



Universidad
Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA

Tesis

Evaluación de la translucidez según espesor de dos resinas compuestas,
nanohibrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Presentado por:

Autora: Gonzalo Apaza, Gaby Edith

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3109-2964>

Asesora: Mg. Vílchez Bellido, Dina

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2675-5084>

Lima – Perú

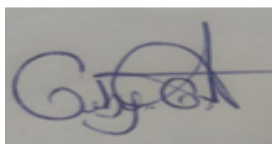
2026

 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, Gaby Edith Gonzalo Apaza, 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 "EVALUACIÓN DE LA TRANSLUCIDEZ SEGÚN ESPESOR DE DOS RESINAS COMPUESTAS, NANOHIBRIDA Y NANOPARTICULADA, EN UN ESTUDIO IN VITRO", Asesorado por el docente: MG. CD. Dina Vilchez Bellido DNI 09937740 ORCID: 0000-0003-2675-5084 tiene un índice de similitud de 11 (once) % con código trn:oid::14912:584802707 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
 Gaby Edith Gonzalo Apaza
 DNI: 48217081



.....
 Firma
 Dina Vilchez Bellido
 DNI: 09937740

Lima, 11 de junio de 2026

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada con mucho cariño y amor a mis queridos padres Dominga y Buenaventura que estuvieron en todo momento para apoyarme.

A mis hermanos Luis y Fredy por creer en mí y seguir alentándome.

Agradecimiento

Agradezco primero a Dios por la guía, sabiduría y fortaleza que me da cada día para poder seguir adelante.

A mis padres y hermanos por su apoyo y aliento constante.

A mi asesora la Mg. CD. Dina Vélchez Bellido por su asesoramiento, apoyo y paciencia en la realización de este trabajo de investigación.

Índice

Portada.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice.....	iv
Resumen.....	vii
Abstract.....	vii
Introducción	viii
CAPITULO I: EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Formulación del problema	5
1.2.1. Problema general	5
1.2.1. Problemas específicos	5
1.3. Objetivos de la investigación	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.1. Objetivos específicos	5
1.4. Justificación de la investigación	6
1.4.1. Teórica	6
1.4.2. Metodológica	6
1.4.3. Práctica.....	7
1.5. Limitaciones de la investigación.....	7
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de la investigación	9
2.2. Bases teóricas.....	13
2.3. Formulación de hipótesis	24
2.3.1 Hipótesis general.....	24
2.3.2 Hipótesis específicas.....	24
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	26

3.1. Método de la investigación	27
3.2. Enfoque de la investigación	27
3.3. Tipo de investigación	27
3.4. Diseño de la investigación	27
3.5. Población, muestra y muestreo	28
3.6. Variables y operacionalización	30
3.6.1. Definición operacional	31
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
3.7.1. Técnica	32
3.7.2. Descripción de instrumentos	33
3.7.3. Validación	34
3.7.4. Confiabilidad	35
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	35
3.9. Aspectos éticos	36
CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	38
4.1. Resultados	39
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados	39
4.1.2 Prueba de hipótesis	40
4.1.3. Discusión de resultados	45
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1. Conclusiones	50
5.2. Recomendaciones	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	59
Anexo 1: Matriz de consistencia	1
Anexo 2: Instrumentos	11
Anexo 3: Carta de exoneración	5
Anexo 4: carta de presentación	7
Anexo 5: constancia de aceptación del laboratorio	8
Anexo 4: Constancia de ejecución del laboratorio	6
Anexo 5: Informe del asesor de Turnitin	13
Anexo 6: Evidencias fotográfica	15

Resumen

El propósito de este estudio fue evaluar la translucidez según el espesor de dos resinas compuestas, nanohíbrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro. Se desarrolló bajo un método hipotético deductivo, aplicado, cuantitativo y un diseño experimental in vitro, comparativo y transversal. La muestral estuvo conformada por discos de ambas resinas en tres espesores (1,5 mm; 1,0 mm y 0,5 mm), evaluándose el parámetro de translucidez (TP) mediante espectrofotometría. El análisis estadístico se realizó, aplicando pruebas no paramétricas debido a la no normalidad de los datos ($p < 0,05$ según Shapiro–Wilk). La prueba de Kruskal–Wallis mostró diferencias significativas en la translucidez según el espesor para la resina nanohíbrida ($p < 0,001$) y la nanoparticulada ($p < 0,001$), evidenciando que el aumento del espesor reduce la translucidez. En cambio, la prueba de Mann–Whitney ($p = 0,812$) indicó que no existen diferencias significativas entre ambas resinas al comparar sus valores promedio de translucidez. En conclusión, la disminución de la translucidez se da en medida que incrementa el espesor de las resinas compuestas, siendo este el principal factor que determina su comportamiento óptico. Asimismo, no se hallaron diferencias significativas entre las resinas nanohíbrida y nanoparticulada, lo que sugiere propiedades ópticas equivalentes bajo las condiciones evaluadas. Estos resultados contribuyen a una selección más precisa de materiales restauradores en función de su desempeño estético.

Palabras clave: Resina compuesta, translucidez, nanohíbrida, nanoparticulada, espesor, estudio in vitro.

Abstract

The purpose of this study was to evaluate translucency according to the thickness of two composite resins, nanohybrid and nanoparticulate, in an in vitro study. It was conducted under a hypothetical-deductive, applied, quantitative approach with an in vitro, experimental, comparative, and cross-sectional design. The sample consisted of discs of both resins at three thicknesses (1.5 mm, 1.0 mm, and 0.5 mm), and the translucency parameter (TP) was assessed using spectrophotometry. Statistical analysis was performed using nonparametric tests due to the non-normal distribution of the data ($p < 0.05$ according to the Shapiro–Wilk test). The Kruskal–Wallis test showed significant differences in translucency according to thickness for both the nanohybrid resin ($p < 0.001$) and the nanoparticulate resin ($p < 0.001$), demonstrating that increased thickness reduces translucency. Conversely, the Mann–Whitney test ($p = 0.812$) indicated no significant differences between the two resins when comparing their mean translucency values. In conclusion, translucency decreases as the thickness of composite resins increases, with thickness being the main factor determining their optical behavior. Likewise, no significant differences were found between nanohybrid and nanoparticulate resins, suggesting equivalent optical properties under the evaluated conditions. These results contribute to a more precise selection of restorative materials based on their aesthetic performance.

Keywords: Composite resin, translucency, nanohybrid, nanoparticulate, thickness, in vitro study.

Introducción

Las resinas compuestas han revolucionado la odontología restauradora al ofrecer materiales que combinan estética, funcionalidad y adhesión eficaz a los tejidos dentarios; en particular, las resinas nanohíbridas y nanoparticuladas destacan por su equilibrio entre resistencia mecánica y propiedades ópticas como la translucidez, la cual determina la capacidad del material para reproducir la apariencia natural del diente y depende de factores como la composición, el tipo y tamaño de las partículas y el espesor aplicado; sin embargo, la ausencia de métodos estandarizados para su evaluación limita la comparación entre materiales y dificulta una adecuada selección clínica (1).

En ese contexto, la presente investigación se desarrolló con el propósito de evaluar la translucidez según el espesor en dos tipos de resinas compuestas: nanohíbrida y nanoparticulada, mediante un estudio *in vitro* que permita obtener datos objetivos y comparables. Este análisis busca aportar evidencia científica que contribuya a una elección clínica más fundamentada del material restaurador, mejorando la predictibilidad estética de los tratamientos odontológicos.

El estudio se estructura en cuatro apartados. El primer apartado presenta el planteamiento del problema, objetivos, justificaciones del estudio. El segundo apartado incluye los estudios previos y bases conceptuales relacionadas con las propiedades ópticas de las resinas compuestas. El tercer apartado describe la metodología empleada en el estudio, especificando el diseño, las variables, los procedimientos. El cuarto apartado expone los hallazgos encontrados y el análisis de discusiones. Finalmente, se detallan las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Las resinas nanohíbridas y nanoparticuladas destacan por su tecnología de relleno, que influye en propiedades ópticas clave como la translucidez. Esta característica permite restauraciones con apariencia natural, dependiendo del tipo de resina, su composición química y el espesor aplicado. Sin embargo, la falta de estandarización en su evaluación dificulta la selección clínica, lo que evidencia la necesidad de estudios que analicen objetivamente esta propiedad (1).

La translucidez de las resinas compuestas, tanto nanohíbridas como nanoparticuladas, disminuye de forma exponencial al aumentar su espesor, reduciéndose, por ejemplo, del 71 % al 26 % al pasar de 10 μm a 2 mm. Este comportamiento ha sido consistentemente observado en diferentes estudios internacionales, confirmando que el espesor, la composición de la matriz y el índice de refracción son factores clave en el comportamiento óptico de estos materiales. En resinas experimentales con un 47 % en peso de polvo de vidrio dental, la incorporación de nanopartículas de zirconia (ZrO_2) ha demostrado aumentar la translucidez hasta un 71 %, con 2 mm de espesor, siempre que exista una correcta armonización entre el índice de refracción de la matriz y el relleno. Sin embargo, la adición de nano- o micro-zirconia en resinas nanohíbridas tiende a disminuir la translucidez debido al aumento de la dispersión de luz, afectando la naturalidad estética de las restauraciones (2).

Por otro lado, se ha identificado que factores clínicos como el pulido, el envejecimiento artificial y la exposición a agentes pigmentantes (como el café) reducen la translucidez y comprometen la estabilidad del color en resinas compuestas. Las resinas nanohíbridas muestran mejor estabilidad frente a estas condiciones en comparación con resinas microhíbridas (3). Además, estudios recientes han evidenciado importantes variaciones entre marcas comerciales, así, la resina Neo Spectra ST HV (nanohíbrida) presenta mayor translucidez que G-aenial

A'CHORD, Filtek y otras marcas como Estelite Asteria o Charisma Diamond, estas dos últimas con los valores más bajos (4). Dichas diferencias, sumadas a la falta de estandarización en los métodos de medición de translucidez, dificultan la predictibilidad estética y la selección clínica de materiales restauradores (5).

Asimismo, investigaciones han demostrado que proporciones equilibradas de monómeros como Bis-GMA y TEGDMA mejoran la translucidez, mientras que una concentración elevada de Bis-GMA reduce esta propiedad. La inclusión de rellenos con un índice de refracción similar al de la matriz resinosa contribuye al "efecto camaleón", favoreciendo la integración visual de la restauración con los tejidos dentales naturales. Todo ello refuerza la importancia de evaluar la translucidez como una propiedad dependiente de múltiples factores estructurales (6).

A nivel Latinoamérica, la producción científica sobre la translucidez de resinas compuestas aún es limitada en comparación con otras regiones. Investigaciones en Argentina y Colombia, han revelado que la translucidez varía significativamente según el tipo de resina y el protocolo de pulido aplicado. En algunos casos, las resinas nanohíbridas expuestas a agentes pigmentantes como el café mostraron cambios de color evidentes, con una diferencia perceptible de 4.68 unidades a las 24 horas y de 5.53 a los 7 días, lo que representa un reto clínico para mantener la estabilidad estética de las restauraciones (7).

Un estudio realizado en Brasil, reveló que los composites de relleno masivo y tonos translúcidos ofrecieron mayor translucidez, mientras que los tonos “body” y “enamel” mostraron valores intermedios, y los tonos “dentin” presentaron una translucidez más estandarizada, similar a la dentina humana. Asimismo, se encontró que la mayoría de las resinas superaron la radiopacidad del esmalte humano, excepto la resina Empress Direct (tono Trans

Opal). El estudio concluyó que no existe una relación directa entre translucidez y radiopacidad, destacando la necesidad de evaluar estas propiedades de forma independiente (8).

El tipo de resina también influye en sus propiedades, documentándose al respecto más lo referente a las propiedades mecánicas que a las ópticas, como en Ecuador, se comparó la resistencia a la compresión de resinas nanohíbridas y nanoparticuladas, encontrando que las nanoparticuladas presentaron mayor resistencia compresiva significativa frente a las resinas nanohíbridas, pero no se precisa cuál será el efecto del tipo de resina sobre la translucidez (9).

A nivel nacional, la odontología estética ha experimentado un crecimiento considerable debido a la demanda de tratamientos restauradores que ofrezcan resultados naturales y duraderos. No obstante, aún existen desafíos en la correcta selección de materiales restauradores, especialmente en relación con la translucidez y su comportamiento ante diferentes espesores y composiciones. Generalmente, como se señaló, se evalúa in vitro la resistencia compresiva de las resinas (10), pero existe una falta de estudios nacionales específicos sobre translucidez y su relación con el espesor y tipo de resina, que limita el respaldo científico necesario para una selección clínica informada y adaptada a la realidad odontológica peruana.

La translucidez en resinas compuestas nanohíbridas y nanoparticuladas es fundamental para garantizar restauraciones estéticas predecibles en odontología, ya que influye en su capacidad de mimetización con los tejidos dentales naturales. Factores como el espesor, la composición de la matriz y el tipo de relleno afectarían su comportamiento óptico, mientras que la variabilidad entre marcas y la falta de estandarización en su medición representan un desafío en la práctica clínica. Este estudio in vitro buscó evaluar la translucidez de ambas resinas según su espesor, con el propósito de definir criterios técnicos objetivos que orienten

una mejor selección de materiales restauradores y optimicen la calidad de los tratamientos odontológicos.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo varía la translucidez de dos resinas compuestas, una nanohíbrida y una nanoparticulada, en función del espesor, en un estudio in vitro?

