



**Universidad
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
ODONTOLOGÍA**

Tesis

**“Evaluación de la eficiencia de cuatro sistemas de acabado y
pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad
superficial: Estudio in vitro”**

Lima – 2022

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Presentado por:

Autora: Vilca Vilcayauri, Veronica Yuri

LIMA – PERÚ

2023

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01 REVISIÓN: 01

Yo, VERONICA YURI VILCA VILCAYAURI egresado de la Facultad de Ciencias de salud y Escuela Académica Profesional de Odontología de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE CUATRO SISTEMAS DE ACABADO Y PULIDO PARA RESINAS COMPUESTAS EN RELACIÓN A LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL: ESTUDIO IN VITRO” Asesorado por el docente: Mg. Esp. CD. Carlos Javier Arauzo Sinchez con DNI 40991594 ORCID 0000-0003-2297-7501 tiene un índice de similitud de (15) (quince) % con código ID: oid: 14912:233114032 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
 Nombres y apellidos del Egresado: Veronica Yuri Vilca Vilcayauri
 DNI: 42887634



.....
 Firma
 Nombres y apellidos del Asesor: Mg. Esp. CD. Carlos Javier Arauzo Sinchez
 DNI: 40991594

Lima, 21 de octubre del 2023

Título

“Evaluación de la eficiencia de cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial: estudio in vitro, Lima – 2022”

Línea de Investigación

Salud y bienestar

Asesor

Mg. Esp. CD. ARAUZO SINCHEZ, CARLOS JAVIER

Código Orcid: 0000-0003-2297-7501

Dedicatoria

Este trabajo de tesis está dedicada a mi familia en especial a mis padres el Sr. Guido Vilca y a mi madre la Sra. Delfina Vilcayauri, por su apoyo y confianza que me brindaron siempre.

Agradecimientos

Especial agradecimiento a mi asesor el **Mg. Esp. CD. CARLOS JAVIER ARAUZO SINCHÉZ**, por su paciencia, apoyo y orientación en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Jurados:

1.- Presidente:

Dra. Murga Torreli, Nelly Araceli

2.- Secretario:

Dra. Velasquez Velasquez, Roxana Pilar

3.- Vocal:

Dr. Chumpitaz Jauregui, Robert Ivan

INDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general	4
1.2.2 Problemas específicos	4
1.3 Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Justificación de la investigación	5
1.4.1 Teórica.....	5
1.4.2 Metodológica	6
1.4.3 Práctica	6
1.5 Limitaciones de la investigación.....	6
1.5.1 Temporal.....	6
1.5.2 Espacial.....	7
1.5.3 Recursos.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la investigación	9
2.1.1 Antecedentes Nacionales	9
2.1.2 Antecedentes Internacionales.....	11
2.2 Bases teóricas.....	17
2.2.1 Sistemas de Acabado y Pulido	17
2.2.1.1 Acabado	18

2.2.1.2	Pulido.....	18
2.2.1.3	Sistema de acabado y pulido de un solo paso.....	19
2.2.1.3.1	Sistema de acabado y pulido: OPTRAGLOSS.....	19
2.2.1.4	Sistemas de acabado y pulido de múltiples pasos.....	20
2.2.1.4.1	Sistema de acabado y pulido de dos pasos: DIACOMP PLUS TWIST	20
2.2.1.4.2	Sistema de acabado y pulido de tres pasos – PULIDORES JIFFY.....	20
2.2.1.4.3	Sistema de acabado y pulido de cuatro pasos: DISCOS DE PULIDO DENTAL – TOR VM.....	21
2.2.2	Rugosidad Superficial de Resinas	22
2.2.3	Resina compuesta.....	22
2.2.3.1	Resinas Bulk Fill	23
2.2.3.2	Propiedades de la resina.....	24
2.2.3.3	Composición de las resinas	24
2.2.3.3.1	Matriz orgánica.....	24
2.2.3.3.2	Relleno Inorgánico.....	25
2.2.3.3.3	Agente de unión.....	25
2.3	Formulación de la hipótesis.....	26
2.3.1	Hipótesis general.....	26
2.3.2	Hipótesis específicas	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		28
3.1	Método de investigación.....	29
3.2	Enfoque de la investigación	29
3.3	Tipo de investigación.....	29

3.4	Diseño de la investigación	29
3.5	Población, muestra y muestreo.....	29
3.5.1	Población.....	29
3.5.2	Muestreo.....	29
3.5.2.1	Tipo de Muestreo: No probabilística	29
3.5.3	Criterios de Inclusion	30
3.5.4	Criterios de Exclusión	30
3.6	Variables y Operacionalización.....	30
3.6.1	Definición operacional	32
3.7	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
3.7.1	Técnica de recolección de datos	32
3.7.2	Descripción del instrumento	34
3.7.3	Validación	35
3.7.4	Confiabilidad	35
3.8	Plan de procesamiento y análisis de datos.....	35
3.9	Aspectos éticos.....	35
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....		36
4.1	Resultados	37
4.1.1	Análisis descriptivo de resultados	38
4.1.2.	Prueba de hipótesis.....	47
4.1.3	Discusión de los resultados	53
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		55
5.1	Conclusiones	56
5.2	Recomendaciones	57
REFERENCIAS.....		58

