

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA**

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**MICRODUREZA SUPERFICIAL DE RESINAS  
COMPUESTAS BULK FILL EXPUESTAS A PERÓXIDO  
DE CARBAMIDA ANTES Y DESPUÉS DEL PULIDO. IN  
VITRO**

**Autora: Bach. Nina Kaider Paola Bazan Tirado.**

**Asesores: Dr. Oscar Pizarro Salazar.**

**C.D. Nestor Arturo Tafur Chávez.**

**Registro:(.....)**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2023**

# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



## ANEXO 3-H

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

#### 1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes) Bazan Tirado Nina Kaider Paola  
DNI N°: 73266081  
Correo electrónico: 7326608177@untrm.edu.pe  
Facultad: Ciencias de la Salud  
Escuela Profesional: Estomatología

#### Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): \_\_\_\_\_  
DNI N°: \_\_\_\_\_  
Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
Facultad: \_\_\_\_\_  
Escuela Profesional: \_\_\_\_\_

#### 2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

Microradura Superficial de resinas Compuestas bulk fill expuestas a peróxido de carbamida antes y después del pulido In Vitro

#### 3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: Pizarro Salazar Oscar  
DNI, Pasaporte, C.E N°: 44380287  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) <https://orcid.org/0000-0003-3126-364x>

#### Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: Jajur Chávez Nestor Arturo  
DNI, Pasaporte, C.E N°: 70444828  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) <https://orcid.org/0000-0001-6374-622x>

#### 4. Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica- Inmunología)

[https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde\\_ford.html](https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html)  
3.00.00 - Ciencias médicas, Ciencias de la Salud

#### 5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.

#### 6. Autorización de publicación

El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 01 de Diciembre de 2023.

  
Firma del autor 1

\_\_\_\_\_  
Firma del autor 2

  
Firma del Asesor 1

\_\_\_\_\_  
Firma del Asesor 2

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mis padres Cesar Bazán Díaz, Betty Esperanza Tirado Ortiz, que día a día me motivaron y apoyaron para poder lograr este sueño, a mis maestros que participaron en mi formación profesional, a mis amigos y hermanas que me acompañaron en el proceso.

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir esta etapa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza. A Dios, a mis padres y hermanas. Muchas gracias a ustedes por demostrarme que «El verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere».

También me gustaría expresar mi gran agradecimiento a mis asesores el Dr. Oscar Pizarro Salazar y el C.D. Nestor Arturo Tafur Chávez por su paciente orientación, sus valiosas y constructivas sugerencias durante la planificación y desarrollo de este trabajo de investigación.

Finalmente, deseo agradecer a mis amigos que estuvieron ahí para alentarme en los momentos difíciles y a todos los que me acompañaron en el camino para lograr mis metas.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ  
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Ph.D. Jorge Luis Maicelo Quintana

**Rector.**

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres

**Vicerrector Académico.**

Dra. María Nelly Luján Espinoza

**Vicerrectora de Investigación**

Dr. Yshoner Antonio Silva Díaz

**Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud.**

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



### ANEXO 3-L

#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo ( ), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Microdureza Superficial de resinas Compuestas bulk fill expuestas a peróxido de Carbamida antes y después del pulido. In vitro; del egresado Nina Raider Paola Bozan Tirado de la Facultad de Ciencias de la Salud Escuela Profesional de Estomatología de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.



Chachapoyas, 01 de diciembre de 2023

Firma y nombre completo del Asesor  
Dr. Oscar Pizarro Salazar

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

### ANEXO 3-L


#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (  )/Profesional externo (  ), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Microdureza Superficial de Resinas Compuestas Bulk Fill expuestas a Peróxido de Carbamida Antes y Después del Polido. In Vitro. del egresado Nina Keider Puota Bazan Tirado de la Facultad de Ciencias de la Salud Escuela Profesional de Estomatología de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.



Chachapoyas, 01 de diciembre de 2023

  
Firma y nombre completo del Asesor  
cd. Tafur Chávez Nestor Arturo

**JURADO EVALUADOR DE LA TESIS**



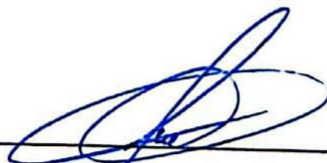
**Dra. Carla María Ordinola Ramírez**

Presidente



**Mg. Oscar Joel Oc Carrasco**

Secretario



**Mg. Lenin Edwards Vélez Rodríguez**

Vocal



# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

## ANEXO 3-Q

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Microdureza Superficial de resinas Compuestas bulk fill expuestas a  
peróxido de Carbamida antes y después del pulido. In vitro

presentada por el estudiante ( )/egresado (X) Nina Karler Paola Bozán Tirado

de la Escuela Profesional de Estomatología

con correo electrónico institucional 7326608171@untram.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 24 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual ( ) al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene \_\_\_\_\_ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 01 de diciembre del 2023

  
SECRETARIO

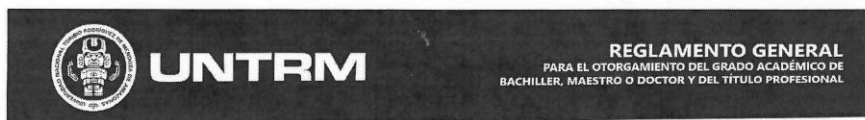
  
PRESIDENTE

  
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....  
.....

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



## ANEXO 3-S

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 27 de noviembre del año 2023 siendo las 10:00 horas, el aspirante: Bach. Nina Kaider Paola Bazan Tirado, asesorado por Dr. Oscar Pizarro Salazar y cd. Nestor Arturo Tajur Chávez defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: Microdureza superficial de resinas compuestas Bulk Fill expuestas a peróxido de carbamida antes y después del pulido in vitro, para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Dra. Carla María Ordóñez Ramírez

Secretario: Mg. Oscar Joel De Carrasco

Vocal: Mg. Lenin Edwards Velez Rodriguez

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 10:30 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

  
SECRETARIO

  
VOCAL

  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:  
.....

## ÍNDICE DEL CONTENIDO GENERAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS .....	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....	viii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	ix
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	x
ÍNDICE DEL CONTENIDO GENERAL .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
I. INTRODUCCIÓN.....	17
II. MATERIAL Y MÉTODOS .....	21
III. RESULTADOS.....	28
IV. DISCUSIÓN.....	34
V. CONCLUSIONES.....	36
VI. RECOMENDACIONES.....	37
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	38
ANEXOS.....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de microdureza superficial en escala Vickers, de las resinas bulk fill antes de realizar el procedimiento de pulido o exposición al peróxido de carbamida al 37%.....	28
Tabla 2. resultados de microdureza superficial en escala Vickers, de las resinas bulk fill expuestas al peróxido de carbamida al 37% sin realizar el procedimiento de pulido. ...	29
Tabla 3. resultados de microdureza superficial en escala Vickers de las resinas bulk fill después de realizar procedimiento de pulido sin exposición al peróxido de carbamida al 37%.....	30
Tabla 4. resultados de microdureza superficial en escala vickers de las resinas bulk fill expuestas al peróxido de carbamida al 37% realizando el procedimiento de pulido. ....	31
Tabla 5. Supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas de la microdureza superficial.....	32

## ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Esquema del molde con resina epóxica.....	24
Figura 2. Funcionamiento del microdurómetro, realizando 3 indentaciones por muestra. .....	26
Figura 3. Prueba de Anova de un factor .....	32
Figura 4. Prueba Hsd Tukey .....	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Fichas de recolección de datos .....	41
Anexo 2. Protocolo de pulido con el sistema sof lex.....	42
Anexo 3. Resultados de microdureza superficial.....	43
Anexo 4. Fotografías.....	46

## RESUMEN

La estética es un factor que está muy presente en todas las personas, generando que acudan a consulta para mejorar la apariencia en el color de sus dientes, empleando agentes blanqueadores, sin saber cómo influye éstos en la cavidad oral, por lo cual, el presente trabajo de investigación tuvo como finalidad determinar la microdureza superficial de una resina compuesta bulk fill, expuesta a peróxido de carbamida al 37% antes y después del pulido, a tal efecto se hizo un trabajo experimental in vitro, comparativo, prospectivo, transversal, con 40 muestras de resinas bulk fill. Las muestras estuvieron divididas en 4 grupos con 10 muestras para cada uno. El grupo 1 no pasó por ningún sistema de pulido ni exposición al agente blanqueador; El grupo 2 fue expuesto a peróxido de carbamida al 37 %, El grupo 3 fue almacenado en agua destilada a una temperatura de 37 °C durante 24 horas para luego ser sometido al sistema de pulido soflect, mientras que el grupo 4 fue sometido al proceso de almacenamiento, para después ser pulido con el sistema soflect y ser expuesto al agente blanqueador, finalmente se realizaron las mediciones de microdureza superficial, en escala Vickers, con carga de 100 gf en un tiempo de 10 segundos, realizando 3 indentaciones para cada muestra, los datos obtenidos fueron procesados, concluyendo que el sistema de pulido soflect mejora la Microdureza superficial de la resina compuesta bulk fill, mientras que el peróxido de carbamida al 37 % la disminuye.

**Palabras clave:** microdureza superficial, resinas bulk fill, peróxido de carbamida, sistema de pulido soflect.

## **ABSTRACT**

Aesthetics is a factor that is very present in all people, causing them to go to a consultation to improve the appearance of the color of their teeth, using whitening agents, without knowing how his influence the oral cavity, therefore, the present The purpose of the research work was to determine the surface microhardness of a bulk fill composite resin, exposed to 37% carbamide peroxide before and after polishing. For this purpose, an in vitro, comparative, prospective, transversal experimental work was carried out with 40 bulk fill resin samples. The samples were divided into 4 groups with 10 samples for each one. Group 1 did not undergo any polishing system or exposure to the bleaching agent; Group 2 was exposed to 37% carbamide peroxide, Group 3 was stored in distilled water at a temperature of 37 °C for 24 hours and then subjected to the sofex polishing system, while group 4 was subjected to the process storage, to then be polished with the sofex system and exposed to the bleaching agent, finally the surface microhardness measurements were carried out, on a Vickers scale, with a load of 100 gf in a time of 10 seconds, making 3 indentations for each sample, The data obtained were processed, concluding that the sofex polishing system improves the surface microhardness of the bulk fill composite resin, while the 37% carbamide peroxide decreases it.