1.2.1. Problemas específicos

- ¿Cuál es el nivel de translucidez según el espesor en la resina compuesta nanohíbrida?
- ¿Cuál es el nivel de translucidez según el espesor en la resina compuesta nanoparticulada?
- ¿Existen diferencias significativas en la translucidez entre ambas resinas compuestas a distintos espesores?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la translucidez según espesor de dos resinas compuestas, nanohíbrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro.

1.3.1. Objetivos específicos

- Evaluar la translucidez según espesor de la resina compuesta nanohíbrida.
- Evaluar la translucidez según espesor de la resina compuesta nanoparticulada.
- Comparar la translucidez según espesor de ambas resinas compuestas.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

La evaluación de la translucidez en resinas compuestas es esencial para comprender cómo las propiedades ópticas de estos materiales influyen en la estética y funcionalidad de las restauraciones dentales. La translucidez depende de factores como la composición, el tamaño de las partículas, el índice de refracción y el espesor del material, lo que influye en la integración estética de las restauraciones. No obstante, la variabilidad entre productos y la falta de estandarización en su medición dificultan una selección clínica precisa. Este estudio aportó fundamentos teóricos para establecer criterios objetivos en la elección de materiales restauradores, contribuyendo al desarrollo de metodologías más precisas y a la optimización de los resultados estéticos en odontología.

1.4.2. Metodológica

Este estudio se justificó metodológicamente por su diseño in vitro, que permite controlar de manera precisa las variables involucradas, como el tipo de resina, el espesor y las condiciones de medición de la translucidez. Al comparar directamente resinas nanohíbridas y nanoparticuladas bajo espesores estandarizados, se logra una evaluación objetiva, cuantificable y reproducible, eliminando los sesgos clínicos comunes en estudios in vivo. Además, el uso de equipos específicos como espectrofotómetros o sistemas digitales de análisis óptico proporciona resultados confiables que pueden servir como referencia para futuras investigaciones. Esta metodología rigurosa fue clave para establecer parámetros técnicos que orientan la elección adecuada de materiales restauradores en función de su comportamiento óptico.

1.4.3. Práctica

En la práctica clínica, una correcta selección del tipo de resina y del espesor aplicado es crucial para lograr restauraciones estéticas que se integren visualmente con la estructura dental natural. Sin embargo, muchos odontólogos carecen de información precisa sobre cómo varía la translucidez con el espesor en diferentes tipos de resinas. Este estudio proporcionó datos útiles que facilitarán la elección del material más adecuado según las necesidades estéticas del caso, mejorando así la calidad de los tratamientos restauradores. Además, puede orientar a fabricantes en el desarrollo de nuevos productos con mejor desempeño óptico, y servir de base para actualizar protocolos clínicos y académicos en el campo de la odontología estética.

1.5. Limitaciones de la investigación

Temporal: Este estudio no considera los efectos del envejecimiento artificial ni la exposición a sustancias pigmentantes, factores que en la práctica diaria podrían alterar la translucidez a lo largo del tiempo. Las pruebas se realizaron en el laboratorio High Technology Laboratory Certificate S.A.C, los días 19 y 20 en el mes de agosto.

Espacial: Al ser de un estudio in vitro, las condiciones no son como el entorno clínico real, donde factores como la humedad, la temperatura, la saliva o la exposición a agentes pigmentantes pueden influir significativamente en la translucidez de las resinas.

Poblacional: La evaluación se realizó en espesores específicos, por lo que no se contemplan todas las variaciones posibles que pueden presentarse en situaciones clínicas. Además, solo se evaluaron dos tipos de resinas compuestas, una nanohíbrida y una nanoparticulada, lo que restringe la generalización de los hallazgos a otras marcas o formulaciones disponibles en el mercado.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Cardenas (2025). En Lima, comparó la translucidez y color de una resina compuesta expuesta a una bebida alcohólica y café in vitro. Para ello, se llevó a cabo un estudio experimental, longitudinal y con enfoque cuantitativo, en el que se fabricaron 40 bloques de resinas, divididos en dos subgrupos, 20 para la resina Filtek Z350 XT® antes de la exposición a la bebida alcohólica y 20 bloques después de la exposición. Para medir la translucidez y color se utilizó el espectrofotómetro. En la medición de la translucidez se realizó con un parámetro único de translucidez (TP) sobre un fondo color negro y blanco. Los resultados mostraron que existe diferencia significativa ($p < 0.05$), en cuanto al color de la resina compuesta de nanopartículas expuestas a bebida alcohólica y café in vitro, se observó que existe diferencia significativa ($p < 0.05$). Se concluyó que el café, solo o en combinación con alcohol, afecta significativamente la estabilidad del color de la resina compuesta Filtek Z350 XT®, notándose un cambio cromático; mientras que la translucidez de la resina se mantuvo estable en gran parte a las condiciones experimentales, independientemente del medio de inmersión y el tiempo de exposición (11).

Yağcı y Fidan (2024), en Turquía, evaluaron los efectos del espesor sobre el parámetro de translucidez (TP) y el índice de blancura (WID) en resinas compuestas de un solo tono comparadas con resinas de múltiples tonos, después del termociclado. Para ello, prepararon 100 muestras de cinco marcas de resinas compuestas (Filtek Z250, Omnicroma, Vittra APS Unique, Zenchroma y Charisma Diamond One) con espesores de 2 mm y 4 mm ($n=10$), midiendo los valores de color según el sistema CIE Lab*, que cuantifica la luminosidad y las tonalidades de rojo-verde y azul-amarillo, mediante espectrofotometría, y sometiénolas a 10.000 ciclos de termociclado. Los valores de TP00 y WID se calcularon antes y después del

envejecimiento, y se analizaron con un modelo lineal generalizado ($p < 0,05$). Se observó que Omnicroma presentó los valores de TP00 más altos y Filtek Z250 los más bajos ($p < 0,001$), mientras que Zenchroma y Diamond One mostraron valores similares ($p > 0,05$), y Vittra APS Unique tuvo un TP menor que ambos ($p < 0,001$). En cuanto al WID, Vittra APS Unique con 2 mm presentó los valores más altos tanto antes ($48,33 \pm 1,18$) como después del termociclado ($45,33 \pm 0,55$ y $46,23 \pm 0,94$), y Filtek Z250 los más bajos ($p < 0,001$). En conclusión, los valores de TP y WID variaron significativamente según el tipo de resina y el espesor, siendo los compuestos de un solo tono más translúcidos y blancos que los de múltiples tonos, antes y después del envejecimiento artificial (12).

Fernandes et al. en (2022), en Brasil, llevó a cabo un estudio con el objetivo de evaluar si la profundidad y la translucidez de la restauración influyen en la igualación del color en composites de resina de un solo tono. Se prepararon cavidades cilíndricas de 2 mm y 4 mm de profundidad en dientes acrílicos tono 62 ($n=10$), restauradas con resinas de un solo tono (Omnicroma – OC, Tokuyama; Vittra APS Unique – VU, FGM) y un composite multitono como control (Estelite Omega – EO, Tokuyama). La igualdad del color se evaluó mediante análisis instrumental y análisis visual (escala de 0 a 4). La translucidez de discos de 2 mm y 4 mm se determinó por la diferencia de color entre fondos blanco y negro. Se observó que la profundidad de restauración afectó los valores de ΔE_{00} para OC y VU ($p < 0,05$), con valores más altos a 4 mm. Sin embargo, la profundidad no influyó en la coincidencia de color según el análisis visual. OC y VU presentaron mayor translucidez que EO, siendo OC el más translúcido a 2 mm y sin diferencias significativas entre OC y VU a 4 mm ($p < 0,05$). Se concluyó que la profundidad influye en la coincidencia de color en el análisis instrumental, y que los composites de un solo tono (OC y VU) presentan mayor translucidez que el composite multitono EO, disminuyendo esta propiedad conforme aumenta la profundidad (13).

Valizadeh-Haghi et al. (2022), Irán, investigaron la capacidad de enmascaramiento y la translucidez de diversas resinas compuestas de color blanqueador. Para ello, se elaboraron 180 discos, de cinco marcas diferentes, en espesores de 0,5, 1, 1,5 y 2 mm. Los parámetros de color fueron evaluados en el sistema CIE Lab* que cuantifica la luminosidad y las tonalidades utilizando un espectrofotómetro, y se calcularon los valores correspondientes de capacidad de enmascaramiento y translucidez. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los grupos ($p < 0,001$), con una translucidez menor en espesores más altos ($p < 0,001$) y una capacidad de enmascaramiento más baja en muestras de 0,5 mm comparadas con las de 1,5 mm ($p = 0,016$) y 2 mm ($p = 0,035$). Concluyeron que tanto la translucidez como la capacidad de enmascaramiento de las resinas compuestas de color blanqueador varían significativamente según el espesor, la marca y el grupo de color (14).

Christiani J. et al. (2022), Brasil, evaluaron y compararon la translucidez de una resina nanohíbrida y una resina con nanorrelleno en diferentes espesores. Para ello, fabricaron 30 discos de resina nanohíbrida Filtek Z250XT y nanorrelleno Filtek Z350 XT en tono esmalte A3, con espesores de 0,5 mm, 1 mm y 1,5 mm. Las muestras fueron almacenadas durante 24 horas en una estufa a 37 °C y posteriormente se midió el color con un colorímetro Konica Minolta®. La translucidez se evaluó mediante el parámetro TP, calculado como la diferencia de color entre mediciones sobre fondo blanco y negro. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con el test de Tukey ($\alpha = 0,05$). Los resultados mostraron una mayor translucidez en la resina con nanorrelleno en los tres espesores evaluados, con diferencias estadísticamente significativas. El valor más alto de TP (22,06) se registró en la resina nanorrelleno de 0,5 mm, mientras que el valor más bajo (13,85) se observó en la resina nanohíbrida de 1,5 mm. Se concluyó que es fundamental conocer las propiedades ópticas de las resinas compuestas, ya que la translucidez es un factor clave para el éxito estético de las restauraciones (15).

Babina K. (2022) en Rusia, evaluó la influencia de la profilaxis dental profesional en la translucidez y la estabilidad del color de un novedoso material compuesto nanohíbrido de tono simplificado. Se elaboraron sesenta discos de resina compuesta de tonos claros y oscuros ($n = 30$ cada uno), los cuales se dividieron aleatoriamente en tres grupos ($n = 10$) según el procedimiento de profilaxis aplicado: raspado ultrasónico, pulido con aire-polvo con bicarbonato de sodio y un grupo control. Se evaluaron los parámetros de color y translucidez mediante el sistema CIE Lab, antes y después de 48 horas de inmersión en café. Los resultados mostraron que los especímenes claros y oscuros no tratados tenían valores de translucidez de $9,15 \pm 0,38$ y $5,28 \pm 1,10$, respectivamente, y que el pulido con aire-polvo redujo significativamente la translucidez de los tonos claros. La exposición al café generó cambios de color (ΔE) entre 2,69 y 12,05 y una disminución promedio de la translucidez entre -0,88 y -6,91, siendo las resinas claras más propensas a la tinción. No se observaron diferencias significativas en ΔE entre los métodos de tratamiento, lo que sugiere que tanto la profilaxis profesional como la exposición a agentes pigmentantes afectan negativamente la estética de las restauraciones, especialmente en materiales de tonos claros, aunque se requiere mayor investigación con otros tipos de composites y polvos profilácticos (16).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Resinas compuestas dentales

Definición

Las resinas compuestas dentales son materiales ampliamente utilizados en odontología restauradora debido a su capacidad estética, resistencia y versatilidad (17). Se definen como materiales compuestos formados por una matriz de resina polimérica y partículas inorgánicas de relleno, además de otros aditivos que mejoran sus propiedades físicas, mecánicas y ópticas. Estas resinas combinan una fase orgánica, constituida por la matriz de resina, y una fase inorgánica, representada por los rellenos, que están unidos mediante un agente de acoplamiento, junto con componentes adicionales como iniciadores, aceleradores, inhibidores y pigmentos que optimizan su desempeño (18).

Los principales componentes de las resinas compuestas incluyen una matriz orgánica generalmente formada por monómeros como Bis-GMA, UDMA o TEGDMA, y rellenos inorgánicos compuestos por partículas de sílice, cuarzo, circonio o bario, que contribuyen a mejorar la resistencia del material y reducir su contracción. Asimismo, contienen un agente de asociación, usualmente silano, que favorece la adhesión entre la matriz y los rellenos, y un sistema iniciador-acelerador, siendo la canforquinona un iniciador común que permite la polimerización del material (19).

Clasificación según tipo de relleno

Las resinas compuestas dentales se clasifican de acuerdo con el tipo, tamaño y proporción de partículas inorgánicas que contienen. Estas partículas determinan en gran

medida las propiedades físicas, mecánicas y estéticas del material restaurador. A continuación, se detallan las principales categorías: (20).