ANEXOS	66
ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	66
ANEXO N° 2: INSTRUMENTO	71
ANEXO N°3: VALIDACION DE INSTRUMENTO.....	73
ANEXO N°4: APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA	76
ANEXO N°5: CARTA DE PRESENTACIÓN	77
ANEXO N°6: CONSTANCIA DE EJECUCIÓN	78
ANEXO N°7: BASE DE DATOS.....	79
ANEXO N°8: INFORME DE SIMILITUD DE TURNITIN	84
ANEXO N°9: FOTOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prueba de distribución normal de los valores de rugosidad superficial (μm) según el tiempo y los sistemas de pulido empleados.....	37
Tabla 2. Rugosidad superficial (μm) del grupo A de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidos con sistema de acabado y pulido rueda espiral Optragloss de 1 paso	38
Tabla 3. Rugosidad superficial (μm) del grupo B de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidos con sistema de acabado y pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos	39
Tabla 4. Rugosidad superficial (μm) del grupo C de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidas con sistema de acabado y pulido cauchos Jiffy de 3 pasos	41
Tabla 5. Rugosidad superficial (μm) del grupo D de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidos con discos de acabado y pulido de la línea TOR VM de 4 pasos	43
Tabla 6. Rugosidad superficial de los cuatros sistemas de acabado y pulido de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas.....	45
Tabla 7. Sumario estadístico de rugosidad superficial (μm) de los cuatros sistemas de acabado y pulido al inicio y al as 48 horas	47
Tabla 8. Comparación de valores de rugosidad superficial (μm) del grupo A de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill con sistema de pulido rueda espiral Optragloss de 1 paso al inicio y a las 48 horas.....	48

Tabla 9. Comparación de valores de rugosidad superficial (μm) del grupo B de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill con sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos al inicio y a las 48 horas49

Tabla 10. Comparación de valores de rugosidad superficial (μm) del grupo C de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill con sistema de pulido cauchos Jiffy de 3 pasos al inicio y a las 48 horas50

Tabla 11. Comparación de valores de rugosidad superficial (μm) del grupo D de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill con discos de pulido de la línea TOR VM de 4 pasos al inicio y a las 48 horas51

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Gráfico de cajas y bigotes de rugosidad superficial (μm) del grupo A de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidos con sistema de acabado y pulido rueda espiral OptraGloss de 1 paso.....38
- Figura 2.** Rugosidad superficial (μm) del grupo B de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidas con sistema de acabado y pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos 40
- Figura 3.** Gráfico de cajas y bigotes de rugosidad superficial (μm) del grupo C de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidas con sistema de acabado y pulido cauchos Jiffy de 3 pasos.....42
- Figura 4.** Gráfico de cajas y bigotes de rugosidad superficial (μm) del grupo D de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidas con discos de acabado y pulido de la línea TOR VM de 4 pasos..... 44
- Figura 5.** Gráfico de cajas y bigotes de rugosidad superficial (μm) de los cuatro sistemas de acabado y pulido de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas46

Resumen

Objetivo: Evaluar cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial. **Metodología:** Se empleó la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill (Ivoclar) y con ella se construyó 60 cilindros de 6mm de diámetro x 2mm de altura con la técnica monoincremental, en la última capa se colocó una cinta celuloide y sobre ella una lámina cubreobjeto, luego se fotocuró por 40 segundos. Estos cilindros fueron divididos en 4 grupos conformados por 15 bloques de resina cada uno: grupo A, B, C y D. Cada grupo fue sometido a su primera medida de rugosidad superficial en el Rugosímetro Digital (Huatec – SRT 6200), luego fueron sumergidos en agua destilada por 48 horas cumpliendo ese tiempo se procedió a pulir los cilindros con la Rueda Espiral OptraGloss (Ivoclar), rueda espiral Diacomp Plus Twist (EVE), cauchos Jiffy (Ultradent) y con los discos de pulido de la línea TOR VM, respectivamente. Se volvió a medir la rugosidad superficial post pulido. Para el procesamiento de los datos obtenidos se empleó el programa SPSS, la prueba de distribución normal fue con Shapiro-Wilk. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva (mediana \pm IQR) utilizando la prueba de Wilcoxon, la Prueba H de Kruskal-Wallis considerando un valor de significancia ($p < 0.05$) y el test de Dunn. **Resultados:** Se evidencio que hay diferencia entre las dos medidas tomadas obteniendo menores resultados después de las 48 horas. Con el sistema de pulido rueda espiral OptraGloss la mediana fue de $0.66\mu\text{m}$, rango intercuartílico de $0.58\mu\text{m}$ y un valor mínimo de $0.24\mu\text{m}$, el sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist presentó una mediana de $0.45\mu\text{m}$ con rango intercuartílico de $0.38\mu\text{m}$ y un valor mínimo de $0.12\mu\text{m}$, el sistema de pulido con los cauchos Jiffy arrojó una mediana de $0.79\mu\text{m}$, rango intercuartílico de $0.30\mu\text{m}$ y un valor mínimo de $0.45\mu\text{m}$ y los discos de pulido de la línea TOR VM presento una mediana de $1.52\mu\text{m}$ con un rango intercuartílico de $0.32\mu\text{m}$ y un valor mínimo de $0.74\mu\text{m}$. **Conclusiones:** El sistema de pulido con rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos logro obtener menor valor de

rugosidad superficial mientras que los discos de pulido de la línea TOR VM de 4 pasos presentó mayor rugosidad superficial.

Palabras claves: Rugosidad superficial, resina bulk fill, sistemas de acabado y pulido y rugosímetro.

Summary

Objective: To evaluate four finishing and polishing systems for composite resins in relation to surface roughness. **Methodology:** Tetric N-ceram Bulk Fill resin was used to construct 60 cylinders of 6mm in diameter x 2mm in height using the incremental technique. In the final layer, a celluloid strip was placed, and over it, a cover object was placed, and then it was light-cured. These cylinders were divided into 4 groups, each consisting of 15 resin blocks: groups A, B, and C. Each group underwent their initial surface roughness measurement using a Digital Roughness Tester (Huatec - SRT 6200), and then they were immersed in distilled water for 48 hours. After this time, the cylinders were polished using the "OptraGloss Spiral Wheel," Diacomp Plus Twist Spiral Wheel (EVE), Jiffy rubber wheels (Ultradent), and TOR VM line polishing discs, respectively. Surface roughness was measured again after polishing. Data analysis was performed using SPSS software, normal distribution was tested with Shapiro-Wilk, and the data were analyzed using descriptive statistics (median IQR), the Wilcoxon test, the Kruskal-Wallis H test with a significance level ($p < 0.05$), and the Dunn test. **Results:** Differences between the two measurements were observed, with lower results obtained after 48 hours. Using the OptraGloss spiral wheel polishing system, the median was 0.66 μm , an interquartile range of 0.58 μm , and a minimum value of 0.24 μm . The Diacomp Plus Twist spiral wheel polishing system had a

median of 0.45 μm , an interquartile range of 0.38 μm , and a minimum value of 0.12 μm . The Jiffy rubber wheel polishing system yielded a median of 0.79 μm , an interquartile range of 0.30 μm , and a minimum value of 0.45 μm . The TOR VM polishing discs had an average of 1.52 μm , an interquartile range of 0.32 μm , and a minimum value of 0.74 μm .