**Keywords:** surface microhardness, bulk fill resins, carbamide peroxide, sofex polishing system.



## **I. INTRODUCCIÓN**

La estética se define como "la ciencia de la belleza, ese detalle específico de un objeto, ya sea animado o inanimado, que lo hace atractivo a la vista" (Kalaivani et al., 2023, p. 90). La odontología estética se centra en una variedad de técnicas terapéuticas diseñadas para mejorar o restaurar la forma, textura, estructura, color y posición de los dientes. El blanqueamiento dental vital es una opción de tratamiento muy popular para abordar problemas de estética dental, que incluye una amplia variedad de materiales, desde productos de venta libre hasta sistemas avanzados de blanqueamiento realizados en el consultorio. El enfoque de blanqueamiento en el hogar está ganando popularidad, en el cual el paciente utiliza prótesis personalizadas en casa para aplicar una solución blanqueadora generalmente de concentraciones más bajas con el objetivo de blanquear los dientes vitales. La posibilidad de la aplicación inadvertida de agentes blanqueadores durante el procedimiento de blanqueamiento en el hogar en dientes con restauraciones preexistentes no puede descartarse, especialmente si el procedimiento no es realizado ni supervisado por un dentista. Esto puede afectar las propiedades mecánicas y físicas del material de relleno, teniendo como consecuencia una disminución en el pronóstico y la longevidad de las restauraciones. (Kalaivani et al., 2023, p. 90).

Las resinas compuestas son ampliamente utilizadas en odontología debido a su capacidad para ofrecer resultados estéticos y su compatibilidad con el tejido dental. Aunque son fáciles de pulir y presentan baja resistencia al desgaste o rayado, suelen ser susceptibles a la tinción debido a las propiedades inherentes de este tipo de material. (Cáceres Cruz, 2018)

El actual trabajo de investigación hace referencia al análisis de la microdureza superficial, entendiéndose como la dureza, rigidez y resistencia a la deformación de un material; Esta propiedad confiere a los composites la facultad de resistir la presión ejercida por las fuerzas masticatorias. A pesar de ello, no todas las resinas tienen la misma capacidad de oposición frente a la deformación. En las resinas dentales la microdureza está determinada por diversos factores, como la composición del material, el tamaño de sus partículas, su manipulación por parte de profesional, la polimerización al ser utilizadas en bloque, entre otras. (Montaño Sánchez & Tello Zegarra, 2018)

Hacia fines de 2013, se introdujo en el mercado un nuevo y revolucionario material de restauración llamado resinas Bulk Fill. Estas resinas se desarrollaron con el objetivo de

simplificar y acelerar el proceso de restauración, reemplazando la técnica incremental tradicional por la técnica de un solo bloque, con incrementos de 4 mm a 5 mm de profundidad, dependiendo de la casa comercial. Esto fue posible gracias a la utilización de nuevos foto-iniciadores y a la incorporación de un material de carga elevada y baja contracción. En cuanto a la composición, las resinas Bulk Fill no difieren mucho de las resinas convencionales. Su matriz está compuesta principalmente por monómeros como BIS-GMA, UDMA, TEGDMA y EBPDMA. (Montaño Sánchez & Tello Zegarra, 2018)

Estos materiales exhiben una característica distintiva de plasticidad, lo que facilita su distribución y aplicación en comparación con las resinas convencionales. Esta propiedad se debe a su capacidad de contraerse y soportar el estrés durante el proceso de fotocurado, lo que resulta en una mejor adaptación y adhesión. La forma en que se lleva a cabo la polimerización dependerá de la marca y el fabricante del producto. Es importante destacar que el uso de las resinas Bulk Fill en dientes permanentes ha mostrado resultados muy similares a los tratamientos realizados con resinas convencionales, con mejoras en la integridad marginal. Por otro lado, en el caso de las restauraciones en dientes temporales, hay varias ventajas, ya que se requiere menos tiempo para la adaptación, propiedad ideal para ser empleada en niños poco colaboradores, además no presentan cambios significativos a lo largo del tiempo. (Vargas Soto, y otros, 2020)

Otro factor al cual está ligado la propiedad de microdureza de un composite es el sistema de pulido por el cual deben pasar todas las resinas al finalizar un tratamiento restaurativo, las restauraciones deben ser pulidas, con el fin de eliminar la presencia de rugosidades, para instaurar una textura suave, lisa, con el objeto de mejorar el proceso adhesivo y garantizar la perdurabilidad del tratamiento, además de evitar posibles tinciones. (Sayonara, 2021)

El proceso de pulido de las restauraciones desempeña un papel fundamental en la calidad y durabilidad de las mismas en la cavidad oral. Además, la morfología superficial ha adquirido una importancia creciente debido a las demandas estéticas cada vez mayores de los pacientes. Para lograr esto, se utiliza un sistema de pulido progresivo, que implica el uso de instrumentos abrasivos con una granulación inicialmente gruesa y luego se avanza hacia una granulación más fina. En la actualidad, se emplean discos recubiertos de óxido de aluminio, puntas diamantadas para el acabado, fresas de carburo para el pulido, puntas de goma para pulir resinas y pastas de pulido, siguiendo una secuencia

gradual de granulación. Cuanto más tiempo se invierta en el proceso de acabado y pulido, mejores serán los resultados obtenidos. Una superficie bien acabada y pulida asegura buenas propiedades ópticas, una retención mínima de placa dental, evita irritaciones gingivales y reduce al mínimo la alteración del color de la superficie. Un diente con una restauración pulida es biológicamente más compatible con el tejido gingival. (Servián, 2019)

Es por ello que otro punto de evaluación en esta investigación es determinar cómo influye el pulido en la microdureza superficial, realizando por ello muestras sin pulir y con pulido a las 24 horas.

No existe literatura suficiente acerca del momento adecuado para llevar a cabo el procedimiento del pulido de los composites. Se han realizado investigaciones y algunas marcas fabricantes sugieren esperar entre 24 horas, mientras que otras hasta una semana para realizar estos procedimientos, puesto que un pulido inmediato puede ocasionar una deformación en las resinas debido a su polimerización incompleta. A pesar de que el 75% de la polimerización se produce en los primeros 10 minutos, el proceso de curado puede continuar durante un periodo de 24 a 30 horas. Por lo tanto, se recomienda posponer cualquier proceso de acabado hasta que ocurra la expansión higroscópica a fin de evitar la fractura de la estructura del esmalte alrededor del espacio marginal. No obstante, existen otros estudios que sugieren realizar el acabado y pulido inmediatamente después de la polimerización de la resina. Esto se debe a que la expansión higroscópica puede mejorar la adaptación marginal al cerrar la brecha formada por la contracción de la polimerización y los procedimientos de acabado y pulido. Por lo tanto, la mayoría de los clínicos prefieren llevar a cabo estos procedimientos inmediatamente debido a la necesidad de mejorar la estética para el paciente, reducir el tiempo clínico para el odontólogo y evitar que el paciente tenga que volver a la consulta. (Gutarra Vargas , Ulloa Cueva , & Espinoza Salcedo , 2022)

Según el estudio de Nithya et al. (2020) sobre la evaluación de la rugosidad superficial, dureza y brillo de compuestos después de diversas técnicas de acabado y pulido, se destaca la importancia de los avances en los conceptos estéticos y propiedades mecánicas en el desarrollo de materiales restauradores dentales más recientes. La superficie lisa resultante de técnicas adecuadas de acabado y pulido contribuye significativamente a la mejora de la longevidad de las restauraciones, reduciendo la retención de placa, la

inflamación gingival y las caries recurrentes. La composición del composite, incluyendo el tamaño y la distribución de las partículas de relleno, así como los agentes abrasivos utilizados, determina las características finales de la superficie de las restauraciones. El estudio también resalta la superioridad de los nanocompuestos en comparación con los compuestos híbridos y microhíbridos, debido a sus propiedades estéticas y mecánicas esenciales para restauraciones en las regiones anterior y posterior. La dureza superficial, influenciada por la composición de la matriz orgánica y las partículas de relleno, guarda una relación directa con las concentraciones de estas últimas. En consecuencia, tanto la composición de los compuestos de resina como el sistema de acabado o pulido juegan un papel esencial en influir en el brillo, la rugosidad y la microdureza de la superficie

Diferentes estudios muestran el impacto negativo de los agentes blanqueadores sobre la propiedad de microdureza de las resinas compuestas, a pesar de ello las investigaciones sobre la nueva e innovadora resina Bulk Fill son pocos, del mismo modo el empleo de agentes blanqueadores en una concentración del 37%. En ese sentido la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, de tipo y diseño experimental, del tipo prospectivo, analítico, longitudinal, en la cual tiene como objetivo determinar la microdureza superficial de resinas compuestas bulk fill expuestas a peróxido de carbamida al 37% antes y después pulido, y como objetivos específicos evaluar la microdureza superficial de las resinas bulk fill antes de realizar procedimiento de pulido, así mismo determinar la microdureza superficial de las resinas bulk fill expuestas al peróxido de carbamida al 37% sin realizar el procedimiento de pulido, evaluar la microdureza superficial de las resinas bulk fill después de realizar procedimiento de pulido, investigar la microdureza superficial de las resinas bulk fill expuestas al peróxido de carbamida al 37% realizando el procedimiento de pulido, y comparar los valores de microdureza superficial, cabe mencionar que a mayor concentración del agente blanqueador el impacto que éste genere sobre la microdureza de las resinas será proporcionalmente mayor, así mismo, el hecho de realizar un determinado sistema de pulido, por lo cual surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es la Microdureza superficial de resinas compuestas bulk fill expuestas a peróxido de carbamida al 37% antes y después pulido- in vitro?