- **Resinas de microrelleno o de micropartículas:** Estas resinas incorporan sílice coloidal en su fase inorgánica, con partículas que oscilan entre 0.01 y 0.05 μm . Su tamaño ultrafino permite alcanzar un excelente acabado estético y una superficie altamente pulible. Además, presentan un módulo de elasticidad bajo, lo que las hace más flexibles que otros tipos de resinas. Sin embargo, su principal desventaja radica en su baja resistencia a la fractura y en una mayor contracción durante el proceso de polimerización (20).
- **Resinas de macrorelleno:** Compuestas por partículas de gran tamaño (entre 10 y 50 μm), estas resinas ofrecen una elevada resistencia mecánica y una mayor carga de relleno, lo que se traduce en una mejor durabilidad clínica. No obstante, presentan ciertas limitaciones como una superficie más rugosa tras el pulido, lo que puede favorecer la acumulación de placa bacteriana y generar molestias al paciente. Además, su menor radiopacidad puede dificultar la visualización en imágenes radiográficas. Su componente inorgánico suele incluir cuarzo y vidrio de estroncio (20).
- **Resinas de nanorelleno:** Estas resinas contienen partículas de tamaño nanométrico, menores a 10 nm. Su estructura permite formar agrupaciones denominadas nanoclusters, que alcanzan aproximadamente los 75 nm. Gracias a esta configuración, presentan una excelente resistencia al desgaste, buena retención del brillo y un acabado altamente estético. Además, mejoran la translucidez y la resistencia a la flexión del material (20).
- **Resinas nanohíbridas:** Las resinas nanohíbridas combinan partículas de diferentes tamaños, incluyendo nano y micrométricas (0.6 a 1 μm). Su fase inorgánica incluye compuestos como óxido de zirconio y trifluoruro de iterbio, que les confieren una alta

resistencia mecánica, buena trabajabilidad y facilidad de pulido. Estas resinas conservan eficazmente el color y la translucidez a lo largo del tiempo, por lo que son una opción versátil para restauraciones tanto anteriores como posteriores (20).

- **Resinas híbridas:** Estas resinas están compuestas por una fase orgánica polimérica y una fase inorgánica con partículas de vidrio de distintos tamaños (entre 0.6 y 1 μm), además de sílice coloidal (0.04 μm). Representan al menos el 60% del contenido total del material, ofrecen una amplia gama de colores y una buena capacidad para imitar la apariencia natural del diente. Entre sus ventajas destacan su bajo grado de contracción al polimerizar, alta pulibilidad, baja absorción de agua y buena resistencia al desgaste. Además, poseen un coeficiente de expansión térmica similar al del diente natural y pueden utilizarse en diferentes zonas de la cavidad oral (20).
- **Resinas fluidas:** Caracterizadas por su baja viscosidad, estas resinas han reducido su contenido de relleno inorgánico y, en algunos casos, eliminan modificadores reológicos (aditivos que regulan la viscosidad y el comportamiento al flujo de un material) para facilitar su manipulación clínica. Su principal ventaja radica en su excelente capacidad de humectación, lo que favorece la adaptación a las irregularidades de la superficie dental. Permiten aplicar capas delgadas sin incorporación de aire, lo cual es útil en cavidades pequeñas o en zonas de difícil acceso. Son altamente flexibles, lo que reduce el riesgo de fractura en áreas sometidas a estrés, como lesiones cervicales (20).
- **Resinas condensables:** Estas contienen un alto porcentaje de partículas de relleno, lo que les proporciona una consistencia más densa y facilita su manipulación para esculpir la anatomía dental. Superan a los composites híbridos en cuanto a comportamiento físico-mecánico. Sin embargo, su comportamiento clínico puede verse limitado por la dificultad para lograr una adecuada adaptación entre capas. Además, su estética es

inferior en zonas anteriores debido a su menor translucidez y capacidad de mimetizarse con el diente natural (20).

Composición química y estructura

- **Matriz orgánica:** También conocida como fase continua, está formada por monómeros orgánicos multifuncionales que, mediante polimerización, se transforman en largas cadenas de polímeros que consolidan el material; entre los principales monómeros utilizados se encuentran el dimetacrilato del diglicidil éter de bisfenol-A (Bis-GMA), también conocido como molécula de Bowen, y el dimetacrilato de uretano (UDMA). Debido a la alta viscosidad del Bis-GMA, se añaden monómeros diluyentes como el TEGDMA (triethylene glycol dimethacrylate) o el propio UDMA para mejorar la fluidez y facilitar la manipulación clínica del material, siendo el sistema Bis-GMA/TEGDMA uno de los más empleados en las resinas compuestas comerciales (20). Además, esta matriz contiene componentes esenciales para la activación y estabilidad del material, entre los que destacan:
 - **Alcanforquinona:** actúa como iniciador fotopolimerizable, activado por luz azul visible.
 - **Aceleradores:** permiten una polimerización eficiente en un tiempo clínico aceptable.
 - **Estabilizadores o inhibidores:** evitan la polimerización prematura durante el almacenamiento.
 - **Absorbentes de luz ultravioleta:** protegen el color del material, evitando su degradación y pigmentación con el tiempo (20).
- **Relleno inorgánico o fase de relleno:** La fase de relleno inorgánica constituye la mayor parte del volumen del composite y tiene como objetivo mejorar las propiedades

mecánicas, reducir la contracción por polimerización, aumentar la resistencia al desgaste y proporcionar una superficie pulible. Las características del relleno —tamaño, forma, distribución y composición química— influyen directamente en el comportamiento clínico del material (21). Los rellenos más comúnmente empleados incluyen:

- Cuarzo fundido
 - Borosilicato
 - Silicatos de aluminio, litio y zinc
 - Vidrios de bario y estroncio
 - Fluoruro de iterbio
 - Óxido de circonio (21).
- **Agente de unión o fase de unión:** Para asegurar una integración efectiva entre la matriz orgánica y las partículas de relleno, se emplea un agente de unión que establece enlaces químicos estables entre ambas fases mediante un tratamiento superficial del relleno con un agente silano, que actúa como puente molecular. El más utilizado es el metacriloxipropiltrimetoxisilano (MPS), un compuesto que posee grupos funcionales capaces de enlazarse covalentemente tanto al relleno inorgánico como a los monómeros orgánicos de la matriz. Esta interacción mejora significativamente la cohesión interna del material, reduce su degradación por hidrólisis y optimiza sus propiedades mecánicas, contribuyendo así a la durabilidad y eficacia clínica del composite (21).

2.2.2. Resinas Nanohíbridas y Nanoparticuladas

Las resinas nanohíbridas y nanoparticuladas representan una evolución en los materiales compuestos, especialmente en odontología y recubrimientos industriales, gracias a la incorporación de nanorrellenos que mejoran sus propiedades físicas, mecánicas y estéticas.

Estas resinas combinan partículas de tamaño nanométrico con matrices poliméricas, buscando optimizar características como resistencia, durabilidad, pulido y estabilidad química (22).

Características principales:

Composición y tipos de rellenos

- **Nanohíbridas:** Están formuladas mediante la combinación de partículas de relleno micrométricas con nanorrellenos, como sílice, zirconia o alúmina recubierta. Esta mezcla permite una mejor distribución de las partículas dentro de la matriz polimérica, favoreciendo la integración entre la matriz y el relleno, lo cual mejora tanto las propiedades mecánicas como el comportamiento óptico del material (23).
- **Nanoparticuladas:** Están compuestas exclusivamente por partículas de tamaño nanométrico, ya sea individuales o aglomeradas en clusters. Esta configuración permite alcanzar una mayor carga de relleno total, lo que contribuye a una superficie más uniforme, lisa y altamente pulida después del acabado, además de mejorar la translucidez y la estética general del material (23).

Propiedades mecánicas y físicas

- **Resistencia y dureza:** Las resinas compuestas que incorporan nanorrellenos, ya sean en formulaciones nanohíbridas o nanoparticuladas, tienden a presentar una mayor dureza superficial, así como una resistencia mejorada a la flexión y al desgaste. Esta mejora se ve potenciada cuando se emplean nanorrellenos funcionalizados, como sílice-alúmina (AlSi) y zirconia-sílice (ZrSi), los cuales favorecen una mejor integración entre la matriz polimérica y la fase inorgánica, incrementando la estabilidad del material tras ciclos de envejecimiento térmico (24).

- **Estabilidad química:** El elevado contenido de carga inorgánica habitualmente superior al 75% en peso contribuye significativamente a la mejora de las propiedades mecánicas y a la reducción de la absorción de agua y solventes. Esta estabilidad química es esencial para mantener el rendimiento clínico de la restauración en el ambiente bucal, donde la exposición constante a cambios de pH y temperatura puede comprometer la integridad del material (24).
- **Viscosidad y curado:** La adición de determinados tipos de nanorrellenos puede influir en la viscosidad inicial de la resina compuesta, facilitando su manipulación clínica y adaptación a cavidades. Sin embargo, esta modificación también puede afectar la profundidad de curado y la eficiencia de conversión de monómeros a polímero, lo cual es crítico para asegurar la durabilidad, biocompatibilidad y estabilidad dimensional del material restaurador (24).

Propiedades estéticas y de superficie

- **Pulido y brillo:** Tanto las resinas nanohíbridas como las nanoparticuladas destacan por su excelente capacidad de pulido, lo que permite obtener superficies altamente lisas y con un brillo sostenido en el tiempo. Estas propiedades superan significativamente a las observadas en resinas microhíbridas, debido al tamaño reducido y la distribución homogénea de los nanorrellenos, que minimizan la rugosidad superficial tras el acabado clínico (25).
- **Opacidad y radio-opacidad:** La incorporación de ciertos tipos de nanorrellenos, como óxidos de metales pesados (ej. zirconia o bario), puede incrementar tanto la opacidad como la radiopacidad del material. Estas características resultan clínicamente beneficiosas, ya que facilitan la diferenciación del material restaurador en radiografías

y permiten ajustar la translucidez según la ubicación del diente o la necesidad estética del caso (25).

Comparación de desempeño

- **Propiedades mecánicas y de superficie:** Las resinas nanoparticuladas tienden a exhibir un desempeño superior en cuanto a propiedades mecánicas, como la resistencia al desgaste, y en características superficiales, como la retención del brillo y la lisura post-pulido. Aunque las resinas nanohíbridas no alcanzan siempre el mismo nivel de rendimiento, sí superan significativamente a las microhíbridas tradicionales, especialmente en términos de estética y comportamiento clínico general (26).
- **Limitaciones de la clasificación actual:** Clasificar las resinas compuestas únicamente por el tamaño de sus partículas resulta insuficiente para predecir su comportamiento clínico. Factores como la cantidad total de carga inorgánica, la composición química del relleno y la dispersión de las partículas dentro de la matriz polimérica son determinantes críticos que influyen directamente en el rendimiento mecánico, estético y funcional del material (26).

Propiedades ópticas

Las propiedades ópticas fundamentales influyen directamente en su apariencia estética y en su integración visual con los tejidos dentales naturales. Entre las más relevantes se encuentran la translucidez, el color, la opalescencia y la estabilidad frente al envejecimiento. Estas propiedades están determinadas por múltiples factores, entre ellos la composición química de la matriz y del relleno, el tipo, tamaño y proporción de las partículas inorgánicas, el grosor de la restauración y la compatibilidad entre los índices de refracción de los distintos componentes del material (27).

2.2.3. Translucidez

La translucidez es una propiedad óptica fundamental en odontología estética, indispensable para obtener restauraciones dentales que emulen la apariencia natural del diente. Se define como la capacidad de un material para permitir el paso de la luz, mientras dispersa y difunde los rayos, de modo que los objetos situados detrás del material no se visualizan con nitidez. Esta característica es especialmente importante para reproducir la apariencia del esmalte dental, cuya translucidez contribuye a la profundidad y vitalidad visual del diente natural (28).

Importancia de la translucidez

La translucidez es una propiedad óptica crucial en odontología estética debido a su impacto directo en la naturalidad y apariencia visual de las restauraciones dentales. Esta característica permite que la luz penetre y se disperse parcialmente en el material restaurador, imitando el comportamiento del esmalte dental natural, lo que resulta fundamental para lograr una integración armónica con los dientes circundantes. La adecuada translucidez no solo facilita la combinación precisa de colores y tonalidades, sino que también mejora la capacidad de la restauración para enmascarar defectos subyacentes y conferir una sensación de profundidad y vitalidad al diente restaurado. Por ello, controlar y optimizar la translucidez es esencial para obtener resultados estéticos satisfactorios y duraderos que satisfagan las expectativas tanto clínicas como las referidas por el paciente (29).

Métodos de medición

Los métodos más utilizados para cuantificar la translucidez en materiales dentales se basan en parámetros ópticos que evalúan la interacción de la luz con el material sobre diferentes fondos (30). Entre ellos destacan:

- **Parámetro de Translucidez (TP):** Calcula la diferencia de color que presenta un material cuando se observa sobre fondos blanco y negro, proporcionando una medida indirecta de la cantidad de luz que atraviesa y se dispersa en el material (30).
- **Relación de Contraste (CR):** Se define como la proporción de reflectancia de la luz del material sobre fondos blancos y negros, permitiendo evaluar el grado de contraste visual generado por el material en distintas condiciones de iluminación (30).
- **Coefficiente de Transmisión:** Mide directamente la cantidad de luz que atraviesa el material, ofreciendo una evaluación cuantitativa precisa de su capacidad para permitir el paso de la luz (30).

Estos índices son fundamentales para comparar la translucidez de materiales restauradores con la de los dientes naturales y orientan la selección adecuada del material en función de las exigencias estéticas y funcionales de cada caso clínico (30).

Relevancia clínica de la translucidez

La correspondencia precisa de la translucidez de los materiales restauradores con la del esmalte y la dentina naturales es fundamental para alcanzar un resultado estético exitoso y armónico. Variables como la composición química del material, el grosor de la restauración y la textura superficial influyen significativamente en las propiedades ópticas, por lo que deben ser cuidadosamente evaluadas durante la planificación y ejecución clínica. Un análisis deficiente o una reproducción incorrecta de la translucidez puede provocar discrepancias visuales perceptibles, comprometiendo la integración estética y generando resultados insatisfactorios tanto para el paciente como para el profesional (31).