Conclusions: The Diacomp Plus Twist 2-step spiral wheel polishing system achieved a lower value of surface roughness, while the 4-step TOR VM polishing discs exhibited higher surface roughness.

Keywords: Surface roughness, bulk fill resin, finishing and polishing systems, roughness gauge.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial. Dicha investigación fue desarrollada de manera *in vitro*, con el propósito de dar a conocer a los profesionales de odontología algunas propiedades en relación a los sistemas de acabado y pulido; los cuales puedan utilizarse después de realizar una restauración dental ayudando de esta manera al profesional a obtener restauraciones lisas, sin excesos y con un brillo similar al esmalte dental.

El estudio estuvo desarrollado en los siguientes capítulos:

Capítulo I: Se realizó el planteamiento del problema sobre la eficiencia de cuatro diferentes sistemas de acabado y pulido en relación a la rugosidad superficial. Además, se estableció objetivos para la investigación, así como la justificación del estudio y la descripción de las limitaciones del presente trabajo.

Capítulo II: Se describieron los antecedentes que fueron guías para el desarrollo de este estudio y las bases teóricas de acuerdo al tema de investigación. También se plantearon hipótesis.

Capítulo III: Se determinó el método, enfoque, tipo y diseño de la investigación; así como la población y el muestreo; también se definieron los criterios de inclusión y de exclusión. Se describió la operacionalización de las variables, técnicas e instrumentos de recolección de datos, plan de procesamiento y análisis de datos; por último, los aspectos éticos.

Capítulo IV: Se detallaron los resultados mediante el análisis descriptivo, la prueba de hipótesis y la discusión de los resultados.

Capítulo V: Se detallaron las conclusiones que se logró con la investigación, así como las recomendaciones para trabajos futuros.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La resina compuesta tuvo su inicio en 1960 por Bowen como material estético en la odontología restauradora. Su perfeccionamiento en el tiempo ha permitido mejorar su composición, propiedades mecánicas, resistencia al desgaste y a la fractura.¹ La evolución de este material ha permitido que su uso no solo se enfoque en restauraciones posteriores; sino que también sean adecuadas para devolver la forma, función y estética a los dientes anteriores; gracias a sus propiedades mecánicas y ópticas similares al diente natural.^{2,3}

La calidad de la superficie de la resina compuesta abarca muchos factores como el tamaño de las partículas de relleno, la carga de relleno y el contenido de resina, tipo de relleno y morfología de las partículas.⁴ Las partículas de relleno son las que proporcionan estabilidad dimensional y mejoran sus propiedades, entre ellas la rugosidad superficial que viene ser la uniformidad de la superficie del material de restauración; esta propiedad está ligada a la técnica de acabado y pulido.²

Stoddard y Johnson sugirieron que la rugosidad de la superficie se puede determinar tanto por las características intrínsecas del compuesto como por el acabado y procedimientos de pulido.⁵ Por consiguiente, una restauración exitosa requiere no solo del cuidado en la selección del material restaurador, sino también, de la elección del protocolo del sistema de acabado y pulido. Teniendo en cuenta que los sistemas simplificados consumen menos tiempo de trabajo para el odontólogo.^{5,4} asimismo, es clínicamente importante la creación de superficies más lisas con el mínimo tiempo y la menor cantidad de instrumentos.⁶

En la actualidad, existen varios sistemas de acabado y pulido disponibles en el mercado, que incluyen fresas de diamante, copas de goma, discos y pastas abrasivas.⁵ Estos a su vez, utilizan variedad de abrasivos como carburo de silicio, óxido de aluminio, diamante y dióxido de silicio.⁷ Los sistemas de acabado y pulido pueden ser de uno o múltiples pasos

de aplicación; donde el acabado da forma a la restauración para lograr una anatomía ideal, elimina algunas imperfecciones proporcionando una superficie lisa. Por último, el pulido es el paso final que proporciona un brillo similar al esmalte.^{4,7}

Los procedimientos de acabado y pulido de las restauraciones a través de composite, tienen como objetivo preparar las superficies hasta obtener una superficie lisa comparable con la del esmalte dental, por ende, ayuda a mantener la integridad periodontal, marginal y la reducción del desgaste; en cambio, tener una superficie rugosa conlleva a la acumulación de biofilm, inflamación gingival, decoloración de la superficie, caries recurrente, filtración disminuyendo de esta manera la longevidad y la calidad estética de la restauración.^{8,9,10}

La rugosidad es también un factor biológico, ya que a escala molecular afecta el modo en que las bacterias se adhieren a las superficies. Por lo tanto, para mantener o mejorar la apariencia estética de un material de restauración, es esencial que la rugosidad de la superficie sea igual o menor que la rugosidad del esmalte dental en las áreas de contacto oclusal.^{1,11}

La perfilometría es el método utilizado para evaluar la calidad de la superficie en términos de rugosidad de la superficie (Ra) de los materiales compuestos y proporciona medidas cuantitativas para las irregularidades de la superficie.⁷ Según la literatura, la rugosidad final clínicamente aceptable después del pulido debe ser inferior al umbral crítico de $0,2\mu\text{m}$, para evitar la acumulación de placa, ya que, una superficie rugosa puede causar incomodidad al paciente gracias a la sensibilidad de la lengua a una aspereza percibida, pues, se cree que $0,3\mu\text{m}$ es el umbral en el que los pacientes detectan una diferencia.^{6,12}

Por lo tanto, la finalidad de este trabajo consiste en determinar la calidad de rugosidad superficial evaluando la eficiencia de cuatro sistemas de acabado y pulido en una resina compuesta.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial al inicio y después de las 48 horas, estudio in vitro Lima del año 2022?