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

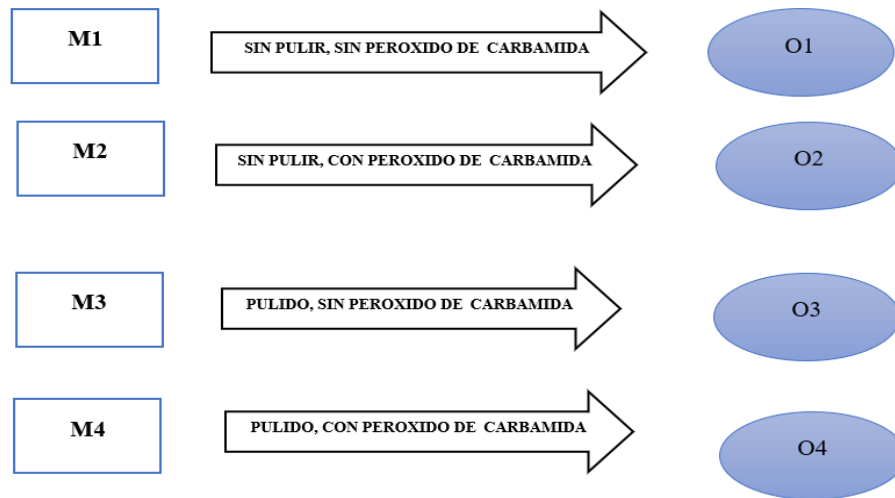
### 2.1. Materiales y Equipos

- Equipo de protección personal
- Resina bulk fill
- Espátulas de resina
- Agua estéril
- Escobilla profiláctica
- Suero fisiológico
- Sistema de pulido soflex
- Durómetro
- Lámpara de luz halógena
- Lámina celuloide
- Estufa
- Micromotor de baja velocidad
- Pasta profiláctica
- Estufa
- Peróxido de carbamida 37%
- Platina de vidrio
- Resina epóxica
- Alcohol 70%
- Lija de agua
- Molde de goma
- Taladro
- Calibrador
- Contrángulo
- Pasta abrillantadora
- Felpas de pulido
- Lámina porta objetos
- Vasos de precipitado

### 2.2. Enfoque, tipo y diseño de investigación:

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, Según la intervención del investigador es un trabajo de tipo y diseño experimental, pues se determinó la influencia del peróxido de carbamida y del pulido sobre la microdureza superficial de resinas bulk fill, con manipulación de variables de estudio. Según la planificación de toma de datos es un trabajo del tipo prospectivo, ya que los datos fueron recogidos a partir de un estudio recién planteado. De tipo transversal: ya que la toma de datos se realizó una única vez en el tiempo. De tipo analítico por la presencia de 3 variables que se analizaron. (Sampieri, 2014)

## Diseño de la investigación



**Donde:**

**M:** Grupo

**O:** Observación

**M1:** Resinas bulk fill sin pasar por un proceso de pulido o blanqueamiento.

**M2:** Resinas bulk fill sin pasar por un proceso de pulido con exposición de peróxido de carbamida al 37%.

**M3:** Resinas bulk fill pasando por un proceso de pulido a las 24 horas.

**M4:** Resinas bulk fill con pulido a las 24 horas y exposición de peróxido de carbamida al 37%

### 2.3. Población y muestra.

#### Población

La población estuvo constituida por discos de resinas fotopolimerizables bulk fill.

#### Muestra

Se confeccionó 40 especímenes con resinas bulk fill (Lote 240620), de 6mm de profundidad y 4mm de diámetro. A los 40 especímenes se les dividió en 4 grupos de 10

### **Criterios de Inclusión**

- ✓ Discos de muestras de resinas bulk fill que no presentaron burbujas
- ✓ Discos de muestras de resinas bulk fill que no presentaron fracturas

### **Criterios de Exclusión**

- ✓ Discos de muestras de resinas bulk fill que no presentaron las dimensiones determinadas.
- ✓ Discos de muestras de resinas bulk fill que presentaron burbujas y fracturas
- ✓ Discos de muestras de resinas bulk fill con ausencia total o parcial de polimerización.
- ✓ Discos de muestras de resinas bulk fill que no cumplan con las especificaciones ISO 4049 requeridas.

## **2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos**

### **Técnica:**

Las muestras se realizaron teniendo en cuenta a las normas ISO 4049, hecho que le dio la fiabilidad y la referencia de calidad mínima al trabajo de investigación. La cual específica sobre los requisitos que deben de cumplir los materiales de restauración dentales hechos de polímeros, donde nos muestran la fórmula ideal de mezclado y la manera de uso para restauraciones dentro y fuera de la cavidad oral, en el cual en su apartado 7.4. Preparación de las probetas, nos indica que se debe utilizar como mínimo 8 especímenes de resina de 4mm de diámetro por 6 mm de profundidad.

Se empleó como técnica la observación, observando los valores de microdureza superficial, realizando 3 indentaciones por muestra en todos los grupos examinados.

### **Instrumento de recolección de datos:**

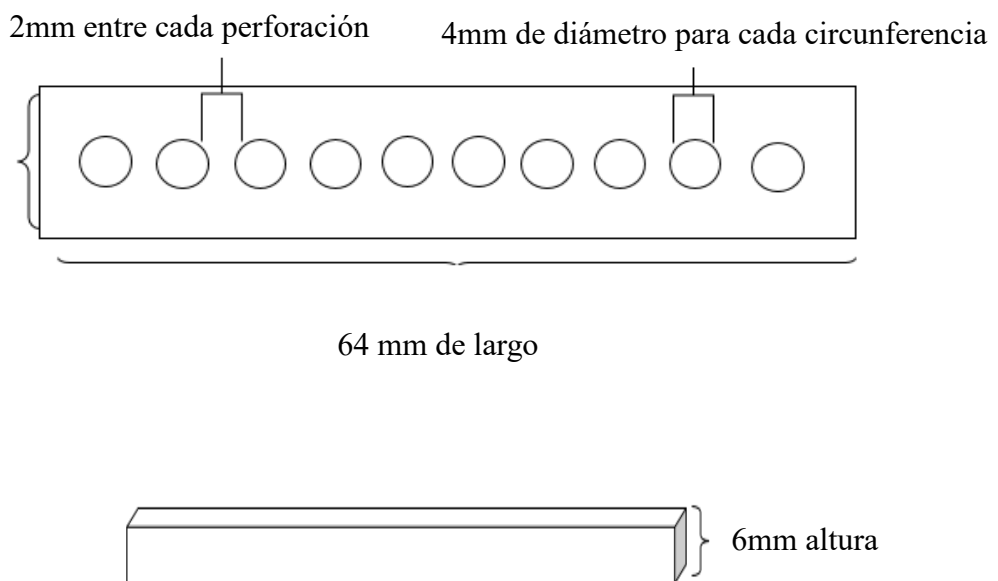
Ficha de recolección de datos: fue elaborada por la investigadora con ayuda de los asesores en base a los objetivos planteados en la investigación.

**Procedimiento:**

➤ **Elaboración de moldes de resina epóxica.**

Para la elaboración de los discos de resinas bulk fill, se necesitó elaborar previamente moldes a base de resina epóxica que tengan las medidas exactas establecidas en las normas ISO 4049 “materiales de restauración y pruebas mecánicas”, para lo cual cada molde se calibró con un calibrador vernier digital, marca UBERMANN 6, para su fabricación se empezó mezclando la base y catalizador de la resina epóxica obteniendo una mezcla homogénea y vertiendo su contenido en un recipiente de goma rectangular que tenga una altura de 6 mm y una base de 64 mm, para luego esperar un tiempo de 24 horas para su total secado y proceder a desmoldar, se siguió el mismo procedimiento hasta obtener 4 barras rectangulares con las medidas antes mencionadas confirmadas por un calibrador, cada una de ellas representaría a los 4 grupos evaluados, en cada barra se taladraron 10 circunferencias con un diámetro de 4 mm cada uno y entre cada circunferencia se dejó un espacio de 2 mm, se pulió con una lija de agua y se observó que ninguna superficie presente rugosidades, cada hueco representó un molde para el disco de resina bulk fill, consiguiendo finalmente 4 barras de resina epóxica, cada una representó a un grupo examinado, con 10 discos de resina para cada grupo.

**FIGURA 1.** *ESQUEMA DEL MOLDE CON RESINA EPÓXICA*





➤ **Elaboración de las muestras con resina Bulk Fill.**

Una vez elaborados los moldes se desinfectaron con alcohol etílico al 70% y se procedió a fabricar los discos de resina bulk fill que quedarían incrustados en el molde previamente elaborado. Ayudados de espátulas para resina, se colocó una platina de vidrio para después colocar el molde y empezar con el incremento de resina siguiendo las indicaciones de uso de los composites bulk fill de la marca 3M (Lote 240620), para luego colocar una lámina celuloide y sobre ésta, una lámina porta objetos de 75 mm x 25mm, ejerciendo presión digital para eliminar cualquier burbuja que haya quedado y eliminar los excesos que hubiesen, consiguiendo así una superficie plana y paralela al molde y finalmente proceder a fotopolimerizar durante un tiempo de 20 segundos. La lámpara LED que se empleó para la polimerización de las muestras de resinas bulk fill, fue de la marca WOODPECKER, Curing Light Led, con una intensidad lumínica de 1000 mW/cm<sup>2</sup>- 2500mW/cm<sup>2</sup>. Se siguió el mismo procedimiento para elaborar los 40 especímenes del estudio. cada muestra fue codificada y enumerada. Se formó cuatro grupos: M1, M2, M3, M4.

➤ **Almacenamiento de los grupos M3 Y M4**

Los grupos M3 y M4 fueron almacenados en agua destilada, a una temperatura de 37 °C en estufa (W30 VorOffnenNetzcker, Alemania) por un periodo de 24 horas para simular el medio oral y optimizar el curado de las muestras.

➤ **Pulido de muestras con el sistema Sof-Lex de la marca 3M “Sistema de Diamante para Pulido”**

Después de transcurrido el periodo de almacenamiento, los grupos (M3 y M4) fueron pulidos mediante el uso del sistema Sof-Lex, empezando con la etapa de reducción del grosor, el cual nos permitió eliminar el exceso de material de restauración, incluyendo elevaciones, eliminar la capa inhibida de aire. Utilizando para ello un grano grueso. Luego empezamos con la etapa de contorneado con el propósito de definir los contornos, tamaño, forma, y generar una transición suave entre la resina y el molde de resina epóxica, después realizamos el acabado para la eliminación de rayones y finalmente se realizó el pulido de alto brillo con el objetivo de suavizar aún más la superficie usando granos súper y ultrafinos.

