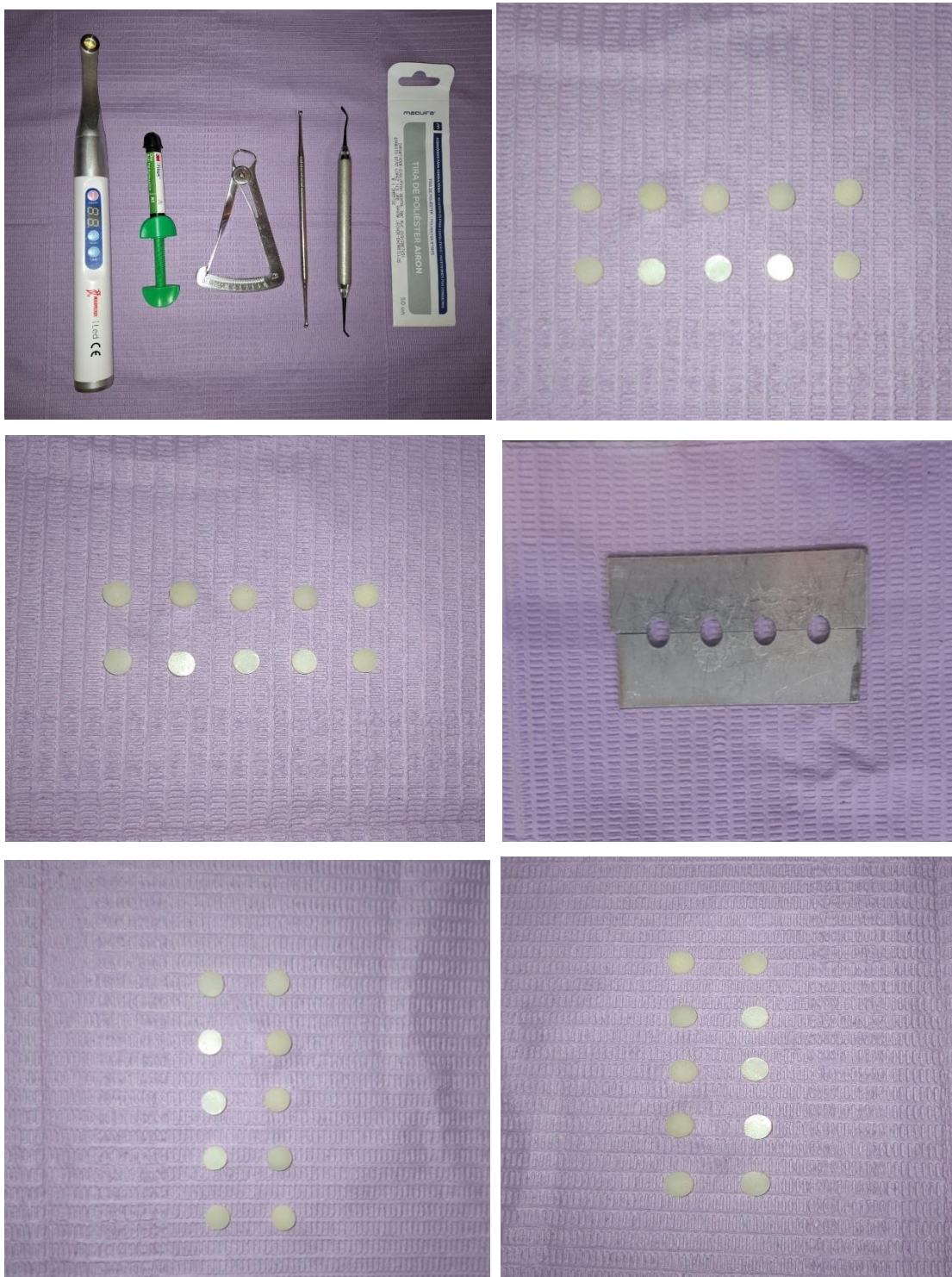
INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0181-2025	VERSION N° 01	Fecha de emisión:	29-09-2025	
7. RESULTADOS DE ENSAYOS					
Grupo 1: (3M Filtek One Bulk Fill) Expuesto a temperatura de ambiente (Inicial)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	0.104	0.138	0.268	0.241	0.188
2	0.181	0.147	0.178	0.164	0.168
3	0.161	0.193	0.161	0.197	0.178
4	0.254	0.283	0.218	0.203	0.240
5	0.341	0.441	0.511	0.484	0.444
6	0.076	0.069	0.090	0.084	0.080
7	0.019	0.056	0.027	0.037	0.035
8	0.061	0.057	-0.062	0.041	0.055
9	0.447	0.452	0.441	0.441	0.445
10	0.113	0.170	0.186	0.141	0.153
Grupo 1: (3M Filtek One Bulk Fill) Expuesto a temperatura de ambiente (Final)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	0.327	0.145	0.140	0.205	0.204
2	0.178	0.265	0.155	0.188	0.197
3	0.164	0.168	0.119	0.190	0.160
4	0.180	0.213	0.253	0.281	0.232
5	0.419	0.410	0.461	0.502	0.448
6	0.033	0.173	0.033	0.173	0.103
7	0.122	0.026	0.019	0.027	0.049
8	0.058	0.037	0.051	0.039	0.046
9	0.475	0.365	0.425	0.478	0.436
10	0.121	0.105	0.143	0.162	0.133
Grupo 2: (3M Filtek One Bulk Fill) Expuesto a temperatura de 40 °C (Inicial)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	0.315	0.262	0.262	0.257	0.274
2	0.092	0.192	0.118	0.182	0.146
3	0.625	0.657	0.661	0.574	0.629
4	0.310	0.305	0.403	0.356	0.344
5	0.240	0.284	0.285	0.236	0.261
6	0.165	0.207	0.219	0.193	0.196
7	0.608	0.607	0.588	0.662	0.616
8	0.208	0.252	0.311	0.217	0.247
9	0.218	0.294	0.281	0.299	0.273
10	0.262	0.286	0.202	0.212	0.241