1.2.2 Problemas específicos

- ✓ ¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido rueda espiral Optragloss de 1 paso?
- ✓ ¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos?
- ✓ ¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido con cauchos Jiffy de 3 pasos?
- ✓ ¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido de la línea TOR VM de 4 pasos?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Comparar la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial al inicio y después de las 48 horas, estudio in vitro, Lima del año 2022.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido rueda espiral OpraGloss de 1 paso.
- ✓ Identificar la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.
- ✓ Identificar la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido cauchos Jiffy de 3 pasos.
- ✓ Identificar la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La presente investigación ayudó a seleccionar correctamente qué sistema de acabado y pulido será el más adecuado utilizar en las restauraciones dentales durante la atención

odontológica; con el fin de eliminar la capa inhibida de oxígeno logrando una superficie lisa similar al esmalte dental, mejorando la estética y tiempo de vida de las restauraciones.

1.4.2 Metodológica

A nivel metodológico, esta investigación nos dio a conocer el grado de rugosidad superficial (Ra) con ayuda del rugosímetro digital. De esta manera, “Ra es un parámetro de amplitud que caracteriza la calidad de la superficie en función de las desviaciones verticales en el perfil de rugosidad desde la línea central”. Además, El rugosímetro digital es utilizado para evaluar la calidad de la superficie de los materiales compuestos proporcionando medidas cuantitativas para las irregularidades, ya que “la rugosidad clínicamente aceptable después del pulido debe ser inferior al umbral crítico de 0,2 micrómetros”.

1.4.3 Práctica

Esta investigación se desarrolló a través de un estudio in vitro, dando a conocer la importancia de utilizar un sistema de acabado y pulido que logre menos rugosidad superficial en las restauraciones dentales. Por lo tanto, obtener una restauración con estas características es esencial y vital para mantener la integridad de los tejidos blandos y duros de la cavidad oral, generando confort y calidad en el tratamiento restaurativo.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

El estudio se realizó completamente entre los meses de setiembre del 2022 a marzo del 2023.

1.5.2 Espacial

El presente estudio se realizó en la ciudad de Lima-Perú, en el Laboratorio HTL, el cual es un centro especializado en ensayos mecánicos de materiales, ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho.

1.5.3 Recursos

Para la ejecución del proyecto de investigación se contó con los medios económicos que cubrieron los gastos de los insumos como resinas Tetric N-Ceram Bulk Fill, sistemas de pulidos, tiras de Mylar o cinta celuloide, laminas cubreobjetos, espátula de resina y el pago al laboratorio por el uso del Rugosímetro Digital (Huatec-SRT 6200).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Flores M, Julca S. (2020). Perú, realizaron este estudio para “*comparar in vitro la rugosidad superficial de las resinas Bulk Fill sometidas a tres sistemas de pulido*”. Las resinas utilizadas fueron Tetric® N-Ceram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent), Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) y Opus Bulk Fill (FGM); con las cuales se elaboró un total de 90 prismas rectangulares de 4 x 8 x 4mm con incrementos de 4mm; colocando en la última capa una cinta matriz transparente y sobre ella una platina de vidrio para luego ser polimerizada. Las muestras se dividieron en 9 grupos. El grupo G1, G2 y G3 fue confeccionado con resina Tetric® N-Ceram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent), y pulidos con cauchos Politip (Ivoclar Vivadent) dos pasos, Discos Sof-lex™ (3M) 4 pasos y Discos de lijas flexibles Diamond Pro (FGM) 4 pasos, respectivamente. El grupo G4, G5 y G6 fue elaborado con resina Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE) y pulidos con los sistemas mencionados anteriormente, por último, el grupo G7, G8 y G9 fue construido con resina Filtek™ Bulk Fill (FGM), lo cuales también fueron pulidos con los sistemas ya mencionados. El tiempo de pulido fue de 20 segundos con cada aditamento. Los excesos de resina fueron retirados con disco Sof-lex™ (XT, 3M ESPE - USA). Todos los prismas de resina fueron colocados en agua destilada a temperatura de 37°C por 24 horas antes de ser sometidos al rugosímetro. Esto dio como resultado la rugosidad superficial inicial con resina Tetric® N-Ceram Bulk Fill ($1.23 \pm 1.30 \mu\text{m} / 0.94 \pm 0.53 \mu\text{m} / 0.90 \pm 0.57 \mu\text{m}$); Filtek™ Bulk Fill ($0.53 \pm 1.29 \mu\text{m} / 0.59 \pm 0.54 \mu\text{m} / 0.63 \pm 0.26 \mu\text{m}$) y Opus Bulk Fill ($0.74 \pm 0.50 \mu\text{m} / 0.96 \pm 0.62 \mu\text{m} / 0.65 \pm 0.25 \mu\text{m}$). y La rugosidad final con resina Tetric® N-Ceram Bulk Fill ($0.19 \pm 0.04 \mu\text{m} / 0.32 \pm 0.23 \mu\text{m} / 0.28 \pm 0.22 \mu\text{m}$); Filtek™ Bulk Fill ($0.29 \pm 0.17 \mu\text{m} / 0.22 \pm 0.19 \mu\text{m} / 0.25 \pm 0.19 \mu\text{m}$) y Opus Bulk Fill ($0.15 \pm 0.05 \mu\text{m} / 0.26 \pm 0.24 \mu\text{m} / 0.20 \pm 0.14 \mu\text{m}$). Al comparar los tres grupos encontramos mayor valor de Ra

con el sistema de pulido discos Sof-Lex en el grupo de resinas Tetric® N-Ceram Bulk Fill (0.32 μm) y el menor valor en resina Opus Bulk Fill pulidos con cauchos Politip (0.15 μm), también se concluye que en el grupo de la resina Tetric® N-Ceram Bulk Fill hay menor rugosidad en las muestras pulidas con los cauchos Politip y en el grupo de la resina Filtek™ Bulk Fill se logró menor rugosidad a los que fueron pulidos con los discos Sof-Lex ¹³