Factores que afectan la translucidez

La translucidez de los materiales dentales está influenciada por múltiples factores que interactúan entre sí, determinando la manera en que la luz atraviesa y se dispersa en el material (32). Entre los principales factores que afectan la translucidez se encuentran:

- **Composición del material:** La naturaleza química de la matriz polimérica y el tipo, tamaño y distribución de los nanorrellenos afectan la refracción y dispersión de la luz. Una mejor coincidencia entre los índices de refracción de la matriz y los rellenos mejora la translucidez (32).
- **Contenido y tamaño de partículas de relleno:** Un mayor porcentaje de carga inorgánica puede aumentar la opacidad, mientras que partículas de tamaño nanométrico, distribuidas homogéneamente, tienden a favorecer una mayor translucidez (32).
- **Espesor del material:** A mayor grosor, se reduce la cantidad de luz que atraviesa el material, disminuyendo la translucidez y aumentando la opacidad visual (32).
- **Textura y acabado superficial:** Las superficies lisas y bien pulidas reflejan y dispersan menos la luz, aumentando la translucidez percibida, mientras que las superficies rugosas generan mayor difusión y menor translucidez (32).
- **Longitud de onda de la luz:** La translucidez puede variar según el espectro de luz incidente, afectando la percepción del color y brillo del material (32).

Importancia clínica de la translucidez en odontología estética

La translucidez es una propiedad óptica esencial en odontología estética, ya que influye directamente en la apariencia natural y armoniosa de las restauraciones dentales. Esta característica permite que la luz penetre y se disperse en el material restaurador, imitando el

comportamiento del esmalte dental natural. La adecuada reproducción de la translucidez en materiales restauradores facilita la integración cromática con los dientes adyacentes y contribuye a la percepción de profundidad y vitalidad del diente restaurado. Además, la translucidez afecta la capacidad del material para enmascarar defectos subyacentes y la sensación de vida del diente restaurado. La selección de materiales con translucidez adecuada, junto con una planificación cuidadosa que considere el grosor, textura y composición del material, es crucial para evitar discrepancias estéticas que puedan comprometer la satisfacción del paciente y el éxito clínico a largo plazo. Por tanto, la comprensión y control de la translucidez es un aspecto clave en la restauración dental moderna para lograr resultados estéticos funcionales y duraderos (33).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Ha: Existe diferencia en la translucidez de dos resinas compuestas, nanohíbrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro.

Ho: No existe diferencia en la translucidez de dos resinas compuestas, nanohíbrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro.

2.3.2 Hipótesis específicas

- **Ha1:** El espesor influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanohíbrida.
- **Ho1:** El espesor no influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanohíbrida.

- **Ha2:** El espesor influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanoparticulada.
- **Ho2:** El espesor no influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanoparticulada.
- **Ha3:** Existen diferencias significativas en la translucidez entre la resina compuesta nanohíbrida y la nanoparticulada en los distintos espesores evaluados
- **Ho3:** No existen diferencias significativas en la translucidez entre la resina compuesta nanohíbrida y la nanoparticulada en los distintos espesores evaluados.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Fue hipotético-deductivo, ya que partió de una hipótesis formulada a partir de la revisión teórica y antecedentes, la cual fue puesta a prueba mediante la recolección de datos empíricos obtenidos en condiciones experimentales controladas. A través del análisis de resultados, se buscó confirmar o refutar la hipótesis planteada sobre la relación entre el tipo de resina, su espesor y la translucidez resultante (34).

3.2. Enfoque de la investigación

Fue cuantitativo, debido al análisis de datos numéricos mediante instrumentos de medición objetivos, lo que permitió establecer comparaciones estadísticas entre las resinas evaluadas (35).

3.3. Tipo de investigación

Fue aplicado, ya que buscó generar conocimientos que puedan ser utilizados en la práctica clínica odontológica, específicamente en la elección de materiales restauradores con mejores propiedades ópticas (36).

3.4. Diseño de la investigación

Fue experimental in vitro, de carácter comparativo y transversal, porque permitió evaluar y comparar de manera precisa la translucidez de dos resinas compuestas (nanohíbrida y nanoparticulada) a diferentes espesores bajo condiciones controladas de laboratorio. El carácter in vitro facilita el control de variables externas, mientras que el diseño transversal implica que la medición se realizó en un único momento temporal, lo que es adecuado para estudiar las propiedades ópticas estáticas de los materiales sin intervención a lo largo del tiempo (34).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

Fueron conformadas por especímenes de resinas compuestas de dos marcas comerciales representativas de los tipos nanohíbrida y nanoparticulada (FORMA y Z350XT).

3.5.2. Muestra

Fue conformada por un total de 48 discos de resina compuesta, divididos en dos grupos según el tipo de resina:

Grupo A: Resina nanohíbrida

- 24 discos de resina FORMA (ULTRADENT)
- Subdivididos en tres subgrupos según el espesor:
 - A1: 8 discos de 0,5 mm
 - A2: 8 discos de 1 mm
 - A3: 8 discos de 1,5 mm

Grupo B: Resina nanoparticulada

- 24 discos de resina Filtek Z350 XT (3M)
- Subdivididos en tres subgrupos según el espesor:
 - B1: 8 discos de 0,5 mm
 - B2: 8 discos de 1 mm
 - B3: 8 discos de 1,5 mm

3.5.3. Muestreo

El tipo de muestreo empleado fue el no probabilístico por conveniencia, ya que se seleccionarán especímenes de resinas compuestas nanohíbrida y nanoparticulada que cumplan con los criterios de inclusión establecidos, distribuidos en grupos según el espesor, sin realizar un muestreo aleatorio (35). El numero muestral, si bien fue por conveniencia, se tomó como referencia la investigación de Christiani J, et. al (14).

Criterios de inclusión:

- Especímenes de resina compuesta en óptimas condiciones, sin grietas ni defectos visibles.
- Superficie lisa y homogénea, libre de irregularidades que puedan afectar la medición.

Criterios de Exclusión

- Especímenes con presencia de fracturas, poros, pliegues o cualquier alteración superficial que comprometa la integridad del disco.
- Muestras que no cumplan con las especificaciones de espesor o calidad requeridas para el estudio.

3.6. Variables y operacionalización

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa
Resinas compuestas	son materiales restauradores estéticos formados por una matriz de resina orgánica reforzada con partículas inorgánicas (como sílice o vidrio), que se utilizan para reparar y reconstruir tejidos dentales dañados (17).	Tipo de resina compuesta	Categoría de resina (nanohíbrida, nanoparticulada)	Nominal	- Nanohíbrida - Nanoparticulada
		Marca comercial	Nombre de la resina	Nominal	- Palfique LX5 - Filtek Z350 XT
		Espesor de la resina	Espesor en milímetros	Cuantitativa continua	- 0.5 mm - 1 mm - 1.5 mm
Translucidez de la resina compuesta	Capacidad de la resina para transmitir luz difusa, evaluada por parámetro de translucidez (TP) (27).	Propiedad óptica	Valor numérico del parámetro de translucidez	Cuantitativa continua	Valores numéricos continuos. De 0 a 100

3.6.1 Definición operacional

Variable independiente: Resinas compuestas

Definición conceptual: El tipo de resina compuesta se refiere a la clasificación del material restaurador dental según la naturaleza y tamaño de sus partículas de relleno, que influye en sus propiedades físicas y ópticas. En este estudio, se evalúan dos tipos: resina nanohíbrida y resina nanoparticulada (18).

Definición operacional: La variable se operacionaliza a través de tres categorías específicas: el tipo de resina compuesta (según su composición química o propiedades), la marca comercial del producto (según el fabricante), y el espesor aplicado de la resina (medido en milímetros).

Variable independiente: Translucidez de la resina compuesta

Definición conceptual: La translucidez es la capacidad de un material para permitir el paso de luz de forma difusa, siendo un parámetro óptico esencial para lograr una apariencia estética natural en restauraciones dentales (28).

Definición operacional: Se mide mediante el parámetro de translucidez (TP), calculado a partir de la diferencia de color sobre fondos blanco y negro, con valores numéricos continuos que van de 0 a 100, donde un valor mayor indica mayor translucidez del material.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

La observación experimental estructurada fue la técnica empleada, basada en la medición directa de la translucidez de los especímenes de resina compuesta mediante instrumentos de precisión óptica. Esta técnica permitió registrar datos cuantitativos estandarizados bajo condiciones controladas de laboratorio. La observación se centró en la respuesta óptica de los discos de resina a diferentes espesores (0.5 mm, 1 mm y 1.5 mm) en cada uno de los tipos de resina evaluados, registrando valores del parámetro de translucidez (TP) obtenidos mediante la lectura con un colorímetro (14).

Procedimiento: Estuvo basado en la investigación de Christiani J, et al.

- **Preparación de las muestras:** Se elaboraron un total de 48 discos de resina compuesta, divididos en dos grupos según el tipo de resina (nanohíbrida FORMA y nanoparticulada Filtek Z350 XT). Cada grupo se subdividió en tres subgrupos con espesores de 0.5 mm, 1 mm y 1.5 mm, con 8 discos por subgrupo. Para ello, se utilizó un molde cilíndrico calibrado que garantice el espesor exacto de cada muestra.
- **Curado:** Las muestras fueron fotopolimerizadas siguiendo las especificaciones de los fabricantes, utilizando una lámpara de curado con la intensidad y tiempo recomendados para cada resina.
- **Verificación de calidad:** Cada disco fue inspeccionado visualmente con lupa para descartar muestras con grietas, burbujas, poros u otros defectos visibles. Además, se verificó el espesor con un calibrador digital para asegurar la precisión requerida.
- **Medición de la translucidez:** Se colocaron las muestras sobre fondos blanco y negro estandarizados para medir las coordenadas de color utilizando un colorímetro

espectrofotométrico previamente calibrado. Se registraron las coordenadas CIE L^* , a^* y b^* en ambos fondos, con el fin de calcular el parámetro de translucidez (TP) según la fórmula estándar.

- **Condiciones de medición:** Las mediciones se realizaron en condiciones controladas de laboratorio, manteniendo temperatura y humedad constantes para evitar interferencias en los resultados. Cada medición se repitió tres veces para obtener un valor promedio confiable.
- **Registro y análisis de datos:** Los valores del parámetro de translucidez (TP) se registraron en una hoja de cálculo para su análisis estadístico posterior. Se aplicaron un modelo lineal generalizado para evaluar el efecto del tipo de resina y el espesor sobre la translucidez, considerando un nivel de significancia de $p < 0,05$.

3.7.2. Descripción de instrumentos

Para la recolección de datos se utilizó como instrumento metodológico una ficha de recolección de datos (Anexo 2). Para la medición se consideró el empleo de los siguientes instrumentos:

Colorímetro de sobremesa (espectrofotómetro portátil o de banco): Este dispositivo es un instrumento óptico utilizado para medir el color y la translucidez de materiales mediante el sistema CIELAB, determinando los valores L^* , a^* y b^* . Para calcular el parámetro de translucidez (TP), se registraron la diferencia de color de cada muestra sobre fondos blanco y negro. La fórmula utilizada fue:

$$TP = \sqrt{(L_W^* - L_B^*)^2 + (a_W^* - a_B^*)^2 + (b_W^* - b_B^*)^2}$$

Donde:

- **L***: Luminosidad
- **a***: Matiz rojo-verde
- **b***: Matiz amarillo-azul
- Subíndices **W** y **B** indican medición sobre fondo blanco y negro, respectivamente.

Calibrador digital de precisión (0.01 mm): Se empleó para verificar el espesor exacto de cada disco de resina antes de su evaluación óptica. Este paso es esencial para asegurar que las muestras se clasifiquen correctamente dentro del grupo correspondiente (0.5 mm, 1 mm, 1.5 mm).

Matriz metálica y dispositivo de fotocurado LED: Utilizados durante la elaboración de los discos de resina para garantizar uniformidad en forma y espesor, así como un curado homogéneo conforme a las indicaciones del fabricante.

3.7.3. Validación

La validez del colorímetro o espectrofotómetro, se garantizó al emplearse un equipo calibrado y estandarizado internacionalmente, específicamente diseñado para la medición de parámetros de color y translucidez en materiales dentales y biomateriales. La técnica de medición empleada (CIELAB) es reconocida por la literatura científica y ampliamente validada por estudios previos en el ámbito odontológico, lo cual asegura que el instrumento mide efectivamente lo que se propone: las propiedades ópticas del material.

Asimismo, la validez de contenido está respaldada por el uso de fórmulas aceptadas científicamente, como el cálculo del Parámetro de Translucidez (TP), basado en diferencias de color sobre fondos blanco y negro. La selección de espesores (0.5 mm, 1 mm y 1.5 mm) responde a rangos clínicamente relevantes, lo que refuerza la validez externa del estudio. Los

procedimientos de preparación y medición se llevaron a cabo siguiendo estrictos protocolos descritos en la literatura especializada, asegurando así la validez interna del estudio.

3.7.4. Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento fue garantizada mediante la calibración previa del colorímetro antes de cada sesión de medición, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Además, cada medición se repitió tres veces por muestra, y se tomó el promedio para minimizar el error de medición y aumentar la precisión de los datos.

En cuanto a la elaboración de los discos de resina, se utilizaron moldes metálicos estandarizados y una técnica de fotocurado controlada con lámpara LED de intensidad constante, lo que aseguró la uniformidad en la forma, el espesor y el grado de polimerización de las muestras.

Adicionalmente, el uso de un calibrador digital de precisión (± 0.01 mm) contribuyó a asegurar que las muestras cumplan exactamente con los espesores definidos, incrementando así la confiabilidad del procedimiento experimental.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se realizó el registro sistemático de los valores obtenidos del parámetro de translucidez (TP) en una base de datos elaborada en Microsoft Excel, consignando el tipo de resina compuesta (nanohíbrida o nanoparticulada), el espesor correspondiente (0,5 mm, 1,0 mm o 1,5 mm) y el valor de TP medido para cada espécimen. Posteriormente, la base de datos fue depurada para garantizar la precisión y coherencia de la información, corrigiendo posibles errores de digitación o valores atípicos que pudieran alterar el análisis.