➤ **Exposición al peróxido de carbamida al 37%**

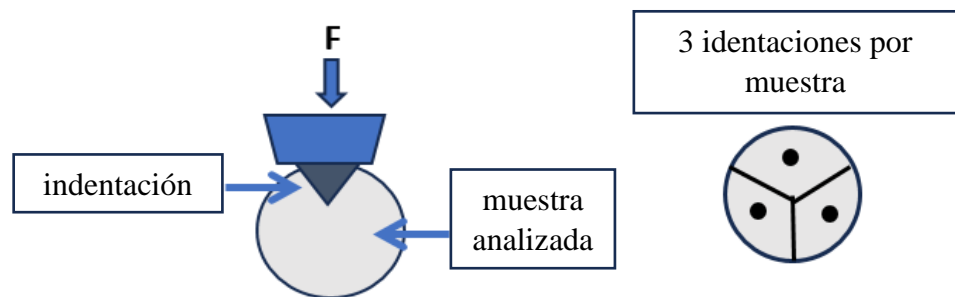
Para el grupo M2 y M4 se procedió a exponer a peróxido de carbamida al 37% de la marca POWER Bleaching Office destinado para un clareamiento en

consultorio para dientes vitales y no vitales, colocándolo sobre las superficies de los especímenes en 3 sesiones de 45 minutos, entre cada sesión se lavó con abundante suero fisiológico, para posteriormente a eso evaluar su microdureza superficial.

➤ **Medición de los valores de microdureza superficial.**

El ensayo de microdureza superficial se llevó a cabo utilizando el Microdurómetro en la Escuela Profesional de Ingeniería de la Universidad Nacional de Trujillo. Para operar esta máquina, se contó con la presencia del ingeniero Norberto Ñique Gutiérrez, CIP 52434, Doctor en Ciencia y Tecnología de Materiales. El ingeniero fue responsable de introducir las muestras en el Microdurómetro, siguiendo todas las normas establecidas por ASTM E384, ISO 6507-2, ISO 4545-2, JIS B 7725 y JIS B 7734. Esta máquina posee características automatizadas para medir la micro y macro dureza, siendo adecuada para la medición de dureza en los métodos Vickers/Knoop/Brinell. Es ideal para trabajos de investigación, ya que permite realizar pruebas personalizadas utilizando la opción de carga libre. realizando 3 indentaciones por cada muestra, con una carga de 100 gf y un tiempo de 10s, la medición en micras se realizó con un objetivo de 10X.

**FIGURA 2.** *FUNCIONAMIENTO DEL MICRODURÓMETRO, REALIZANDO 3 IDENTACIONES POR MUESTRA.*



Para el grupo M1 después de la elaboración de sus muestras se procedió a evaluar la microdureza superficial, sin hacer ningún otro proceso.

Para el grupo M2 después de la elaboración de dichos discos se procedió a exponer al agente blanqueador y medir la microdureza superficial

Para el grupo M3 una vez almacenadas y pulidas las muestras, se procedió a evaluar la microdureza superficial.

Para el grupo M4 después de ser almacenadas las muestras, se procedió a pulir con el sistema soflex y se realizó el clareamiento con peróxido de carbamida al 37% y finalmente evaluar la microdureza superficial de dichas muestras.

Posteriormente, los valores obtenidos de cada muestra se registraron en una tabla de valores de microdureza superficial en unidades HV, siguiendo la norma de la American Society for Testing and Materials (ASTM) E384.

## **2.5. Procesamiento de datos**

Para el procesamiento y análisis de datos se realizó empleando el programa Microsoft Excel y el software R- Studio 3.3 y SPSS 26, se empleó la prueba estadística de normalidad de Lilliefors, la paramétrica ANOVA de un factor con una significancia de  $p < 0,05$  y la prueba de HSD TUKEY.

### III. RESULTADOS

#### 2.1. Análisis Descriptivo

**TABLA 1. RESULTADOS DE MICRODUREZA SUPERFICIAL EN ESCALA VICKERS, DE LAS RESINAS BULK FILL ANTES DE REALIZAR EL PROCEDIMIENTO DE PULIDO O EXPOSICIÓN AL PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 37%.**

MicrodurezaSuperficial	Estadístico	Error estándar
<b>Media</b>	<b>67.6333</b>	<b>1.0189</b>
<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>	<b>Límite inferior</b>	<b>65.3284</b>
	<b>Límite superior</b>	<b>69.9382</b>
<b>Media recortada al 5%</b>	<b>67.5185</b>	
<b>Mediana</b>	<b>67</b>	
<b>Varianza</b>	<b>10.381</b>	
<b>Desviación estándar</b>	<b>3.22203</b>	
<b>Mínimo</b>	<b>63.67</b>	
<b>Máximo</b>	<b>73.67</b>	
<b>Rango</b>	<b>10</b>	
<b>Rango Inter cuartil</b>	<b>5.08</b>	
<b>Asimetría</b>	<b>0.815</b>	<b>0.687</b>
<b>Curtosis</b>	<b>-0.132</b>	<b>1.334</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 1 observamos el análisis descriptivo de la microdureza superficial del grupo control (muestras que no pasaron por ningún tipo de procedimiento de pulido ni blanqueamiento), donde vemos que el promedio de microdureza superficial de todas las muestras es de 67.6333, con una desviación estándar 3.22203, con intervalo de confianza de un 95%, la mitad de las muestras mostró una microdureza superficial menor a 67.0000, la diferencia entre los valores de microdureza máximos y mínimos alcanzados fue de 10.00

**TABLA 2. RESULTADOS DE MICRODUREZA SUPERFICIAL EN ESCALA VICKERS, DE LAS RESINAS BULK FILL EXPUESTAS AL PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 37% SIN REALIZAR EL PROCEDIMIENTO DE PULIDO.**

Microdureza Superficial		Estadístico	Error estándar
Media		49.7667	1.83992
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	45.6045	
	Límite superior	53.9289	
Media recortada al 5%		49.6481	
SIN PULIDO Y CON BLANQUEAMIENTO	Mediana	48.5	
	Varianza	33.853	
	Desviación estándar	5.81834	
	Mínimo	43	
	Máximo	58.67	
	Rango	15.67	
	Rango Inter cuartil	11.25	
	Asimetría	0.333	0.687
	Curtosis	-1.449	1.334

**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** En la tabla 2 observamos el análisis descriptivo de la microdureza superficial de muestras que no pasaron por el procedimiento de pulido y fue expuesta al agente blanqueador, donde vemos que el promedio de microdureza superficial de todas las muestras es de 49.7667, con una desviación estándar de 5.81834, con intervalo de confianza de un 95%, la mitad de las muestras mostró una microdureza superficial menor a 48.5000, la diferencia entre los valores de microdureza máximos y mínimos alcanzados fue de 15.67.

**TABLA 3.** RESULTADOS DE MICRODUREZA SUPERFICIAL EN ESCALA VICKERS DE LAS RESINAS BULK FILL DESPUÉS DE REALIZAR PROCEDIMIENTO DE PULIDO SIN EXPOSICIÓN AL PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 37%.

	Microdureza Superficial	Estadístico	Error estándar
		Media	80.7333
PULIDO SIN BLANQUEAMIENTO	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	77.8438
		Límite superior	83.6229
	Media recortada al 5%	80.6296	
	Mediana	79.6667	
	Varianza	16.316	
	Desviación estándar	4.03931	
	Mínimo	75.67	
	Máximo	87.67	
	Rango	12	
	Rango intercuartil	6.92	
	Asimetría	0.391	0.687
	Curtosis	-1.046	1.334

**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** En la tabla 3 observamos el análisis descriptivo de la microdureza superficial de muestras que pasaron por procedimiento de pulido y que no fueron expuestas al agente blanqueador, donde vemos que el promedio de microdureza superficial de todas las muestras es de 80.7333, con una desviación estándar de 4.03931, con intervalo de confianza de un 95%, la mitad de las muestras mostró una microdureza superficial menor a 79.6667, la diferencia entre los valores de microdureza máximos y mínimos alcanzados fue de 12.00.

**TABLA 4. RESULTADOS DE MICRODUREZA SUPERFICIAL EN ESCALA VICKERS DE LAS RESINAS BULK FILL EXPUESTAS AL PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 37% REALIZANDO EL PROCEDIMIENTO DE PULIDO.**

Microdureza Superficial		Estadístico	Error estándar
Media		72.8667	0.80462
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	71.0465	
	Límite superior	74.6868	
Media recortada al 5%		72.9815	
Mediana		73	
Varianza		6.474	
Desviación estándar		2.54442	
Mínimo		67.67	
Máximo		76	
Rango		8.33	
Rango intercuartil		4.17	
Asimetría		-0.7	0.687
Curtosis		0.58	1.334

**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** En la tabla 4 observamos el análisis descriptivo de la microdureza superficial de muestras que pasaron por procedimiento de pulido y que fueron expuestas al agente blanqueador, donde vemos que el promedio de microdureza superficial de todas las muestras es de 72.8667, con una desviación estándar de 2.54442, con intervalo de confianza de un 95%, la mitad de las muestras mostró una microdureza superficial menor a 73.0000, la diferencia entre los valores de microdureza máximos y mínimos alcanzados fue de 8.33.

## 2.2. Análisis inferencial.

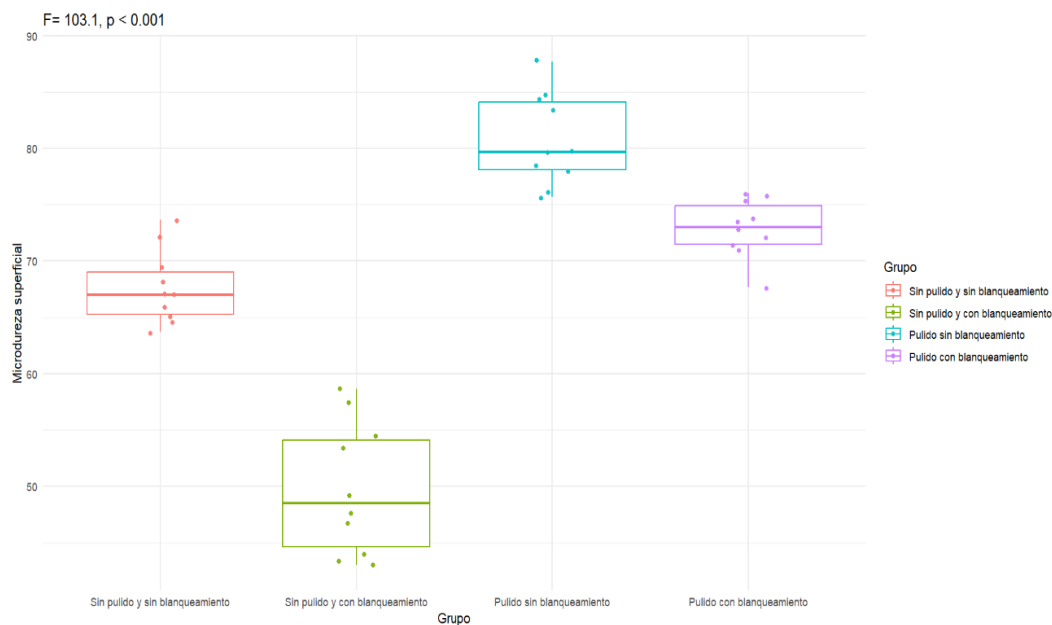
**TABLA 5.** SUPUESTOS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LA MICRODUREZA SUPERFICIAL

Microdureza superficial		
Estadístico	Valor	p valor
Lilliefors	0.130	0.085
Bartlett test	6.477	0.090

**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** En la tabla 1 se evidencia que según Lilliefors cumple el supuesto de normalidad debido a que el p valor es  $0.130 > 0.05$ , también cumple el supuesto de homogeneidad de varianzas debido a que el p valor de Bartlett test es  $0.090 > 0.05$ , por lo que se aplicará la prueba de ANOVA de un Factor con la prueba de Tukey.