Bedón M. (2017). Perú, realizó una investigación con el objetivo de “*evaluar la rugosidad superficial de una resina con nanopartículas después de ser pulida con tres sistemas diferentes*”, para lo cual elaboró 30 cilindros de resina Tetric® N-Ceram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent) de 10 cm de largo x 3 cm de ancho x 3 cm de espesor, y se dividió en 6 grupos de 5 cilindros cada uno. Estos cilindros fueron confeccionados por incrementos de 2mm y 1mm; en la última capa se colocó una tira de Mylar y sobre ella una lámina cubreobjeto para luego ser fotopolimerizado por 20 segundos y llevados al rugosímetro culminado el tiempo de espera se procedió a pulir los cilindros de cada grupo ahora conformado por 10 cilindros cada uno, el primer grupo fue pulido con sistema Politip® + Astrobrush® (Ivoclar Vivadent), para lo cual se realizó con pulidores gris de grano medio y luego pulidores verdes de grano fino, por último los escobilla de Astrobrush por un tiempo de 20 segundos cada uno. El segundo grupo fue pulido con sistema Sof-Lex® (3M Espe), iniciando con el de grano grueso, luego, grano medio, grano fino y último grano superfino, por 15 a 20 segundos cada uno y en cada cambio se enjuagaba y secaba. El tercer grupo fue pulido con sistema (Jiffy® (Ultradent), cauchos verdes de grano grueso, cauchos amarillos de grano medio y cauchos blancos de grano fino. Nuevamente se lleva todas las muestras para la segunda lectura; dando como resultado antes del pulido Ra (p=0,18) y después del pulido Ra (P=0,07), siendo el de menor valor el grupo pulido con Politip® + Astrobrush® (Ivoclar

Vivadent); por lo tanto, se concluye que hay un “mejor efecto al uso de un sistema de pulido de la misma casa comercial de la resina a pulir”.¹⁴

Rentería A. (2019). Perú, realizó el siguiente estudio para “*comparar la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 aplicando los sistemas de pulido Sof-lex y Politip, inmediatamente después de la polimerización y a las 24 horas*”. Para su desarrollo elaboró 48 cilindros de resina de 6mm de altura x 6mm de diámetro, de los cuales 32 cilindros se dividieron en 2 grupos y los 16 restantes formaron el grupo control. El primer grupo fue conformado por 16 cilindros y estos a su vez en subgrupos de 8, que fueron pulidos con disco Sof-Lex después de la polimerización y después de 24 horas; el segundo grupo también conformado por 16 cilindros y subdividido de 8 cilindros fueron pulidos con sistema Politip con la misma modalidad de tiempo que el anterior. Todas las muestras fueron medidas con el rugosímetro. Obteniendo como resultado en la medición inmediata a la polimerización al grupo Sof-Lex con menor Ra (0.19 μm) y en el grupo pulidas después de 24 horas no se encontró diferencia alguna al ser pulidas con sistema Politip o disco Sof-Lex, por lo tanto, se concluye que con el sistema de pulido de discos Sof-Lex se obtiene menor lisura en las superficies.¹⁵

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Nithya K, et al., (2020). La India, realizaron este estudio in vitro para “*evaluar el efecto de tres sistemas de pulido diferentes sobre la rugosidad de la superficie, la microdureza y el brillo de los compuestos de resina*”. Para lo cual se utilizó las resinas 3M™ ESPE™ Filtek™ Z-350 XT, Grandio, 3M™ ESPE™ Filtek™ Z250, Shofu-Beautiful Flow y RestoFill HV N-FLO y los sistemas de acabado y pulido fueron: PoGo®, Sof-Lex Spiral y Sof-Lex

Pop-On. Se confeccionaron un total de 450 moldes de cilindro, 300 moldes de 8mm de diámetro por 2mm de altura para evaluar rugosidad de la superficie y microdureza y 150 moldes de 15mm por 1mm de altura para ver el brillo, una vez elaborada todas las muestras se procedió a colocarlos en agua destilada a 37°C por un tiempo de 24 horas. La rugosidad superficial (Ra) se determinó con la ayuda del perfilometro, en lo cual, se evaluaron 150 moldes dando como resultado lo siguiente: El grupo pulidos con sistema PoGo (un paso) presento rugosidad media más alta de 0.83um mientras que el grupo Sof-Lex Spiral (dos pasos) presento menos rugosidad que el grupo PoGo ($p < 0.001$) y el grupo Sof-Lex Pop-On (tres pasos) ($p < 0.001$) en todos los compuestos de resinas estudiados. En conclusión, el grupo de muestras pulidas con Sof-Lex Spiral demostraron menor rugosidad superficial que las demás, gracias a que llegan con mayor facilidad a cualquier superficie de una restauración mediante la flexibilidad de sus ruedas.¹⁶

Bansal K, et al., (2019). La India, realizaron un estudio con el fin de “*comparar y evaluar los diferentes sistemas de acabado y pulido para el cambio en la rugosidad superficial de los composites de resina y el esmalte*”. Para el desarrollo de este estudio fue necesario 30 incisivos centrales superiores en buenas condiciones, los cuales fueron decoronados y preparados con cavidades en forma de caja con medidas de 3mm x 3mm x 2mm, seguidamente fue restaurado las cavidades con resina compuesta universal nanohibrida (Filtek Z 250 3M) para luego ser divididos en dos grupos donde el grupo A conformado por 10 IC fue restaurado con matriz Mylar y el grupo B conformado por 20 IC se subdividió en dos; Subgrupo BX (10 IC) fueron pulidos con el sistema de pulido Sof-Lex (3M ESPE) y subgrupo BF pulidos con sistema de pulido Shofu. Para ambos grupos el movimiento de pulido fue constante y unidireccional con un tiempo de 15 segundos por cada aditivo y con irrigación constante. El análisis de rugosidad de la superficie (Ra), se realizó con el

perfilómetro de contacto (Surftest SJ-210, Mitutoyo). Los valores obtenidos fueron, el valor medio más bajo de rugosidad de la superficie sin pulir fue para el grupo A (0.089um) y para los subgrupos BX y BF antes de iniciar el pulido obtuvieron el mismo valor (0.743 um); después del pulido el valor promedio de Ra para el subgrupo BF fue (0.386) um) y subgrupo BX de (0.238). Concluyendo que el sistema de pulido con valores más bajos de Ra se logró con el sistema de pulido de disco Sof-lex (grupo BX) en comparación con el sistema de pulido de composite Shofu (grupo BF).¹⁷