El análisis fue mediante el software IBM SPSS Statistics (versión 27). En primer lugar, se aplicaron estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) para caracterizar la translucidez de cada tipo de resina según su espesor. La normalidad de los datos se verificó mediante la prueba de Shapiro–Wilk, evidenciándose una distribución no normal ($p < 0,05$); por ello, se recurrió a pruebas no paramétricas. Para contrastar las hipótesis se utilizó la prueba de Kruskal–Wallis, con el objetivo de determinar diferencias estadísticamente significativas en la translucidez según el espesor de las resinas compuestas; y la de Mann–Whitney para evaluar si existen diferencias significativas entre ambas resinas al comparar sus valores promedio de translucidez. Los resultados se presentaron en tablas y figuras que resumen los valores descriptivos y los análisis inferenciales, facilitando su interpretación y comparación entre los grupos evaluados.

3.9. Aspectos éticos

La presente investigación se desarrolló bajo el cumplimiento estricto de principios éticos que regulan la actividad científica. Se obtuvo la exoneración por el Comité de Ética universitario (Anexo 3), para la realización de la investigación. Dicho comité evaluó el protocolo experimental, asegurando que los procedimientos y métodos se ajusten a los estándares éticos establecidos en la investigación biomédica y odontológica, aun cuando el estudio sea de carácter *in vitro*.

Dado que este estudio no involucra seres humanos ni animales, se minimizaron riesgos éticos relacionados con la intervención directa sobre pacientes. Sin embargo, se garantizaron el cumplimiento de principios de integridad científica, incluyendo la recolección, análisis y presentación de los datos con objetividad, sin manipulación o alteración de resultados. Para ello, se contó con una constancia de ejecución del estudio en el laboratorio High Technology

Laboratory Certificate S.A.C, que contenía la base de datos empleada para presentar los resultados, constituyéndose en un respaldo de la veracidad de los datos obtenidos (Anexo 6).

Asimismo, se realizó una evaluación de originalidad del trabajo utilizando la herramienta Turnitin (Anexo 7), con el fin de asegurar la ausencia de plagio y mantener la autenticidad y autoría académica de todo el contenido desarrollado.

Finalmente, los materiales utilizados (resinas comerciales) fueron adquiridos legalmente, respetando los lineamientos de uso académico y sin infringir derechos de propiedad industrial o intelectual. Este compromiso con la ética científica refuerza la transparencia, confiabilidad y rigor del estudio desde su diseño hasta la divulgación de los resultados.

CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

Se realizaron con el propósito de caracterizar la translucidez (TP) de las dos resinas compuestas nanohíbrida y nanoparticulada, según los distintos espesores (0,5 mm, 1,0 mm y 1,5 mm). A continuación, se presentan los resultados en función de los objetivos específicos planteados.

Tabla 1. Translucidez según espesor de la resina compuesta nanohíbrida.

Espesor (mm)	N	Mediana	Rango	Media de rangos
0.5	8	12.5	11.2–16.2	20.5
1.0	8	9.1	7.1–9.7	10.6
1.5	8	7.8	5.1–9.0	6.4

Interpretación: Los resultados evidencian una disminución constante de la translucidez conforme aumenta el espesor de la resina nanohíbrida. La mediana del TP desciende de 12,5 en 0,5 mm a 7,8 en 1,5 mm, indicando que un mayor grosor reduce la transmisión lumínica a través del material.

Tabla 2. Translucidez según espesor de la resina compuesta nanoparticulada.

Espesor (mm)	N	Mediana	Rango	Media de rangos
0.5	8	12.4	12.0–13.2	20.5
1.0	8	9.8	9.2–10.1	12.5
1.5	8	7.2	6.5–8.6	4.5

Interpretación: Los valores muestran una reducción uniforme y predecible de la translucidez al aumentar el espesor de la resina nanoparticulada. La mediana pasa de 12,4 a 7,2, lo que confirma que el aumento del grosor disminuye la capacidad de paso de la luz.

Tabla 3. Translucidez según espesor de ambas resinas compuestas.

Tipo de resina	N	Mediana	Media de rangos
Nanohíbrida	24	9.20	24.0
Nanoparticulada	24	9.85	25.0

Interpretación: Los resultados indican que ambas resinas presentan valores de translucidez muy próximos, evidenciando un comportamiento óptico similar.

Tabla 4. Translucidez según espesor de dos resinas compuestas.

Espesor (mm)	N total	Mediana TP	Rango
0.5	16	12.45	11.2–16.2
1.0	16	9.45	7.1–10.1
1.5	16	7.50	5.1–8.6

Interpretación: Los hallazgos encontrados muestran que la tendencia general es una disminución sistemática de la translucidez al incrementarse el espesor en ambos tipos de resinas.

4.1.2 Prueba de hipótesis

Los análisis inferenciales se realizaron mediante pruebas no paramétricas, debido a que los datos no siguieron una distribución normal según la prueba de Shapiro–Wilk ($p < 0,05$). Se empleó la prueba de Kruskal–Wallis para evaluar las diferencias en la translucidez según el espesor, y la prueba de Mann–Whitney para comparar ambos tipos de resina.

Prueba de hipótesis general

1. Planteamiento de hipótesis

- **Hipótesis nula (H_0):** No existe diferencia en la translucidez de dos resinas compuestas, nanohibrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro.
- **Hipótesis alternativa (H_a):** Existe diferencia en la translucidez de dos resinas compuestas, nanohibrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro.

2. Nivel de significancia

- Se aplicó la prueba global de Kruskal–Wallis.

3. Estadístico de prueba

- El valor $p = 0,000$ es menor que $\alpha = 0,05$, por lo que se encuentra dentro del área de rechazo de la H_0 .

4. Lectura del error

Tabla 5. Translucidez según espesor de dos resinas compuestas, nanohibrida y nanoparticulada.

Método	gl	Valor H	Valor p
Ajustado para empates	2	37.20	0.000

5. Toma de decisión:

El valor encontrado fue $p = 0,000$, y es menor al valor alfa ($\alpha = 0,05$). Por ello, se rechaza la hipótesis nula (H_0). Al 95 % de confianza, podemos afirmar que existe una diferencia

significativa en la translucidez entre las resinas compuestas nanohíbrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro.

Prueba de hipótesis específica 1

1. Planteamiento de hipótesis

- **Hipótesis nula (H_0):** El espesor no influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanohíbrida.
- **Hipótesis alternativa (H_a):** El espesor influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanohíbrida.

2. Nivel de significancia

- Se aplicó la prueba global de Kruskal–Wallis.

3. Estadístico de prueba:

- El valor $p = 0,000$ es menor que $\alpha = 0,05$, por lo que se encuentra dentro del área de rechazo de la H_0 .

4. Lectura del error:

Tabla 6. Comparación de la translucidez de la resina nanohíbrida según el espesor.

Método	gl	Valor H	Valor p
Ajustado para empates	2	16.86	0.000

5. Toma de decisión:

El valor encontrado fue $p = 0,000$, y es menor al valor alfa ($\alpha = 0,05$). Por ello, se rechaza la hipótesis nula (H_{01}). Al 95 % de confianza, podemos afirmar que el espesor influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanohíbrida, observándose que, a mayor espesor, menor es la capacidad de transmisión de luz del material.

Prueba de hipótesis específica 2

1. Planteamiento de hipótesis

- **Hipótesis nula (H_0):** El espesor no influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanoparticulada.
- **Hipótesis alternativa (H_a):** El espesor influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanoparticulada.

2. Nivel de significancia

- Se aplicó la prueba global de Kruskal–Wallis.

3. Estadístico de prueba

- El valor $p = 0,000$ es menor que $\alpha = 0,05$, por lo que se encuentra dentro del área de rechazo de la H_0 .

4. Lectura del error

Tabla 7. Comparación de la translucidez de la resina nanoparticulada según el espesor.

Método	gl	Valor H	Valor p
Ajustado para empates	2	20.52	0.000

5. Toma de decisión

$p = 0,000$, menor al valor alfa ($\alpha = 0,05$). Por ende, se rechaza la hipótesis nula (H_{02}). Al 95 % de confianza, se concluye que el espesor influye significativamente en la translucidez de la resina compuesta nanoparticulada, evidenciándose que, al aumentar el espesor, disminuye la capacidad de translucidez del material.

Prueba de hipótesis específica 3

1. Planteamiento de hipótesis

- **Hipótesis nula (H_0):** No existen diferencias significativas en la translucidez entre la resina compuesta nanohíbrida y la nanoparticulada en los distintos espesores evaluados.
- **Hipótesis alternativa (H_a):** Existen diferencias significativas en la translucidez entre la resina compuesta nanohíbrida y la nanoparticulada en los distintos espesores evaluados.

2. Nivel de significancia

- Se aplicó la prueba de Mann–Whitney

3. Estadístico de prueba

- El valor $p = 0,812$ es mayor que $\alpha = 0,05$, por lo que se encuentra fuera del área de rechazo de la H_0 .

4. Lectura del error

Tabla 8. Comparación de la translucidez según espesor de ambas resinas compuestas.

Método	gl	Valor H	Valor p
--------	----	---------	---------

Ajustado para empates	1	0.06	0.812
-----------------------	---	------	-------

5. Toma de decisión

$p = 0,812$, superior al valor alfa ($\alpha = 0,05$). Entonces, no se rechaza la hipótesis nula (H_{03}). Se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas en la translucidez promedio entre la resina compuesta nanohíbrida y la nanoparticulada.

4.1.3. Discusión de resultados

Respecto al objetivo general, nuestro estudio in vitro dio a conocer que al aumentar el espesor de 0,5 a 1,0, y a 1,5 mm, la translucidez (TP) disminuyó claramente en ambas resinas (Kruskal–Wallis: nanohíbrida $H=16,80-16,86$; nanoparticulada $H=20,48-20,52$; $p<0,001$). Esto coincide con lo publicado por Valizadeh-Haghi (2022) quien mostró que a mayor espesor hay menor TP y mejor enmascaramiento (0,5–2,0 mm) así como con Fernandes (2022) quien observó que al aumentar la profundidad baja la TP (2–4 mm); se asemeja también a Yağcı y Fidan (2024) que confirmaron que, incluso tras el termociclado, el espesor sigue afectando TP₀₀/WID (con Omnicroma entre los más translúcidos y Filtek Z250 entre los menos). Aunque en nuestro análisis global no hubo diferencia significativa entre resinas, la literatura muestra matices; así Christiani (2022) encontró que, en ciertas marcas/tonos, el nanorrelleno puede ser más translúcido comparado a las resinas nanohíbridas (TP=22,06 a 0,5 mm vs 13,85 a 1,5 mm), mientras que Morales (2019) reportó que las bulk-fill pueden presentar mayor TP y luminosidad que las convencionales. Además, condiciones clínicas pueden reducir la translucidez, como lo evidenció Babina (2022), quien halló que el air-polishing y el café (48 h) disminuyen la TP (–0,88 a –6,91) y aumentan ΔE (2,69–12,05); así también Cardenas (2025) reportó el alcohol y agua destilada no generaron cambios significativos en la translucidez de la resina Filtek Z350 XT. Frente a esto se asume que a mayor espesor de la

resina habrá más dispersión/absorción de la luz y con ello menor translucidez; la marca, el tono y el entorno clínico pueden modular ese efecto.

Respecto al primer objetivo específico, observamos que la translucidez de la resina nanohíbrida disminuye claramente a medida que aumenta el espesor, las medianas pasaron de 12,5 en 0,5 mm, a 9,1 en 1,0 mm y a 7,8 en 1,5 mm, con p menor a 0,001. La caída más marcada se dio entre 0,5 y 1,0 mm, y en 0,5 mm se apreció la mayor dispersión de valores. Esto es coherente con la óptica del material: cuanto más material atraviesa la luz, más se dispersa y se absorbe, y en los híbridos, con mezcla de tamaños de relleno, pequeñas variaciones de espesor se traducen en cambios sensibles. En la práctica, un leve aumento del grosor de la capa puede modificar de forma perceptible la apariencia. Aunque Christiani y colaboradores en 2022 informaron que la nanohíbrida suele ser menos translúcida que los compuestos con nanorrelleno en el rango de 0,5 a 1,5 mm, la magnitud de esa diferencia depende de la marca, del tono, de la proporción y la química del relleno y del método de medición. Lo consistente entre estudios, y confirmado por nuestros datos, es la misma dirección del efecto: a mayor espesor, menor TP.

En cuanto al segundo objetivo específico, la resina nanoparticulada mostró una caída clara y uniforme de la translucidez a medida que aumentó el espesor: las medianas pasaron de 12,40 en 0,5 mm a 9,85 en 1,0 mm y a 7,25 en 1,5 mm, con significancia estadística alta, p menor a 0,001. Las reducciones fueron de magnitud similar entre 0,5 a 1,0 mm y entre 1,0 a 1,5 mm, y la variabilidad fue menor que en la nanohíbrida, lo que se traduce en un comportamiento más predecible. Esto es coherente con la microestructura de los compuestos con nanorrelleno, que suelen tener un tamaño de partícula más estrecho y un mejor ajuste óptico entre matriz y relleno, por lo que se reduce la dispersión de la luz y la variación entre especímenes. La literatura apunta en la misma dirección, se ha descrito mayor translucidez en

compuestos de un solo tono frente a los multitono y una disminución de la translucidez con mayor profundidad, así como el mismo patrón en materiales de tipo blanqueador. En conjunto, el espesor se confirma como el factor principal que gobierna el TP en la nanoparticulada, con una respuesta suave y casi lineal en el rango de 0,5 a 1,5 mm.