**FIGURA 3.** PRUEBA DE ANOVA DE UN FACTOR

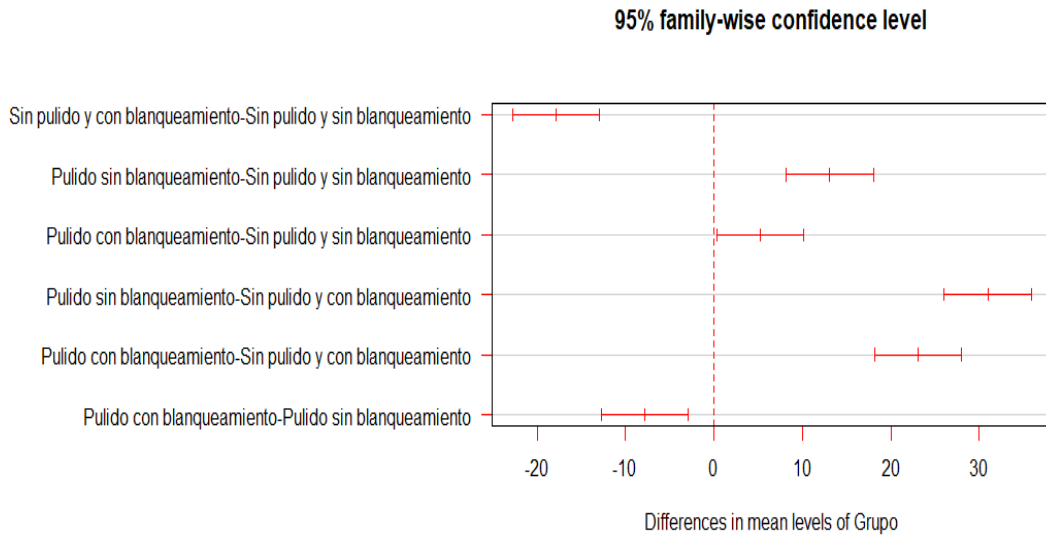


**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** En la figura 3 se evidencia que existe diferencias altamente significativas del promedio de los valores de la Microdureza superficial entre los diferentes grupos debido a que el valor de ANOVA es  $F_{(3, 36)} = 103.1, p < 0.001$ .



**FIGURA 4.** PRUEBA HSD TUOKEY



**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** En la figura 4 se observa las comparaciones múltiples de promedios de la microdureza superficial según la prueba HSD de Tukey evidenciando que el grupo sin pulido y con blanqueamiento con el grupo sin pulido y sin blanqueamiento tienen diferencias significativas  $p < 0.001$ , con una diferencia de medias de -17.86; IC: 95% (-22.79-12.93), además existe diferencias significativas entre el grupo pulido sin blanqueamiento con el grupo sin pulido y sin blanqueamiento con una diferencia de medias = 13.10, IC 95% (8.16- 18.03),  $p < 0.001$ , así mismo existe diferencias significativas entre el grupo pulido con blanqueamiento y el grupo sin pulido y sin blanqueamiento diferencia de medias = 5.23, IC 95% ( 0.30- 10.16),  $p = 0.03$ , también existe diferencias significativas entre el grupo pulido sin blanqueamiento y el grupo sin pulido y con blanqueamiento diferencias de medias = 30.96, IC 95% (26.03- 35.89),  $p < 0.001$ , también existe diferencias significativas entre el grupo pulido con blanqueamiento y el grupo sin pulido y con blanqueamiento, diferencias de medias = 23.10, IC 95% (18.16- 28.03),  $p < 0.001$ , también existe diferencias estadísticas entre el grupo pulido con blanqueamiento y el grupo pulido sin blanqueamiento, diferencias de medias = -7.86, IC 95% ( -12.79- 2.93 ),  $p < 0.001$

#### **IV. DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran que los valores de microdureza superficial disminuyen en aquellas muestras que fueron expuestas al peróxido de carbamida al 37%, mientras que el sistema de pulido Soflex proporcionó una mejor protección contra la corrosión del agente blanqueador, influyendo en la microdureza de manera favorable.

En la investigación observamos que en el grupo M1 (sin pulido y sin blanqueamiento) el promedio de microdureza superficial de todas las muestras es de 67.6333, con una desviación estándar 3.22203, en comparación con el estudio realizado por (Rodríguez,2020) donde evaluó la microdureza superficial de dos tipos de resinas nanoparticuladas sometidas a diferentes momentos de pulido: inmediato, a los 10 minutos y a las 24 horas, se obtuvo resultados de 59,76 HV para el pulido inmediato, 63,21 HV para el pulido a los 10 minutos y 64,09 HV para el pulido a las 24 horas, comparando los resultados de las dos investigaciones podemos ver que nuestras muestras pese a no ser pulidas presentan un valor mayor de microdureza en comparación con las muestras pulidas en diferentes tiempos, esto podría deberse a la diferencia de fuerza empleada con el microdurómetro, a la manipulación de las muestras, así mismo, por el tipo y marca de resina empleada en cada estudio.

Por otro lado, el grupo M2 (sin pulido y con blanqueamiento) vemos que el promedio de microdureza superficial de todas las muestras es de 49.7667, con una desviación estándar de 5.81834, resultados concordantes se encuentran en las investigaciones realizada por (Oliveira, 2019), donde evaluó la microdureza superficial de materiales de un solo incremento sometidos a diferentes desafíos, las cuales fueron sometidas a la inmersión en saliva, ciclo de pH y coca durante 15 días. Los resultados mostraron que todos los materiales experimentaron efectos negativos en la microdureza durante los desafíos de la coca y el pH. De manera similar, (Ascarza y otros, 2022) para determinar el impacto de una bebida carbonatada en la microdureza superficial de tres resinas compuestas (Filtek Z250 XT, Filtek Z350XT y Tetric N-Ceram) sometió las muestras al efecto de la Coca-Cola durante 10 minutos al día y luego almacenadas en suero fisiológico hasta la siguiente inmersión (24 horas), durante un período de 7 días, observando que las resinas dentales son susceptibles al impacto generado por los diferentes desafíos impuestos, hecho que concuerda con los resultados obtenidos en el grupo M2 ya que observamos una disminución de la microdureza superficial, pasando de un valor de 67.6333 en el grupo

M1 donde las resinas no fueron expuestas al peróxido de carbamida, a un valor de 49.7667 en las muestras expuestas al agente blanqueador.

En el grupo M3 (muestras que pasaron por procedimiento de pulido y que no fueron expuestas al agente blanqueador) el promedio de microdureza superficial de todas las muestras fue de 80.7333, con una desviación estándar de 4.0393, donde podemos observar que existe un aumento de microdureza superficial en comparación con el grupo M1 donde no se realizó el procedimiento del pulido obteniendo un valor de 67.6333.

De la misma forma (Esmaeili y otros, 2018) realizaron una investigación sobre el efecto del blanqueamiento casero sobre la microdureza de composites a base de metacrilato y silorano, exponiendo las muestras a peróxido de carbamida a diferentes concentraciones (10%, 16%, 22%), obteniendo como resultado que todas las concentraciones de blanqueamiento disminuyeron significativamente la microdureza de los grupos de resinas compuestas a base de metacrilato, por el contrario se observó un aumento en la microdureza superficial en los grupos de resinas compuestas a base de silorano, a diferencia de esta investigación, en nuestro actual estudio, vemos que los datos obtenidos por el grupo M4 (muestras que pasaron por procedimiento de pulido y que fueron expuestas al agente blanqueador), así como el grupo M2 (sin pulido y con blanqueamiento) el promedio de microdureza superficial disminuyó en ambos grupos, independientemente del compuesto de los composites.

Para finalizar, esta investigación se observó que el grupo que mayores valores de microdureza obtuvo fue el grupo M3, debido a que se realizó el procedimiento del pulido y no se expuso al agente blanqueador, siguiendo detrás el grupo M4 que pese a la exposición al agente clareador obtuvo un promedio de 72.8667, en tercer lugar, el grupo M1, grupo control donde no se realizó ningún procedimiento sobre las muestras y finalmente el grupo que obtuvo menores valores de microdureza fue el grupo M2 con una media de 49.7667 debido a que no se pulió y sumado a ello se expuso al peróxido de carbamida al 37%.