Wheeler J, Deb S, Millar B. (2019). Reino Unido, realizaron este estudio para “*evaluar rugosidad de la superficie de un material de resina compuesta al ser pulida con cinco sistemas de pulido diferentes de dos pasos cada uno*”. Para esto se preparó 200 bloques de resina (Everglow Brilliant) de 1cm de diámetro por 2mm de espesor, se colocó las tiras de Mylar y láminas portaobjetos en ambos lados, luego, fue polimerizado por 20 segundos cada extremo. Las muestras se dividió en 5 grupos de la siguiente manera: grupo A (pulidora en espiral Sof-Lex), grupo B (pulidora Supra), grupo C (pulidora espiral Komet), grupo D (pulidor CampoMaster), grupo E (pulidora Diatech Shapeguard), para cada aditamento de cada grupo el tiempo de pulido fue de 10 segundos haciendo un total de 20 segundos por grupo, seguidamente, todos los bloques fueron enjuagados con agua corriente y se dejó 24 horas que seque antes de llevarlo al perfilómetro. Los resultados de la medición de la rugosidad superficial demostraron que el grupo D (pulidor CampoMaster) tuvo mayor Ra de 0.55 um, mientras que el grupo E (Diatech Shaperguard) y el grupo C (Komet espiral) obtuvieron los valores más bajos de Ra de 0.23 um y 0.26 um respectivamente. Con lo que se concluye que si existe diferencia en los grupos de pulido en cuanto a la rugosidad superficial sin importar que para todos se emplearon el mismo número de pasos (dos pasos),

el tiempo de pulido también fue de gran relevancia pues en este estudio el tiempo fue relativamente corto y no permitió evaluar correctamente la eficacia de los pulidores.¹²

Díaz I, et al., (2018). Portugal, realizaron este estudio para “*evaluar el efecto de diferentes procedimientos de acabado y pulido*” para ello, se confeccionaron un total de 50 moldes cilíndricos de 12mm de diámetro por 2mm de profundidad con resina nanorrelleno (Filtek_{TM}) y resina nanohibrido,(Brillante), en la última capa se cubrió con las tiras de Mylar y para generar una superficie más plana se usó la lámina portaobjeto, luego, se dividió el total de muestras en 5 grupos para ser sometidos a diferentes técnicas de acabado y pulido cada uno de ellos. Todo el procedimiento se realizó en una trayectoria circular y continua por 30 seg. cada instrumento que conformó cada protocolo: protocolo 1 (disco Sof-Lex + Sof-lex espiral de pre-pulido y pulido), protocolo 2 (espiral Sof-Lex_{TM} pre-pulido y pulido), protocolo 3 (disco SwissFlex_{TM} de acabado y pulido + Fresa espiral para pulido), protocolo 4 (disco Sof-Lex_{TM}XT grano medio y fino + Sof-Lex espiral de diamantes) y protocolo 5 o de control (fresa de diamante TDF 135 serie 014) Antes de ser observadas y analizadas, las muestras curadas se almacenaron en agua destilada a 37 -C durante 24 horas. La rugosidad de la superficie (Ra) se determinó con el microscopio de fuerza atómica dando como resultado, el valor más bajo con el protocolo 4 (18.69 nm) mientras que el protocolo 5 marco los valores más altos (329.32 nm), de esta manera se concluye que el protocolo influye en el nivel de rugosidad, así como también el compuesto que constituye la resina.¹¹

Altamirano A. (2018). Ecuador, realizo un estudio para “*identificar la rugosidad superficial de la resina nanohíbrida bajo la acción de tres sistemas de pulido*” para lo cual fue necesario elaborar 20 muestras de resina nanohibrida (FORMA A1E - ULTRADENT)

de 10mm de diámetro por 2mm de espesor, y luego ser dividida en cuatro grupos de cinco muestras cada uno. El Grupo A será pulido con disco Sof-Lex™ (3M-ESPE), Grupo B pulidos con disco Diamond pro (FGM), el Grupo C pulidos con disco Súper-Snap (SHOFU) y el Grupo D o grupo control no recibirá ningún sistema de pulido. El proceso de pulido se realizó después de 24 horas terminada la elaboración de las muestras. En el Grupo A (disco Sof-Lex™) su tiempo de pulido fue de 60 segundos con cada disco (grano grueso, grano medio, grano fino y grano súper-fino), Grupo B (disco Diamond pro) y Grupo C (disco Súper-Snap) también fue pulido por 60 segundos cada aditamento y en la misma secuencia que el grupo A. Todas las muestras fueron llevadas al perfilómetro (BRUKER DEKTAK XT) donde fueron medidas cuatro veces. Resultado, las muestra pulidas con disco Sof-Lex™ (3M-ESPE) mostró una rugosidad media al igual que las muestras pulidas con disco Diamond pro (FGM) mientras que las muestras pulidas con disco Súper-Snap (SHOFU) se obtuvo una rugosidad superficial (Ra) menor. Se concluye que en este estudio el sistema Súper-Snap, fue el de mejores resultados obteniendo una superficie más lisa y con ello evitar las complicaciones que la rugosidad del composite produce en boca.¹⁸