Finalmente, el tercer objetivo identificó que al analizar ambas resinas en conjunto y sumar los tres espesores, las medianas globales fueron muy similares, 9,20 para la nanohíbrida y 9,85 para la nanoparticulada, y la prueba de Kruskal–Wallis arrojó $H=0,06$ y $p\approx 0,81$, por lo que no se detectó diferencia estadística global. Esto difiere de Christiani en 2022, donde determinadas combinaciones de marca y tono con resinas de nanorrelleno mostraron mayor translucidez que las nanohíbridas; en el presente análisis se agregaron los espesores buscando diluir diferencias que ocurren en niveles específicos, pero no incorporamos envejecimiento ni desafíos clínicos, que otros autores han mostrado que modifican los parámetros ópticos. Morales en 2019 también señaló que la familia del material, como las resinas bulk-fill frente a las convencionales, puede elevar la translucidez con independencia del tipo de relleno; bajo las condiciones de laboratorio que se siguió no hubo diferencia global entre familias, pero se reportó diferencias según espesor y marca.

Los resultados de esta investigación confirman que el espesor es el principal determinante de la translucidez en las resinas compuestas, mientras que el tipo de resina (nanohíbrida o nanoparticulada) no mostró diferencias significativas en el promedio general. La importancia de este estudio radica en aportar evidencia experimental que refuerza la necesidad de controlar el grosor de las capas durante la restauración estética, ya que pequeñas variaciones pueden alterar perceptiblemente la apariencia final del material. Como limitación, al tratarse de un estudio in vitro, los resultados no son completamente generalizables a las condiciones clínicas, donde factores como la luz ambiental, la humedad, el envejecimiento y

las cargas mecánicas pueden modificar las propiedades ópticas. En investigaciones futuras se recomienda ampliar la muestra, incluir más marcas comerciales, incorporar análisis de color y envejecimiento acelerado, y evaluar la estabilidad de la translucidez a largo plazo bajo condiciones clínicas simuladas.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Concierno al objetivo general, se evidenció que en ambos materiales la translucidez (TP) disminuye de forma significativa conforme aumenta el espesor de 0,5 a 1,5 mm. La tendencia $0,5 \text{ mm} > 1,0 \text{ mm} > 1,5 \text{ mm}$ se confirmó mediante pruebas no paramétricas aplicadas a cada resina (nanohíbrida: $H=16,80-16,86$; nanoparticulada: $H=20,48-20,52$; $p<0,001$).
- Respecto al primer objetivo específico, la resina nanohíbrida mostró un descenso marcado de TP, con una reducción progresiva de la mediana ($12,5 \rightarrow 9,1 \rightarrow 7,8$ para 0,5; 1,0 y 1,5 mm; $n=8$ por grupo). Estas diferencias entre espesores resultaron estadísticamente significativas ($H=16,80-16,86$; $p<0,001$), siendo la mayor caída entre 0,5 y 1,0 mm.
- En cuanto al segundo objetivo específico, la resina nanoparticulada presentó también una disminución consistente de TP, con medianas de $12,40 \rightarrow 9,85 \rightarrow 7,25$ (0,5; 1,0; 1,5 mm; $n=8$). Las diferencias fueron igualmente significativas ($H=20,48-20,52$; $p<0,001$), con reducciones de magnitud semejante tanto entre $0,5 \rightarrow 1,0$ mm como entre $1,0 \rightarrow 1,5$ mm.
- Finalmente, en el tercer objetivo específico, al comparar ambas resinas en conjunto, las medianas globales resultaron muy similares (nanohíbrida: 9,20 vs. nanoparticulada: 9,85; $N=24$ cada una) y no mostraron diferencias estadísticas ($H=0,06$; $p\approx 0,81$). Esto indica que la translucidez global de ambas resinas es comparable dentro del rango evaluado, aunque en cada caso se observa una disminución progresiva con el incremento del espesor.

5.2. Recomendaciones

- Se sugiere que futuros estudios amplíen el tamaño de muestra y evalúen la posible interacción entre el tipo de material y el espesor, a fin de fortalecer la validez externa de los resultados y contribuir a una mejor comprensión del comportamiento óptico de las resinas compuestas.
- Se recomienda incorporar otras variables para valorar la translucidez de las resinas como el análisis del color y el envejecimiento acelerado para evaluar la estabilidad de las mismas simulando condiciones clínicas.
- Para la práctica clínica, se aconseja aplicar capas delgadas (menores a 1,0 mm) cuando se busque mayor translucidez, y capas de entre 1,0 y 1,5 mm cuando se desee un efecto de enmascaramiento.
- Para la práctica clínica también se recomienda que la elección del material restaurador se base en criterios de manejo, facilidad de pulido, disponibilidad de tonos y costo, considerando que no se hallaron diferencias significativas al combinar distintos espesores entre materiales.

REFERENCIAS

1. Rodas D, Morales B. Estudio comparativo de los diferentes tipos de resinas compuestas y sus usos de acuerdo a su composición. Revisión de literatura [Internet]. Anat Digit. 2023;6(3.2):1-7 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/2679>
2. Kolb C, Gumpert K, Wolter H, SEXTL G. Highly translucent dental resin composites through refractive index adaption using zirconium dioxide nanoparticles and organic functionalization [Internet]. Dent Mater. 2020;36(10):1373-82 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564120301925?via%3Dihub>
3. Lin G, Ghani N, Ismail N, Noorani T. The effect of accelerated aging on the color stability and translucency of novel zirconia reinforced rice husk dental composite resin in different infusion media [Internet]. Braz Dent Sci. 2021;24(4):1-9 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://ojs.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/3046>
4. Gurgan S, Vural K, Miletić I. Comparison of mechanical and optical properties of a newly marketed universal composite resin with contemporary universal composite resins: an in vitro study [Internet]. Microsc Res Tech. 2021;85(3):729-36 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jemt.23985>
5. Hong G, Yang J, Jin X, Wu T. Mechanical properties of nanohybrid resin composites containing various mass fractions of modified zirconia particles [Internet]. Int J Nanomedicine. 2020;15:10355-67 [citado 25 jun 2025]. Disponible en:

<https://www.dovepress.com/mechanical-properties-of-nanohybrid-resin-composites-containing-various-peer-reviewed-fulltext-article-IJN>

6. Oivanen M, Keulemans F, Garoushi S, Vallittu P. The effect of refractive index of fillers and polymer matrix on translucency and color matching of dental resin composite [Internet]. Biomater Investig Dent. 2021;8(1):48-53 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8018547/?utm_source
7. Christiani J, Acevedo E, Rocha M. Estabilidad de color de tres resinas nanohíbridas en relación al tipo pulido realizado [Internet]. Int J Odontostomat. 2023;17(1):64-70 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2023000100064
8. Rosado L, Münchow E, de Oliveira E, Lacerda R. Translucency and radiopacity of dental resin composites - is there a direct relation? [Internet]. Oper Dent. 2023;48(3):1-7 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37079916/>
9. Vallejo K, Once D. Resistencia a la fuerza de compresión: resina nanohíbrida y nanoparticulada. Estudio in vitro [Internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2018 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/068945b3-0f7d-4189-9dd2-15078e2bcab4/full>
10. Massa A, Loayza N, Rojas E. Comparación in vitro de la resistencia compresiva de resina nanoparticulada convencional y nanohíbrida [Internet]. Huancayo: Universidad Continental; 2022 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12015/2/IV_FCS_503_TE_Massa_Loayza_Rojas_2022.pdf
11. Cardenas Campos, R. Comparación de la estabilidad de translucidez y color de una resina compuestas de nanopartículas expuestas a una bebida alcohólica y café in vitro,

- Lima 2025. [Internet]. Universidad Privada Norbert Wiener; 2025 [citado: 2026, marzo]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13053/15179>
12. Yağcı O, Fidan M. Influence of thickness on the translucency parameter and whiteness index of single-shade resin composites [Internet]. Oper Dent. 2024;49(3):1-7 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38349843/>
 13. Fernandes P, Furtado M, Silva A. Influence of depth and translucency on the color matching of single-shade resin composites: an in vitro study [Internet]. Braz Dent J. 2025;36(7):1-8 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40197921/>
 14. Valizadeh-Haghi H, Molaei S, Kamran A. Masking ability of bleach shade composite resins in different thicknesses [Internet]. Int J Dent. 2022;2022:7479299 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/7479299>
 15. Christiani J, Altamirano R, Leguizamón C, Rocha M. Estudio in vitro de la translucidez en dos resinas para restauraciones [Internet]. Rev Oper Dent Biomater. 2022;11(2):75-81 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=117138>
 16. Babina K, Polyakova M, Sokhova I, Doroshina V. Translucency and color stability of a simplified shade nanohybrid composite after ultrasonic scaling and air-powder polishing [Internet]. Nanomaterials. 2022;12(24):4465 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-4991/12/24/4465>
 17. Morales K. Comparación del color y la translucidez de una resina compuesta bulk fill y una resina compuesta convencional [Internet]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego; 2019 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5506?show=full>

18. Riva Y, Rahman S. Dental composite resin: a review [Internet]. AIP Conf Proc. 2019;2193(1):020011 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://pubs.aip.org/aip/acp/article/2193/1/020011/889298/Dental-composite-resin-A-review>
19. Abudalazez A, Alhareb A, Alsharif S. Components of dental resin composites: a literature review [Internet]. AlQalam J Med Appl Sci. 2024;7(3):427-40 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://journal.utripoli.edu.ly/index.php/Alqalam/article/view/548>
20. Khaliq J, Elfakhri F, AlKahtani R, Li C. Influence of filler characteristics on the performance of dental composites: a comprehensive review [Internet]. Ceram Int. 2022;48(19):27287-99 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272884222023495?via%3Dihub>
21. García M, Martínez J, Celemín A. Propiedades estéticas de las resinas compuestas [Internet]. Rev Int Prótesis Estomatológica. 2010;13(1):33-40 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-protesis-estomatologica-315-articulo-propiedades-esteticas-las-resinas-compuestas-X1139979111033003>
22. Jaramillo R, López E, Latorre F. Effect of polishing systems on the surface roughness of nano-hybrid and nano-filling composite resins: a systematic review [Internet]. Dent J. 2021;9(8):95 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-6767/9/8/95>
23. Randolph L, Palin W, Leloup G, Leprince J. Filler characteristics of modern dental resin composites and their influence on physico-mechanical properties [Internet]. Dent Mater. 2016;32(12):1586-99 [citado 25 jun 2025]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564116304614?via%3Dihub>

24. Lee H, Lee H, Yadav R, Lee J. A comprehensive review: physical, mechanical, and tribological characterization of dental resin composite materials [Internet]. Tribol Int. 2022;179:108048 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301679X22006739?via%3Dihub>
25. Zhang L, Yu P, Wang X. Surface roughness and gloss of polished nanofilled and nanohybrid resin composites [Internet]. J Dent Sci. 2021;16(4):1031-6 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S199179022100043X?via%3Dihub>
26. Zhu M, Chen H, Ren Z, Ren R. Comparative assessments of dental resin composites: a focus on dense microhybrid materials [Internet]. ACS Biomater Sci Eng. 2024;10(6):1-10 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsbiomaterials.4c00403>
27. Grajower R, Wozniak W, Lindsay J. Optical properties of composite resins [Internet]. J Oral Rehabil. 1982;9(5):453-62 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2842.1982.tb01027.x>
28. Lee Y. Translucency of human teeth and dental restorative materials and its clinical relevance [Internet]. J Biomed Opt. 2015;20(4):045002 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.spiedigitallibrary.org/journals/journal-of-biomedical-optics/volume-20/issue-04/045002/Translucency-of-human-teeth-and-dental-restorative-materials-and-its/10.1117/1.JBO.20.4.045002.full>

29. Thomas J, Pedersen M, Hardeberg J, Gigilashvili D. Translucency perception: a review [Internet]. J Vis. 2021;21(4):1-22 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://jov.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2776540>
30. Johnston W. Review of translucency determinations and applications to dental materials [Internet]. J Esthet Restor Dent. 2014;26(4):217-23 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jerd.12112>
31. Villarroel M, Fahl N, De Sousa A, De Oliveira O. Direct esthetic restorations based on translucency and opacity of composite resins [Internet]. J Esthet Restor Dent. 2011;23(2):73-87 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1708-8240.2010.00392.x>
32. Pekkan G, Pekkan K, Bayindir B, Ozcan M. Factors affecting the translucency of monolithic zirconia ceramics: a review from materials science perspective [Internet]. Dent Mater J. 2020;39(1):1-8 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/39/1/39_2019-098/_pdf
33. Blatz M, Chiche G, Bahat O, Roblee R. Evolution of aesthetic dentistry [Internet]. J Dent Res. 2019;98(12):1313-21 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034519875450>
34. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [Internet]. 2018 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
35. Baena Paz G. Metodología de la investigación [Internet]. 2017 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

36. Ríos R. Metodología para la investigación y redacción [Internet]. 1.^a ed. Madrid: Servicios Académicos Intercontinentales S.L.; 2017 [citado 25 jun 2025]. Disponible en: <https://www.eumed.net/libros-gratis/2017/1662/1662.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
Problema general: ¿Cómo varía la translucidez de dos resinas compuestas, una nanohíbrida y una nanoparticulada, en función del espesor, en un estudio in vitro? Problemas específicos: ¿Cuál es el nivel de translucidez según el espesor en la resina compuesta nanohíbrida? ¿Cuál es el nivel de translucidez según el espesor en la resina compuesta nanoparticulada? ¿Existen diferencias significativas en la translucidez entre ambas resinas compuestas a distintos espesores?	Objetivo general: Evaluar la translucidez según espesor de dos resinas compuestas, nanohíbrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro. Objetivos específicos: Evaluar la translucidez según espesor de la resina compuesta nanohíbrida. Evaluar la translucidez según espesor de la resina compuesta nanoparticulada. Comparar la translucidez según espesor de ambas resinas compuestas.	Hipótesis general: Hi: Existe diferencia en la translucidez de dos resinas compuestas, nanohíbrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro Ho: No existe diferencia en la translucidez de dos resinas compuestas, nanohíbrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro.	Variable dependiente: Translucidez de la resina compuesta Variable independiente: Resina compuesta (nanohíbrida y nanoparticulada)	Tipo de investigación: Aplicada – cuantitativa Método y diseño de la investigación: Método: Hipotético-deductivo Diseño: Experimental in vitro, comparativo y transversal

Anexo 2: Instrumentos



“FICHA DE RECOLECCION DE DATOS”

Título del estudio: Evaluación de la translucidez según espesor de dos resinas compuestas, nanohíbrida y nanoparticulada, en un estudio in vitro.