## V. CONCLUSIONES

- El aumento o disminución de la microdureza estuvo ligada a la exposición del agente blanqueador, generando una disminución en comparación con aquellas muestras que no fueron expuestas, del mismo modo observamos que el sistema de pulido soflex generó un aumento en la microdureza, en relación con aquellas muestras en las que se omitió este paso.
- La microdureza superficial de las resinas bulk fill antes de realizar procedimiento de pulido fue menor en comparación con las muestras donde si se realizó este paso.
- La microdureza superficial de las resinas bulk fill expuestas al peróxido de carbamida al 37% sin realizar el procedimiento de pulido obtuvo el valor más bajo de microdureza en comparación con los otros grupos evaluados
- La microdureza superficial de las resinas bulk fill después de realizar procedimiento de pulido aumentó considerablemente en comparación con los grupos donde no se hizo este paso
- La Microdureza superficial de las resinas bulk fill expuestas al peróxido de carbamida al 37% realizando el procedimiento de pulido obtuvo valores intermedios debido a la exposición del agente blanqueador que disminuyó sus valores, hecho que se contra resto debido a que se realizó un pulido previo que generó un aumento en la microdureza.
- El grupo que obtuvo el mayor nivel de microdureza fue el grupo M3 (pulido sin blanqueamiento) consiguiendo un valor promedio de microdureza de 80.73, en segundo lugar, tenemos al grupo M4 (pulido con blanqueamiento) con un promedio de microdureza de 72.86, en tercer puesto con valores más bajos estuvo el grupo M1 (sin pulir ni blanquear) con una media de 67.63, y finalmente el grupo con valores más bajos de microdureza fue el grupo M2(sin pulido y blanqueado) con valores de 49.76.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar una investigación igual a la nuestra reemplazando los composites por esmalte dental, con la finalidad de poder evaluar cómo afectan los agentes blanqueadores en la microdureza de los tejidos orales.
- Se recomienda emplear diversos agentes clareadores a diferentes concentraciones con la finalidad de ampliar aún más esta línea de investigación.
- Se recomienda realizar el proceso de blanqueamiento durante más tiempo para poder observar si la microdureza disminuye aún más con la variable del tiempo.
- Se recomienda emplear mayor y menor carga durante la evaluación de microdureza para observar si hay cambios en la misma.
- Se recomienda esperar mayor tiempo para realizar el procedimiento de pulido, a su vez emplear diversos sistemas de pulido.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ascarza Pintado, K. E., & Zevallos Rodriguez, M. A. (2022). Impacto de una bebida carbonatada sobre la microdureza superficial de tres resinas compuestas evaluadas in vitro. *Universidad César Vallejo*, 8.
- Cáceres Cruz, M. A. (2018). EFECTO DE DOS SISTEMAS DE PULIDO SOBRE LA MICRODUREZA SUPERFICIAL DE UNA RESINA COMPUESTA NANO HÍBRIDA SOMETIDAS A UNA BEBIDA CARBONATADA IN VITRO, CHACHAPOYAS -2018. *UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS*, 15.
- Esmaeili, B., Abolghasemzadeh, F., Gholampor, A., & Daryakenari, G. (2018). The effect of home bleaching carbamide peroxide concentration on the microhardness of dental composite resins. *Gen Dent*, 4.
- Gutarra Vargas , J. M., Ulloa Cueva , T. V., & Espinoza Salcedo , M. V. (2022). DUREZA SUPERFICIAL DE UNA RESINA BULK FILL. *OACTIVA UC Cuenca*, 1-4.
- Kalaivani M, Prasad SD, Indumathi M, Sruthipriya M, Balachandran J, Pavankumar O. (2023). Influence of home bleaching regimen on microhardness and flexural strength of two contemporary composite resins – an in vitro evaluation. *\*Eur Oral Res*, 57\*(2), 90-95. DOI: 10.26650/eor.20231083203.
- López, J. S. (2021). Microdureza superficial de tres resinas compuestas nanohíbridas según el tiempo de espera para el pulido. *Universidad San Martín De Porres*, 11-16.
- Nithya, K., Sridevi, K., Keerthi, V., et al. (February 19, 2020). Evaluation of Surface Roughness, Hardness, and Gloss of Composites After Three Different Finishing and Polishing Techniques: An In Vitro Study. *\*Cureus\**, 12(2), e7037. DOI: 10.7759/cureus.7037
- Montaño Sánchez, M. C., & Tello Zegarra, K. Y. (2018). COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA SUPERFICIAL DE DOS RESINAS COMPUESTAS BULK FILL in vitro. *UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO*, 1.
- Oliveira, L. C., Dos Santos, P. H., Ramos, F. S., Moda, M. D., Briso, A. L., & Fagundes, T. C. (2019). Wear, roughness and microhardness analyses of single increment

- restorative materials submitted to different challenges in vitro. *European Academy of Paediatric Dentistry*, 3.
- Rodriguez Asmat, R. M. (2020). *Microdureza superficial entre dos tipos de resina nanoparticuladas y el momento de pulido. Estudio in vitro*. Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación sexta edición*. México: McGRAM-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Sayonara, S. L. (2021). MICRODUREZA SUPERFICIAL DE TRES RESINAS COMPUESTAS NANOHÍBRIDAS SEGÚN EL TIEMPO DE ESPERA PARA EL PULIDO. *Universidad San Martin de Porres*, 9.
- Servián, L. (2019). Importancia del acabado y pulido en restauraciones con resinas compuestas en dientes anteriores. Reporte de caso clínico. *Rev. cient. cienc. salud* 2019, 52-56.
- Vargas Soto, O., Contreras Serna, M. G., Martínez Garay, P., Luengo Ferreira, J. A., Reyes Rivas, H., & Toscano García, I. (2020). Restauraciones con resinas Bulk-Fill: Una revisión. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 3.

# **ANEXOS**



**ANEXO 1: FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**MICRODUREZA SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS BULK  
FILL EXPUESTAS A PERÓXIDO DE CARBAMIDA ANTES Y DESPUÉS  
DEL PULIDO. IN VITRO**

**NOMBRE DE LA INVESTIGADORA:**

**FECHA:**

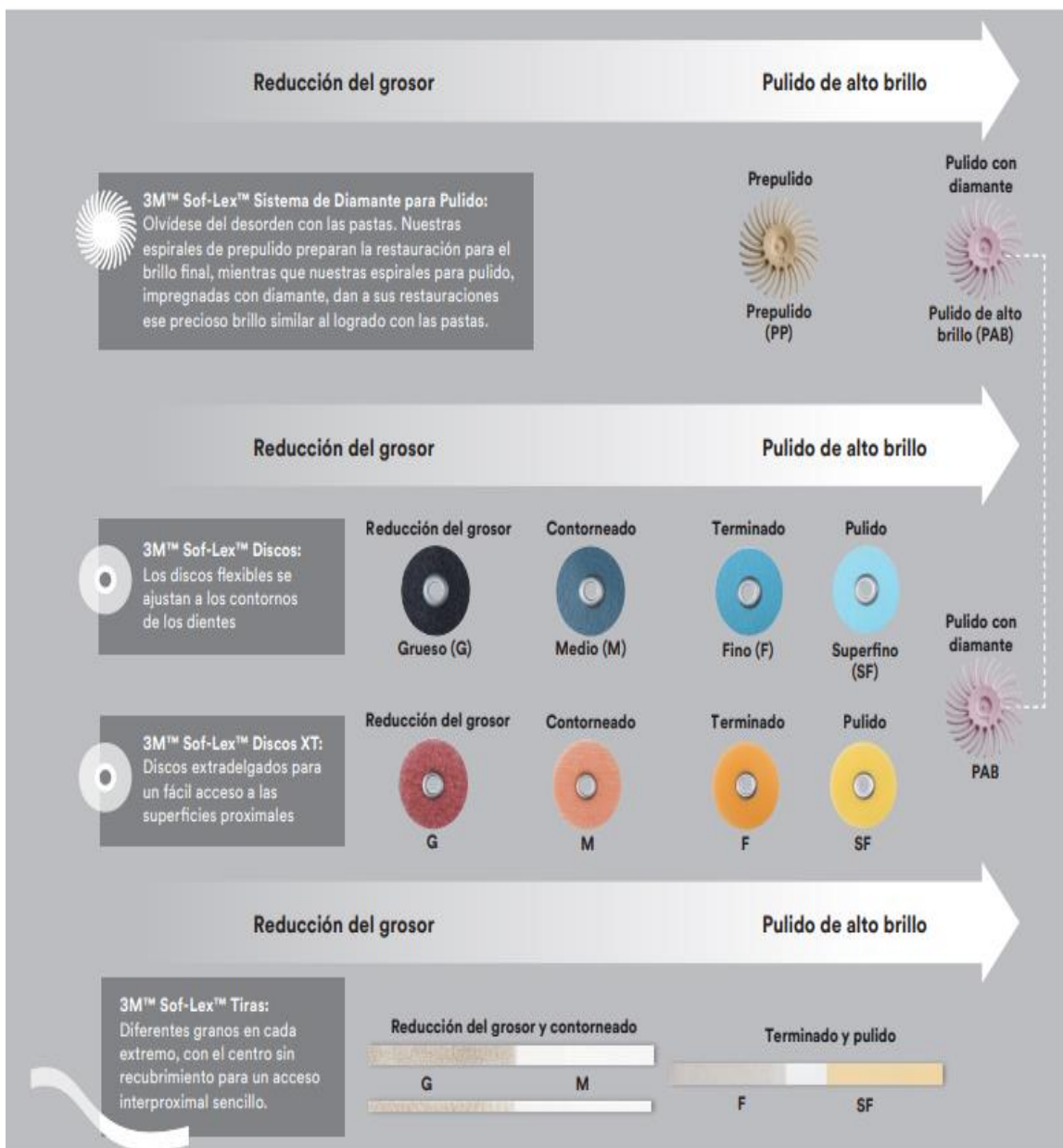
<b>GRUPO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>M1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Disco 1			
Disco 2			
Disco 3			
Disco 4			
Disco 5			
Disco 6			
Disco 7			
Disco 8			
Disco 9			
Disco 10			

# Procedimiento general

## Una línea completa de soluciones de terminado y pulido... de principio a fin:

El Sistema para Terminado y Pulido 3M™ Sof-Lex™ está codificado por colores: de oscuro (grosso) a claro (superfino), para un fácil proceso paso a paso.

Su fácil montaje "pop-on" le permite cambiar rápidamente los discos o espirales, para que usted se mueva de manera eficiente a lo largo de su procedimiento de terminado y pulido.