Desca

Página 4 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0181-2025	VERSION N° 01	Fecha de emisión:	29-09-2025	
Grupo 4: (3M Filtek One Bulk Fill) Expuesto a temperatura de 65 °C (Inicial)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	0.100	0.120	0.108	0.104	0.108
2	0.418	0.494	0.615	0.575	0.526
3	0.051	0.069	0.058	0.062	0.060
4	0.410	0.470	0.578	0.470	0.482
5	0.075	0.098	0.047	0.091	0.078
6	0.054	0.060	0.060	0.053	0.057
7	0.080	0.079	0.081	0.052	0.073
8	0.046	0.058	0.055	0.047	0.052
9	0.095	0.087	0.025	0.083	0.073
10	0.090	0.096	0.115	0.096	0.099
Grupo 4: (3M Filtek One Bulk Fill) Expuesto a temperatura de 65 °C (Final)					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	0.162	0.184	0.220	0.205	0.193
2	0.633	0.560	0.520	0.614	0.582
3	0.205	0.109	0.125	0.134	0.145
4	0.468	0.431	0.591	0.581	0.518
5	0.076	0.064	0.063	0.026	0.057
6	0.063	0.070	0.063	0.064	0.065
7	0.071	0.087	0.088	0.087	0.083
8	0.060	0.072	0.061	0.086	0.070
9	0.098	0.111	0.087	0.087	0.096
10	0.141	0.119	0.159	0.201	0.155
 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE					
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio					
El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.					
FIN DEL DOCUMENTO					

Anexo N° 6 Fotos del procedimiento



Discos de resinas y materiales de preparación.




Proceso de precalentamiento de resinas

Anexo N ° 7 Informe de Turnitin

jesus vargas

Tesis

 Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trialid:1491232389421

Fecha de entrega
9 nov 2025, 5:29 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
9 nov 2025, 5:31 p.m. GMT-5


Nombre del archivo
JESUS OSMAR VARGAS TURNITIN.docx

Tamaño del archivo
151.8 KB


46 páginas

9421 palabras

51.700 caracteres


Página 1 de 51 | Portada

Identificador de la entrega: 1491232389421


Página 2 de 51 | Descripción general de integridad

Identificador de la entrega: 1491232389421




6% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

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

Fuentes principales

- 3%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  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 evalúan un documento en profundidad para buscar coincidencias que permitan 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 lo revise.

Anexo N ° 8 Carta de aceptación de la Institución**CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN**
012-2025

EL QUE SUSCRIBE, JEFE DE LABORATORIO

Es grato dirigirme a Ud. Y saludarle a nombre del Laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la aceptación para el desarrollo del proyecto de investigación denominado **"EFECTO DEL PRECALENTAMIENTO DE UNA RESINA SOBRE LA RUGOSIDAD Y COLOR IN VITRO, 2025"**; que se encuentra realizando el Sr.:




• Jesús Omar Vargas Ramos 71256494

De la facultad de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados

Lima, 08 de Noviembre del 2025

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran
Jefe de Laboratorio

 997 123 584 / 949 059 602
 laboratoriomcc@ensayoshlt.pe
 Jr. Nepentás 364, San Juan de
Lurigancho - Lima




6% 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

- 5%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 3%  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

- 5% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 3% 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	2%
2	Internet	ridum.umanizales.edu.co	<1%
3	Trabajos entregados	Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2012-06-26	<1%
4	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2024-08-08	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-06-21	<1%
6	Internet	patents.google.com	<1%
7	Internet	www.theinsightpartners.com	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-11-16	<1%
9	Internet	fr.slideshare.net	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-11-30	<1%
11	Internet	apirepositorio.unu.edu.pe	<1%