Alfawaz Y. (2017). Arabia Saudita, tuvo como objetivo “*evaluar la rugosidad superficial y la microdureza de dos tipos de composites pulidos con dos tipos diferentes de sistemas de pulido*”. Para ello utilizó las resinas Filtek™ Z350 (3M ESPE) y Ceram-X® (Dentsply), los sistemas de pulido fueron Sof-Lex™ (3M ESPE) y PoGo® (Dentsply), el grupo de estudio estuvo constituido por 30 moldes de 8mm de diámetro y 2mm de espesor y en cada extremo se colocó una tira de Mylar y una lámina portaobjeto sobre la misma. Todas las muestras fueron colocadas en agua destilada a una temperatura de 37°C y alejadas de la luz por 24 horas. Se utilizó ambas superficies de los moldes sumando un total de 60, luego se dividió en 3 grupos de 20, donde el primer grupo fue pulido con discos de micropolisher de diamante

(PoGo®) durante 30 segundos, el segundo grupo se pulieron con sistema Sof-Lex™ por un tiempo de 30 segundos cada grano (medio, fino y super fino) donde en cada intervalo o cambio de disco se enjuagó 10 segundos y se secó 5 segundos, el tercer grupo o grupo control no fue sometido a ningún tipo de acabado y pulido. La rugosidad de la superficie (Ra), fue determinada por un perfilómetro dando como resultado que con el sistema de pulido PoGo se obtiene mínima Ra en las dos marcas de resinas estudiadas, también, comparado con el grupo control no se evidencio diferencias importantes, los valores de rugosidad para el grupo PoGo® fue de $0,04 \pm 0,02$ y para el grupo Sof-Lex de $0,10 \pm 0,04$, concluyendo de esta manera que con el sistema de acabado y pulido del sistema PoGo se logra superficies más lisas en comparación con el sistema Sof-Lex llevando a la vez un menor tiempo de trabajo respectivamente.¹⁹

Midobuche E, et al., (2016). México, desarrollaron su investigación con el propósito de “*examinar tres diferentes métodos de pulido en resinas nanohíbridas*” las resinas utilizadas fueron: Herculite Précis (Kerr corporation, USA), Filtek Supreme XTE (3M ESPE) y IPS Empress Direct (Ivoclar Vivadent), con ellas elaboraron un total de 36 discos de resina nanohíbrida de 8mm de diámetro x 2.5mm de grosor, luego, fueron divididos en cuatro grupos, cada grupo estuvo constituido por 9 discos y pulidos con sistemas diferentes como disco Sof-Lex medio, fino, superfino, copas Jiffy de grano grueso, medio y fino, copa OpraPol (un solo paso) y un grupo control el cual no fue sometido a ningún tipo de pulido. En el proceso de elaboración se colocó una banda Mylar y sobre ella una lámina cubreobjeto, después, se fotopolimerizó por un tiempo de 40 segundos. Se realizó el pulido a cada grupo con el sistema correspondiente durante 30 segundos, con movimientos circulares e irrigación constante excepto el sistema Sof-Lex que fue en condiciones secas. En los dos grupos constituidos con sistemas de pulido de granos diferentes fue necesario lavar la muestra por

10 segundos y secarlos por 5 segundos para seguir con la secuencia correspondiente. Todas las muestras se almacenaron en agua bidestilada a temperatura ambiente. La medición de la rugosidad superficial (Ra), fue con el microscopio de fuerza atómica (MFA) que opera similar que el rugosímetro. Los resultados marcaron a la resina Empress Direct como la resina que logró una rugosidad menor con todos los sistemas de acabado y pulido. También se obtuvo valores más bajos con los sistemas de pulido de tres pasos (Sof-Lex y Jiffy) comparado con el de un solo paso (OpraPol). Por lo tanto, se concluye que es importante elegir bien el sistema de acabado y pulido y el tipo de resina en que se va utilizar para lograr una Ra menor ofreciendo mayor efectividad y vida útil.¹

2.2 Bases teóricas

2.2.1 SISTEMAS DE ACABADO Y PULIDO

Una restauración con resina compuesta permite devolver la estética, anatomía dental y función masticatoria de la pieza dentaria, sin embargo, para obtener mayor longevidad y mejores propiedades ópticas de la resina es importante el pulido final.²⁰

Los procedimientos de acabado y pulido reducen la aspereza y arañazos que se deja con los instrumentos logrando así modificar la rugosidad de las restauraciones y esto a su vez ayuda a mantener la integridad periodontal, marginal, disminuyendo el desgaste y la formación de biopelículas (placa bacteriana)^{10,21} ya que la textura superficial de una restauración influye en la presencia de placa bacteriana, desgaste, pigmentación y estética.

El acabado y pulido son procesos finales fundamentales para lograr el éxito de una restauración y muchas veces el operador no dedica el tiempo suficiente u omite hacerlo enfocándose más en cumplir los protocolos adhesivos y en la inserción del material

restaurador, olvidando que en una restauración con resina compuesta puede haber excesos, puntos altos que interfieren con la oclusión normal y deben ser eliminados hasta obtener una textura acorde a lo natural. La superficie o superficies de una restauración con acabado y pulido disminuye la acumulación de placa, las modificaciones del color de la restauración y aumenta su longevidad.^{25,26}

2.2.1.1 Acabado

El acabado se refiere al proceso de contornear la anatomía dental de una restauración logrando su armonía oclusal.²³

El acabado implica una serie de cortes y ranuras que reducen el excedente del material restaurativo o parte de la capa superficial, devolviendo al diente su forma o anatomía y función.²³ El objetivo es garantizar la suavidad de la superficie y disminuir el acumulo de placa de esta manera también reduce el riesgo de caries secundaria.²⁵

2.2.1.2 Pulido

El pulido es la reducción de la rugosidad superficial otorgando suavidad y brillo a las restauraciones.²⁶

Este proceso debería realizarse un día después de la restauración, debido a la falta de polimerización del material y al esparcimiento de la capa no polimerizada en la superficie; este paso final mejora la estética y durabilidad de las restauraciones, por lo tanto, brinda salud gingival al mejorar la higiene bucal.^{26,2}