### ANEXO 3: RESULTADOS DE MICRODUREZA SUPERFICIAL

	<p>Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Ingeniería Laboratorio de Análisis Estructural</p>	
<p>Trujillo, 03 de Marzo 2023</p>		
<b>SOLICITANTE:</b>	<b>BAZAN TIRADO NINA KAIDER PAOLA</b> Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza-Amazonas Email: ninabazan.20@gmail.com	
<b>ASUNTO:</b>	Mediciones de MICRODUREZA SUPERFICIAL, en escala Vickers a resinas odontológicas. Tesis de pregrado en Estomatología.	
<b>Dirección:</b>	Jirón Amazonas N° 227.	
<b>Fecha de Emisión:</b>	03-03-2023	
<hr/> <b>MEDICIÓN Micras Objetivo 10X</b>		
<b>OBJETO DE ESTUDIO:</b>		
		
<p>Fig. 1. Probetas proveídas por el solicitante al laboratorio de AE-FI-UNT</p>		
<b>PROCEDIMIENTO.</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Las probetas se recibieron como lo muestra la Figura 1, acondicionadas en resina acrílica, de acuerdo a norma con dimensiones de diámetro de 4 mm y profundidad de 6mm y una separación entre ellas de aproximadamente de 6mm; la preparación de la resina se realizó según el protocolo del fabricante y de la solicitante.</li><li>2. Se procedió a la medición de microdureza superficial HV 0.1, en cada resina con 3 indentaciones por muestra, con carga de 100 gf y un tiempo de 10s.</li></ol>		



Universidad Nacional de Trujillo  
 Facultad de Ingeniería  
 Laboratorio de Análisis Estructural

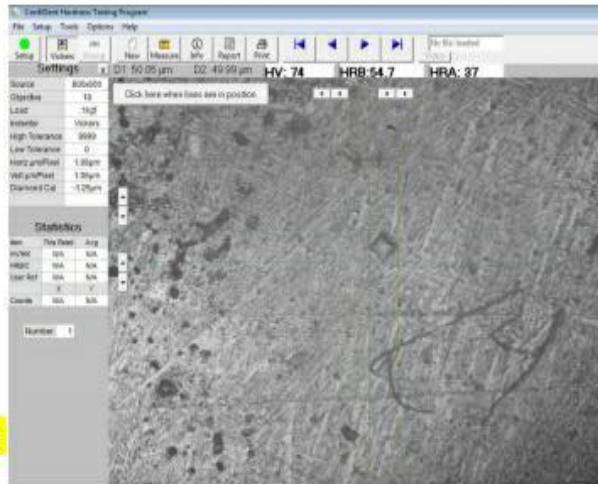


Tabla 1. Mediciones microdurezas grupo control, microestructura con las indentaciones correspondiente.

**M1 Sin Pulido y sin blanqueamiento**

77	68	59
70	74	77
60	65	70
70	56	65
70	72	59
77	65	74
65	77	59
69	60	65
74	65	59
59	74	75

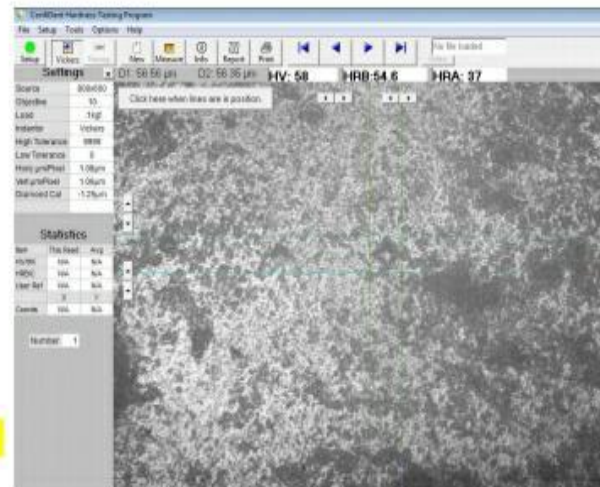
67.63333



**M2 Sin Pulido con blanqueamiento**

50	40	58
40	43	49
58	60	45
45	42	43
50	43	50
40	58	42
45	41	43
57	59	60
54	58	60
54	56	50

49.76667





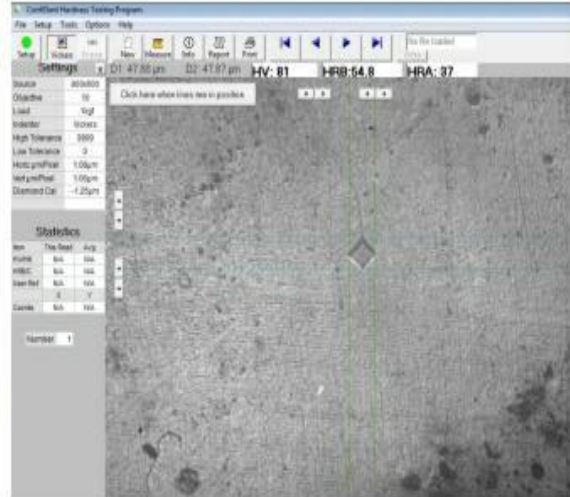
Universidad Nacional de Trujillo  
Facultad de Ingeniería  
Laboratorio de Análisis Estructural



**M3** Pulido sin blanqueamiento

84	80	89
77	77	74
89	85	89
75	77	75
82	84	88
73	77	84
86	81	83
74	89	76
77	84	74
76	75	88

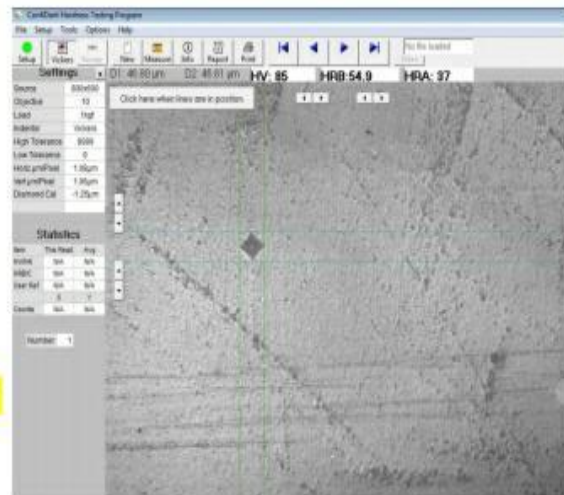
80.73333



**M4** Pulido con blanqueamiento

77	70	81
82	68	70
71	62	85
85	74	67
70	67	79
85	70	72
72	68	74
74	73	74
71	70	72
65	68	70

72.86667



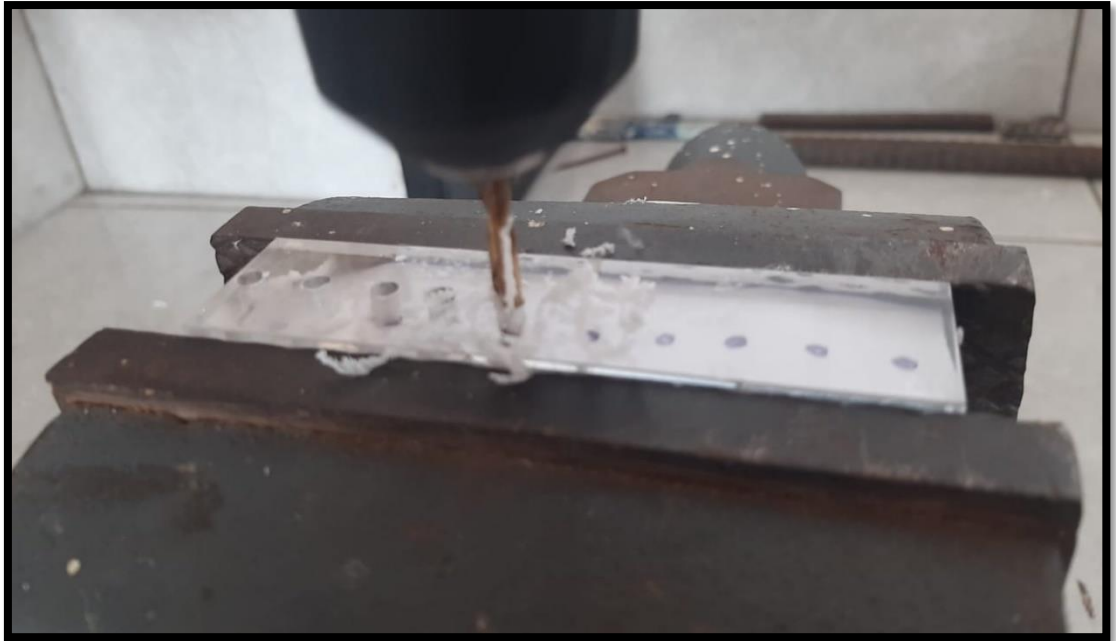
Certifico, que los ensayos efectuados desde la calibración del equipo hasta la toma de fotomicrografías para los diferentes tipos de materiales solicitados han sido realizados bajo mi supervisión.

Atentamente:

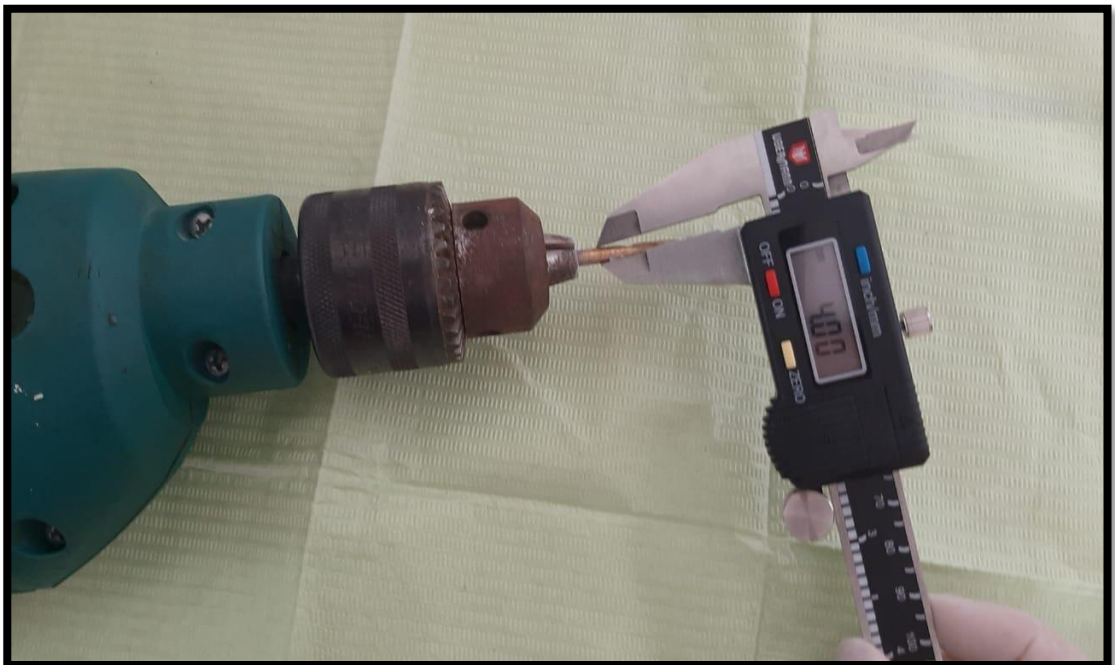
Ing. Norberto D. Ñique Gutierrez  
LABORATORIO DE ANALISIS ESTRUCTURAL  
INGENIERIA DE MATERIALES