Investigador: Gaby Edith Gonzalo Apaza

Fecha: 21- 08- 25

Lugar de análisis: Laboratotio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

Nº	Tipo de Resina	Marca Comercial	Espesor (mm)	Código de Muestra	Fondo Blanco	Fondo Negro	Parámetro de Translucidez (TP)
1	Nanohíbrida	FORMA	0.5	A1-01	L 70.71 a 5.18 b 4.14	L 55.47 a 2.38 b -0.55	16.2
2	Nanohíbrida	FORMA	0.5	A1-02	L 68.3 a 4.55 b 5.51	L 57.48 a 2.2 b 0.67	12.1
3	Nanohíbrida	FORMA	0.5	A1-03	L 70.18 a 4.92 b 3.67	L 54.74 a 2.32 b -0.49	16.2
4	Nanohíbrida	FORMA	0.5	A1-04	L 66.5 a 4.62 b 6.77	L 56.2 a 2.34 b 0.91	12.1
5	Nanohíbrida	FORMA	0.5	A1-05	L 70.51 a 5.13 b 3.71	L 55.16 a 2.57 b -0.62	16.2
6	Nanohíbrida	FORMA	0.5	A1-06	L 66.92 a 4.65 b 6.22	L 57.24 a 2.37 b 0.82	11.3
7	Nanohíbrida	FORMA	0.5	A1-07	L 67.32 a 4.6 b 6.03	L 57.52 a 2.36 b 1.04	11.2
8	Nanohíbrida	FORMA	0.5	A1-08	L 68.23	L 56.67	12.9

					a 4.78 a 2.12 b 5.89 b 0.82	
9	Nanohíbrida	FORMA	1	A2-01	L 64.26 L 57.91 a 4.19 a 2.6 b 6.11 b 1.7	7.9
10	Nanohíbrida	FORMA	1	A2-02	L 63.1 L 57.48 a 4.19 a 2.37 b 6.63 b 2.65	7.1
11	Nanohíbrida	FORMA	1	A2-03	L 65.22 L 57.3 a 4.34 a 2.43 b 5.96 b 1.27	9.4
12	Nanohíbrida	FORMA	1	A2-04	L 65.13 L 56.94 a 4.42 a 2.37 b 6.8 b 2.02	9.7
13	Nanohíbrida	FORMA	1	A2-05	L 64.89 L 56.93 a 4.59 a 2.6 b 6.41 b 1.61	9.5
14	Nanohíbrida	FORMA	1	A2-06	L 63.88 L 57.41 a 4.23 a 2.52 b 6.2 b 1.66	8.1
15	Nanohíbrida	FORMA	1	A2-07	L 64.56 L 56.92 a 4.3 a 2.23 b 6.89 b 1.9	9.4
16	Nanohíbrida	FORMA	1	A2-08	L 64.92 L 57.66 a 4.4 a 2.34 b 6.5 b 1.93	8.8
17	Nanohíbrida	FORMA	1.5	A3-01	L 63.03 L 56.29 a 4 a 2.46 b 5.32 b 0.97	8.2
18	Nanohíbrida	FORMA	1.5	A3-02	L 62.54 L 56.76 a 4.12 a 2.67 b 6.52 b 1.8	7.6
19	Nanohíbrida	FORMA	1.5	A3-03	L 63.51 L 56.75 a 4.31 a 2.64 b 6.95 b 2.11	8.5
20	Nanohíbrida	FORMA	1.5	A3-04	L 60.66 L 56.74 a 3.6 a 2.58 b 4.94 b 1.9	5.1
21	Nanohíbrida	FORMA	1.5	A3-05	L 63.01 L 56.53 a 4.18 a 2.63 b 6.03 b 1.56	8
22	Nanohíbrida	FORMA	1.5	A3-06	L 63.66 L 56.19 a 4.37 a 2.55 b 6.56 b 1.84	9
23	Nanohíbrida	FORMA	1.5	A3-07	L 62.68 L 56.64 a 4.42 a 2.74	7.6

					b	6.49	b	2.23	
24	Nanohíbrida	FORMA	1.5	A3-08	L	62.35	L	56.75	7.4
					a	4.26	a	2.61	
					b	6.6	b	2.13	
25	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	0.5	B1-01	L	67.15	L	55.31	12.6
					a	4.18	a	2.07	
					b	3.53	b	-0.13	
26	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	0.5	B1-02	L	68.35	L	56.56	12.3
					a	4.31	a	2.6	
					b	4.12	b	1.02	
27	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	0.5	B1-03	L	68.31	L	55.75	13.2
					a	4.58	a	2.34	
					b	3.35	b	-0.11	
28	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	0.5	B1-04	L	68.5	L	56.99	12.3
					a	4.4	a	2.54	
					b	4.24	b	0.27	
29	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	0.5	B1-05	L	67.63	L	55.88	12.5
					a	4.46	a	2.44	
					b	3.52	b	-0.28	
30	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	0.5	B1-06	L	67.61	L	56.28	12.1
					a	4.55	a	2.49	
					b	3.49	b	-0.34	
31	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	0.5	B1-07	L	67.92	L	55.9	12.7
					a	4.1	a	2.45	
					b	4.12	b	0.31	
32	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	0.5	B1-08	L	67.97	L	56.84	12
					a	4.72	a	2.59	
					b	3.92	b	-0.07	
33	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1	B2-01	L	66.43	L	57.38	9.9
					a	4.43	a	2.63	
					b	3.96	b	0.46	
34	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1	B2-02	L	66.37	L	57.16	10.1
					a	4.45	a	2.59	
					b	4.25	b	0.52	
35	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1	B2-03	L	63.93	L	55.8	9.2
					a	3.92	a	2.19	
					b	4.25	b	0.38	
36	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1	B2-04	L	64.63	L	56.41	9.3
					a	4.24	a	2.56	
					b	3.92	b	-0.06	
37	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1	B2-05	L	65.12	L	56.22	9.8
					a	4.38	a	2.65	
					b	4.3	b	0.52	
38	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1	B2-06	L	65.51	L	56.59	9.9
					a	4.33	a	2.51	
					b	4.6	b	0.66	

39	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1	B2-07	L 65.97 L 56.78 a 4.38 a 2.68 b 4.03 b 0.21	10.1
40	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1	B2-08	L 65.49 L 57.15 a 4.33 a 2.66 b 4.06 b 0.51	9.2
41	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1.5	B3-01	L 61.77 L 56.23 a 3.98 a 2.64 b 4.71 b 1.27	6.7
42	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1.5	B3-02	L 61.82 L 56.37 a 3.83 a 2.59 b 4.21 b 0.92	6.5
43	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1.5	B3-03	L 62.26 L 56.17 a 3.9 a 2.39 b 4.46 b 0.92	7.2
44	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1.5	B3-04	L 63.18 L 56.48 a 3.93 a 2.38 b 4.43 b 0.9	7.7
45	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1.5	B3-05	L 62.48 L 56.37 a 3.82 a 2.53 b 4.74 b 0.97	7.3
46	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1.5	B3-06	L 62.58 L 55.21 a 3.74 a 2.27 b 4.75 b 0.59	8.6
47	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1.5	B3-07	L 61.66 L 55.48 a 3.81 a 2.37 b 4.44 b 0.99	7.2
48	Nanoparticulada	Filtek Z350 XT	1.5	B3-08	L 61.69 L 55.51 a 3.98 a 2.47 b 4.73 b 1.01	7.4

Anexo 3: Carta de exoneración



Universidad
Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 12 de julio de 2025

Investigador(a)

GABY EDITH GONZALO APAZA

Exp. N°: 1749-2025

De mi consideración:

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

- Protocolo titulado: **“EVALUACIÓN DE LA TRANSLUCIDEZ SEGÚN ESPESOR DE DOS RESINAS COMPUESTAS, NANOHIBRIDA Y NANOPARTICULADA, EN UN ESTUDIO IN VITRO”** con fecha 11/07/25.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) GABY EDITH GONZALO APAZA.

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

Atentamente,



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

Avenida Arequipa 440
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3286-3287 Cel. 981000698
Correo: comite.etica@unwieneredu.pe

Anexo 4: Carta de presentación



Lima, 07 de agosto del 2025

Carta N°132-08-2025-EAP-ODON-UPNW

Dr. Robert Eusebio Teheran
Jefe de Laboratorio
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

Presente. -

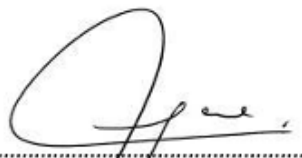
De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted a nombre de la Universidad Norbert Wiener, con motivo de presentar a la Bachiller **Gaby Edith Gonzalo Apaza** de la carrera de **Odontología** para que pueda realizar la recolección de datos estadísticos para su tesis titulada: **"EVALUACIÓN DE LA TRANSLUCIDEZ SEGÚN ESPESOR DE DOS RESINAS COMPUESTAS, NANOHIBRIDA Y ANOPARTICULADA, EN UN ESTUDIO IN VITRO"**.

Por ello, solicitamos brindar el acceso a vuestra digna Institución a la Bachiller para que ejecute las actividades relacionadas a su investigación.

Esperando contar con su apoyo a la formación profesional de nuestros estudiantes aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,


.....
Dra. Brenda Vergara Pinto
Directora
Programa Académico de Odontología
Universidad Norbert Wiener

Universidad
Norbert Wiener

Anexo 5: constancia de aceptación



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

022-2025

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 **“EVALUACIÓN DE LA TRANSLUCIDEZ SEGÚN ESPESOR DE DOS RESINAS COMPUESTAS, NANOHIBRIDAS Y NANOPARTICULADA, EN UN ESTUDIO IN VITRO”**; que se encuentran realizando la Srta.:

• Gaby Edith Gonzalo Apaza DNI n° 48217081

De la carrera de Odontología, facultad de ciencias de la Salud, Universidad Norbert Wiener.
Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados

Lima, 18 de Agosto del 2025

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran
Jefe de Laboratorio



997 123 584 / 949 059 602



laboratoriomec@ensayoshtl.pe



Jr. Nepentas 364, San Juan de
Lurigancho - Lima

Anexo 6: Constancia de ejecución del laboratorio



CONSTANCIA DE EJECUCIÓN 003-2026

EL QUE SUSCRIBE, JEFE DE LABORATORIO

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la ejecución del proyecto de investigación denominado **"EVALUACIÓN DE LA TRANSLUCIDEZ SEGÚN ESPESOR DE DOS RESINAS COMPUESTAS, NANOHIBRIDAS Y NANOPARTICULADA, EN UN ESTUDIO IN VITRO"** que se realizó en el mes de Agosto 2025 a favor de la Srta.:

• Gaby Edith Gonzalo Apaza DNI 48217081

De la carrera de Odontología, facultad de ciencias de la Salud, Universidad Norbert Wiener.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados

Lima, 25 de Febrero del 2026

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran
Jefe de Laboratorio



997 123 584 / 949 059 602



laboratoriomec@ensayoshtl.pe



Jr. Nepentas 364, San Juan de
Lurigancho - Lima



DATOS PARA EL INFORME DE ENSAYO ODONTOLÓGICO

1. NOMBRE DE TESIS:

EVALUACIÓN DE LA TRANSLUCIDEZ SEGÚN ESPESOR DE DOS RESINAS COMPUESTAS, NANOHIBRIDA Y NANOPARTICULADA, EN UN ESTUDIO IN VITRO

2. DATOS DE LA INSTITUCIÓN DE ESTUDIO

NOMBRE	Norbert Wiener
FACULTAD	Facultad de ciencias de la salud
ESCUELA	Escuela Académico Profesional de Odontología
CARRERA	Odontología

3. APELLIDOS Y NOMBRES:

TESISTA 01:	Gaby Edith Gonzalo Apaza
TESISTA 02	

4. DNI:

TESISTA 01:	48217081
TESISTA 02	

5. DIRECCIÓN:

TESISTA 01:	Jr. Julio morales 119-A – La victoria
TESISTA 02	

6. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:

CANTIDAD DE MUESTRAS: 48 MUESTRAS

GRUPO A-1: 8 Discos de resina de 0.5mm de espesor

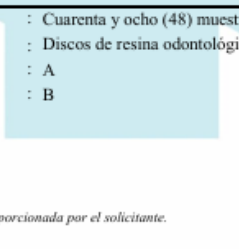
GRUPO A-2: 8 Discos de resina de 1mm de espesor