#### ANEXO 4: FOTOGRAFÍAS

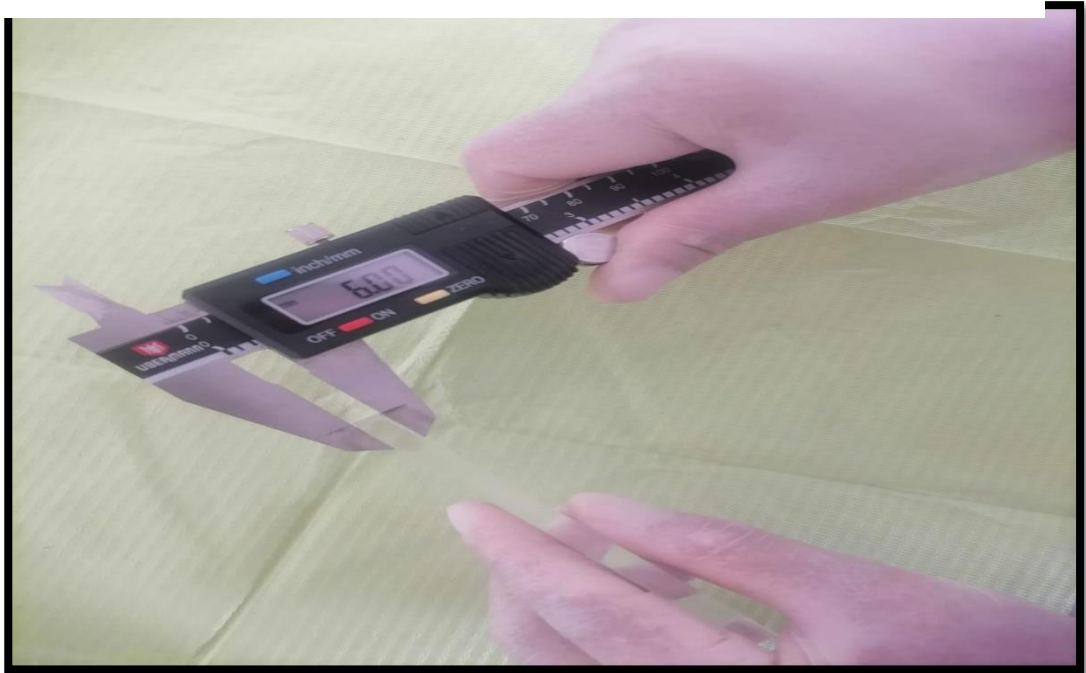
- ELABORACIÓN DEL MOLDE DE RESINA EPÓXICA



- MEDICIÓN DEL MOLDE DE RESINA EPÓXICA CON LAS MEDIDAS DADAS POR EL ISO 4049, LONGITUD DE 6 MM.



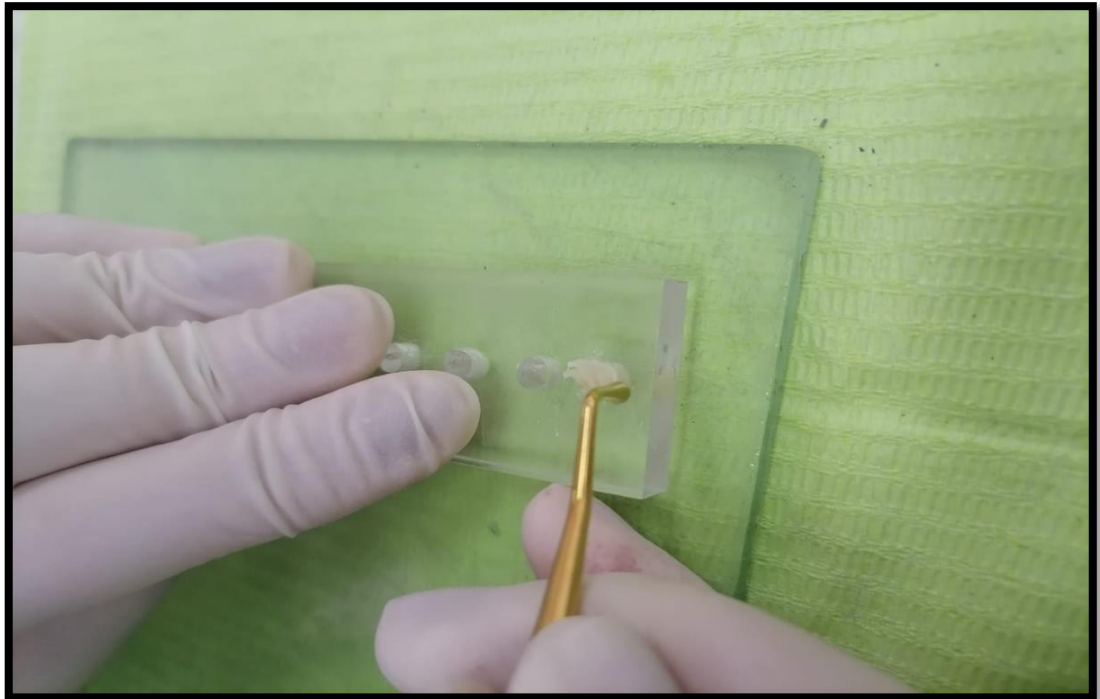
- MEDICIÓN DEL MOLDE DE RESINA EPÓXICA CON LAS MEDIDAS DADAS POR EL ISO 4049, DIÁMETRO DE 4 MM.



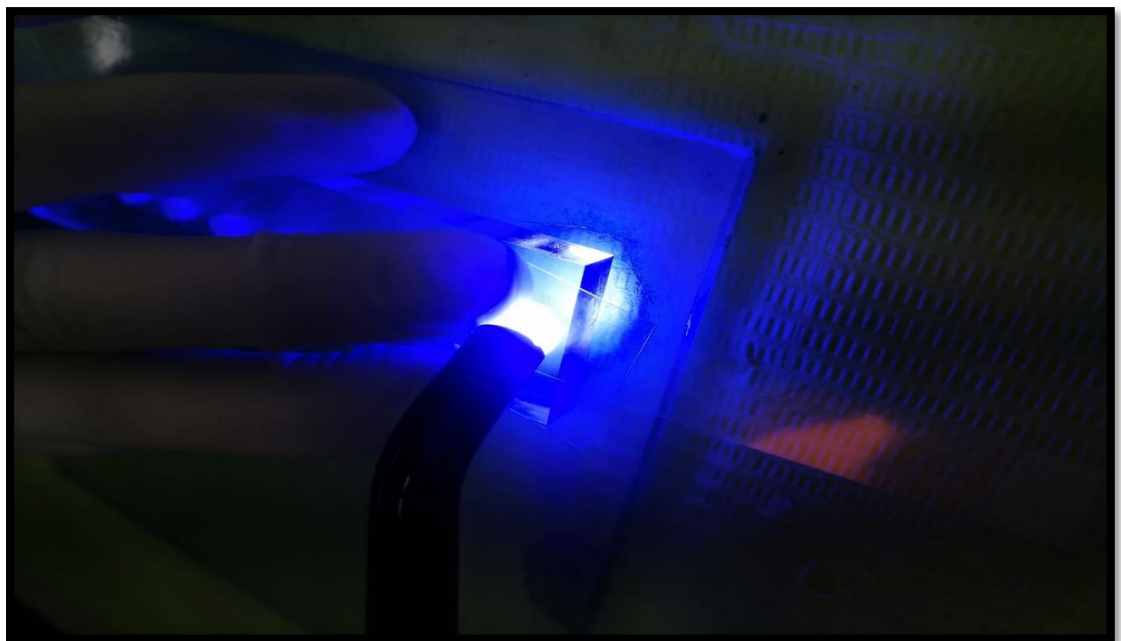
- DESINFECCIÓN Y AISLAMIENTO DEL MOLDE DE RESINA EPÓXICA



➤ ELABORACIÓN DE LOS DISCOS DE RESINA

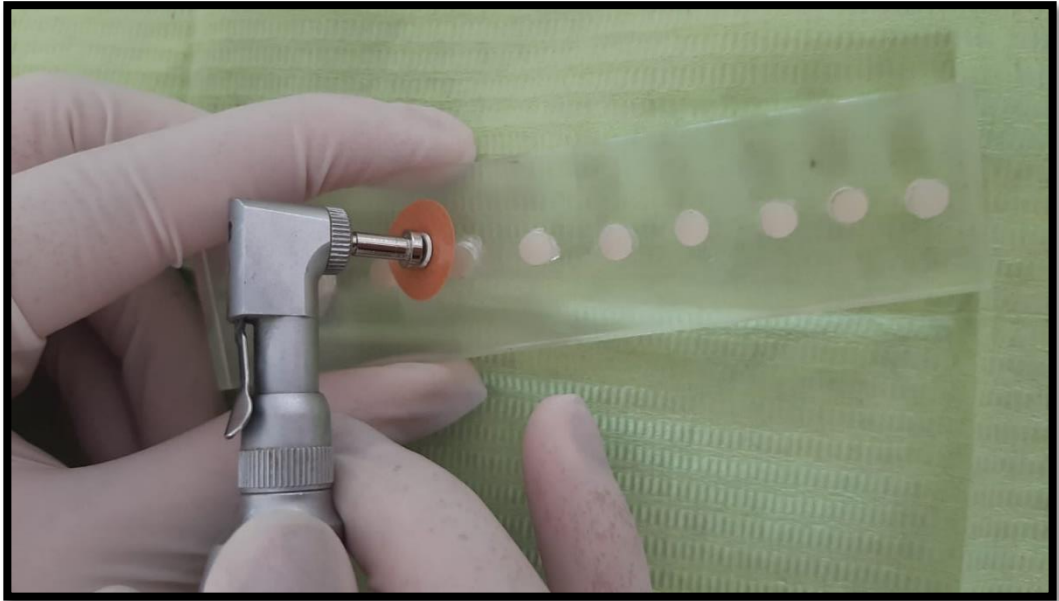


➤ FOTOPOLIMERIZACIÓN DE LOS DISCOS DE RESINA





- PULIDO DE LOS DISCOS DE RESINA CON EL SISTEMA SOF-LEX



- BLANQUEAMIENTO DE LOS DISCOS DE RESINA CON PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 37 %



➤ EVALUACIÓN DE MICRODUREZA SUPERFICIAL CON EL MICRO DURÓMETRO.