GRUPO A-3: 8 Discos de resina de 1.5mm de espesor

GRUPO B-1: 8 Discos de resina de 0.5mm de espesor

GRUPO B-2: 8 Discos de resina de 1mm de espesor

GRUPO B-3: 8 Discos de resina de 1.5mm de espesor

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-0153-2025	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	21-08-2025
ENSAYO DE MEDICIÓN DE TRANSLUCIDEZ EN RESINAS ODONTOLÓGICAS					
1. DATOS DEL SOLICITANTE					
Nombre de tesis	"EVALUACIÓN DE LA TRANSLUCIDEZ SEGÚN ESPESOR DE DOS RESINAS COMPUESTAS, NANOHIBRIDA Y NANOPARTICULADA, EN UN ESTUDIO IN VITRO"				
Nombres y Apellidos	: Gaby Edith Gonzalo Apaza				
D.N.I.	: 48217081				
Dirección	: Jr. Julio morales 119-A – La victoria				
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.	
Colorímetro	WR10QC 10QC220990	0.1	LEQ-882-2024		
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm	CL-143-2024		
3. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
Muestras de resinas odontológicas	Cantidad	: Cuarenta y ocho (48) muestras			 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Discos de resina odontológica			
	Grupo 1	: A			
	Grupo 2	: B			
*Información proporcionada por el solicitante.					
4. DATOS DE ENSAYO					
Fecha de Recepción de muestras	20 de Agosto del 2025				
Analista asignado	RET				
Condiciones de la muestra	--				
Fecha de Ensayo	21 de Agosto del 2025				
Lugar de Ensayo	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.				
5. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final	 El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.		
Temperatura	18.7 °C	18.7 °C			
Humedad Relativa	79.0 %HR	79.0 %HR			
6. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo la siguiente Norma:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN			CAPITULO/NUMERAL	
ASTM D2244-21	Standard Test Method for Calculation of Color Differences From Instrumentally Measured Color Coordinates			--	
ASTM D2244-21	Standard Test Method for Calculation of Color Differences From Instrumentally Measured Color Coordinates			7.5.3 LCH Versions of CIELAB and CIELUV	
Según solicitante	Se realizó la prueba de Translucidez (TP); utilizando diferentes fondos: FB (fondo blanco) y FN (fondo negro)			--	

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



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

+51 997 123 584 // 949 059 602



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



www.ensayoshtl.pe

INFORME DE ENSAYO N°

IEO-0153-2025

VERSIÓN N° 01

Fecha de emisión:

21-08-2025

7. RESULTADOS DE ENSAYOS

Especímen		Grupo 1: A								
		0.5 mm FB	1 mm FB	1.5 mm FB	0.5 mm FN	1 mm FN	1.5 mm FN	TP 0.5 mm	TP 1 mm	TP 1.5 mm
1	L	67.15	66.43	61.77	55.31	57.38	56.23	12.6	9.9	6.7
	a	4.18	4.43	3.98	2.07	2.63	2.64			
	b	3.53	3.96	4.71	-0.13	0.46	1.27			
2	L	68.35	66.37	61.82	56.56	57.16	56.37	12.3	10.1	6.5
	a	4.31	4.45	3.83	2.60	2.59	2.59			
	b	4.12	4.25	4.21	1.02	0.52	0.92			
3	L	68.31	63.93	62.26	55.75	55.80	56.17	13.2	9.2	7.2
	a	4.58	3.92	3.90	2.34	2.19	2.39			
	b	3.35	4.25	4.46	-0.11	0.38	0.92			
4	L	68.50	64.63	63.18	56.99	56.41	56.48	12.3	9.3	7.7
	a	4.40	4.24	3.93	2.54	2.56	2.38			
	b	4.24	3.92	4.43	0.27	-0.06	0.90			
5	L	67.63	65.12	62.48	55.88	56.22	56.37	12.5	9.8	7.3
	a	4.46	4.38	3.82	2.44	2.65	2.53			
	b	3.52	4.30	4.74	-0.28	0.52	0.97			
6	L	67.61	65.51	62.58	56.28	56.59	55.21	12.1	9.9	8.6
	a	4.55	4.33	3.74	2.49	2.51	2.27			
	b	3.49	4.60	4.75	-0.34	0.66	0.59			
7	L	67.92	65.97	61.66	55.90	56.78	55.48	12.7	10.1	7.2
	a	4.10	4.38	3.81	2.45	2.68	2.37			
	b	4.12	4.03	4.44	0.31	0.21	0.99			
8	L	67.97	65.49	61.69	56.84	57.15	55.51	12.0	9.2	7.4
	a	4.72	4.33	3.98	2.59	2.66	2.47			
	b	3.92	4.06	4.73	-0.07	0.51	1.01			

Especímen		Grupo 2: B								
		0.5 mm FB	1 mm FB	1.5 mm FB	0.5 mm FN	1 mm FN	1.5 mm FN	TP 0.5 mm	TP 1 mm	TP 1.5 mm
1	L	70.71	64.26	63.03	55.47	57.91	56.29	16.2	7.9	8.2
	a	5.18	4.19	4.00	2.38	2.60	2.46			
	b	4.14	6.11	5.32	-0.55	1.70	0.97			
2	L	68.30	63.10	62.54	57.48	57.48	56.76	12.1	7.1	7.6
	a	4.55	4.19	4.12	2.20	2.37	2.67			
	b	5.51	6.63	6.52	0.67	2.65	1.80			
3	L	70.18	65.22	63.51	54.74	57.30	56.75	16.2	9.4	8.5
	a	4.92	4.34	4.31	2.32	2.43	2.64			
	b	3.67	5.96	6.95	-0.49	1.27	2.11			
4	L	66.50	65.13	60.66	56.20	56.94	56.74	12.1	9.7	5.1
	a	4.62	4.42	3.60	2.34	2.37	2.58			
	b	6.77	6.80	4.94	0.91	2.02	1.90			
5	L	70.51	64.89	63.01	55.16	56.93	56.53	16.2	9.5	8.0
	a	5.13	4.59	4.18	2.57	2.60	2.63			
	b	3.71	6.41	6.03	-0.62	1.61	1.56			
6	L	66.92	63.88	63.66	57.24	57.41	56.19	11.3	8.1	9.0
	a	4.65	4.23	4.37	2.37	2.52	2.55			
	b	6.22	6.20	6.56	0.82	1.66	1.84			
7	L	67.32	64.56	62.68	57.52	56.92	56.64	11.2	9.4	7.6
	a	4.60	4.30	4.42	2.36	2.23	2.74			
	b	6.03	6.89	6.49	1.04	1.90	2.23			
8	L	68.23	64.92	62.35	56.67	57.66	56.75	12.9	8.8	7.4
	a	4.78	4.40	4.26	2.12	2.34	2.61			
	b	5.89	6.50	6.60	0.82	1.93	2.13			

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

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

☎ +51 997 123 584 // 949 059 602

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

🌐 www.ensayoshtl.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0153-2025	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	21-08-2025
  ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio				
 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE				
El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.				
FIN DEL DOCUMENTO				

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



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



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



+51 997 123 584 // 949 059 602



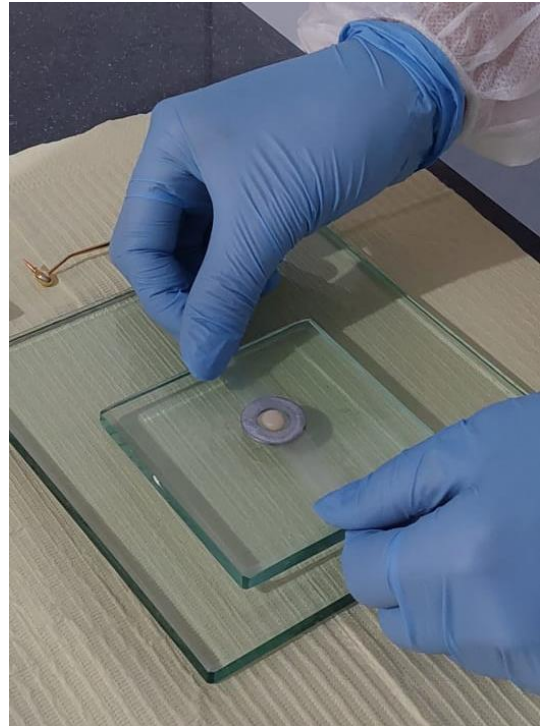
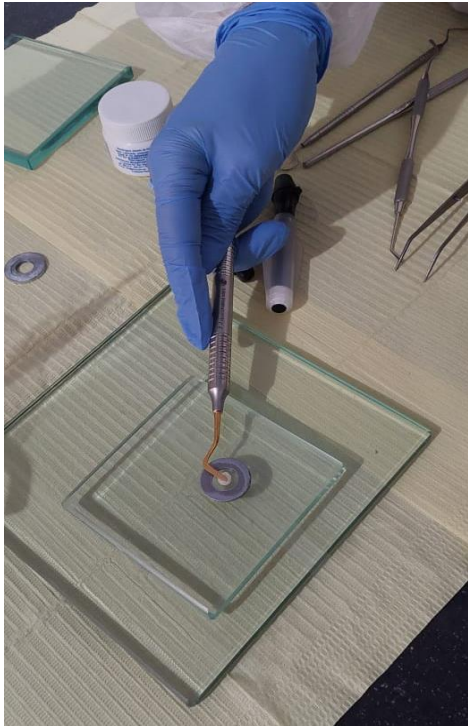
www.ensayoshtl.pe

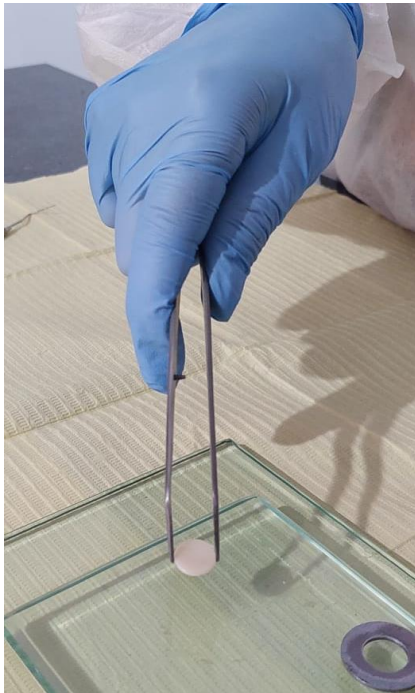
Anexo 8: Evidencias fotográfica

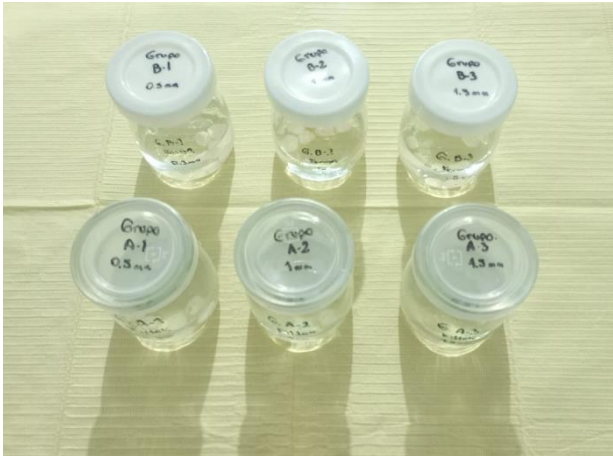


Resinas Filtek Z350 XT y Forma

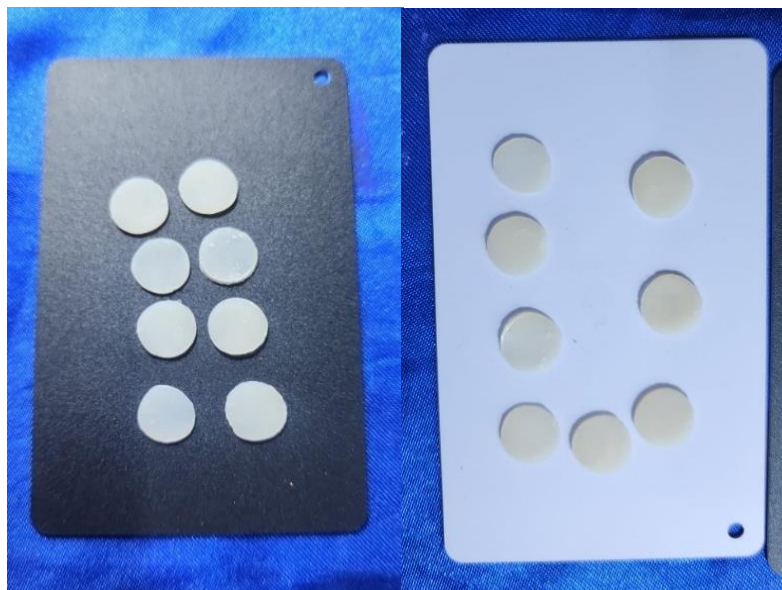












11% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

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

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	3%
2	Internet	alicia.concytec.gob.pe	1%
3	Trabajos entregados	Ilerna Online Blackboard on 2024-12-12	<1%
4	Internet	digibug.ugr.es	<1%
5	Internet	www.coursehero.com	<1%
6	Internet	repositorio.uap.edu.pe	<1%
7	Trabajos entregados	Ilerna Online Blackboard on 2024-12-11	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Privada San Juan Bautista on 2026-02-20	<1%
9	Internet	www.sea-acustica.es	<1%
10	Trabajos entregados	Ilerna Online Blackboard on 2024-12-12	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-04-17	<1%