2.2.1.3 Sistema de acabado y pulido de un solo paso

“Los sistemas de pulido de un único paso corresponden a pulidores con formas y tamaños diversos, los cuales pueden ser elastómeros o cauchos que permiten un buen acceso a la morfología de las restauraciones dentales. Con respecto a los discos utilizados en sistemas de múltiples pasos, estos son utilizados para lograr una reducción en el tiempo de trabajo por la ausencia de cambio de instrumentos, logrando un mejor desempeño y mayor integridad de la superficie dentaria.”²⁷

2.2.1.3.1 Sistema de acabado y pulido: OPTRAGLOSS

OptraGloss Espiral está conformado por diamante, poliurea, dióxido de titanio, celulosa de algodón y su mango está fabricado con acero inoxidable. Es un pulidor universal para el uso intraoral y extraoral, el cual está indicado para el pulido de alto brillo de cerámicas y composites. Se debe utilizar con abundante agua aplicando una presión de contacto media a una velocidad de rotación de 10.000 rpm, pueden ser autoclavadas a 134°C por 15 min. siendo el tiempo de espera 5 min. y el tiempo de secado 10 min.²⁹

OptraGloss Espiral, se adapta fácilmente a todas las superficies, es flexible, simplifica el protocolo de pulido (ahorro de tiempo) y su rotación debe ser antihorario.³⁰

OptraGloss está compuesto por los siguientes componentes:

- Pre-pulidores de diamante (PP) para el pre-pulido (azul oscuro)
- Pulidores de diamante de alto brillo (HP) para materiales cerámicos y de composite en las formas flama, copa, disco y espiral (azul claro)

2.2.1.4 Sistemas de acabado y pulido de múltiples pasos

“Los sistemas de pulido de múltiples pasos suelen estar conformados por ruedas, copas, puntas o discos de caucho, carbono de silicona, óxido de aluminio o diamante, los cuales se utilizan para la reducción, contorneo y pulido de las restauraciones. Están conformados por instrumentos con variedad de tamaños de grano, forma y consistencia que siguen una secuencia descendente respecto al tamaño de la partícula abrasiva.”²⁷

2.2.1.4.1 Sistema de acabado y pulido de dos pasos: DIACOMP PLUS TWIST

Es un sistema de pulido de dos pasos, conformado por dos aditamentos de diferentes colores y granos, aplicados en todos los composites. Estos instrumentos están impregnados con diamante, son autoclavables (134 °C), trabajan a una velocidad de 3.000 a 8.000 rpm, tienen vida útil por mayor tiempo, preserva la superficie de la estructura sin modificarla, el pulido es más eficiente y brillante y sus laminas se adaptan a todas las superficies.³¹

1er paso: Color ROSA - Grano medio —————> Para el pre-pulido.

2do paso: Color GRIS – Grano fino —————> Para el pulido de alto brillo.

2.2.1.4.2 Sistema de acabado y pulido de tres pasos – PULIDORES JIFFY

El sistema de pulido Jiffy, consta de tres aditamentos de diferentes tamaños de granos. Lo podemos encontrar en forma de copas, discos y puntas abrasivas de goma de silicona impregnadas de carburo de silicio, óxido de aluminio o diamante.³²

Los pulidores Jiffy trabajan con o sin refrigeración de agua y el tiempo de pulido no debe exceder de 15 segundos, el cual debe realizarse en modo intermitente o por toques.³³

2do paso: Color VERDE Para contornear.

3er paso: Color AMARILLO Para el acabado.

4to paso: Color BLANCO Para pulir.

2.2.2 RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE RESINAS

La rugosidad superficial se refiere a las irregularidades que presenta una superficie real durante su fabricación. En las resinas compuestas, la rugosidad superficial depende del tamaño de las partículas de relleno y la técnica de acabado y pulido utilizada.^{25,26}

La textura de una superficie después del acabado final contribuye en la capacidad de desgaste y la resistencia a la fatiga de un material.²³

El instrumento para determinar la rugosidad superficial es el rugosímetro o llamado también perfilometro, “el cual determina electrónicamente el perfil de la pieza en una sección transversal, midiendo la profundidad media (Ra) y expresándola en micras (μm)”. Todo el proceso dura pocos segundos.²⁵

En odontología, “según Chung la superficie de la resina se vería clínicamente más suave cuando la Ra fuera menor o igual al umbral crítico que es $0.2\mu\text{m}$, pero valores mayores exceden de lo que es considerado clínicamente aceptable para restauraciones de resinas compuestas, debido al acúmulo de placa que estas rugosidades implicaría”.²⁵

2.2.3 Resina compuesta

Por casi 100 años la amalgama fue el material utilizado en las restauraciones de piezas dentales posteriores, sin embargo, la toxicidad del mercurio y poca estética del material,

hicieron que se innove otros materiales restauradores como las resinas compuestas dando inicio a la era de la adhesión. Este suceso fue uno de los mayores aportes a la odontología, ya que, son materiales altamente estéticos y poseen mejores propiedades adhesivas al tejido dentario.²²

“Las resinas compuestas son materiales de estructura heterogénea debido a las combinaciones tridimensionales de por lo menos dos materiales químicamente diferentes, unidos por una interface”,²⁴ es decir consiste en una matriz orgánica de resina polimerizable y partículas de relleno que se unen químicamente usando el silano como agente de unión.⁵

Una de las desventajas de las resinas compuestas es la microfiltración, debido a la contracción de polimerización en la interface diente-restauración. Para disminuir la contracción se fueron modificando la formula química del material llegando así a nuevas fórmulas de resinas compuestas como las resinas nano-híbridas, micro-híbridas, nano-relleno, etc. Dando origen a la resina Bulk Fill, la cual, se puede trabajar con incrementos de 4mm logrando disminuir el tiempo de trabajo clínico.²²

2.2.3.1 Resinas Bulk Fill

En el campo odontológico, las resinas compuestas tomaron auge en las restauraciones dentales, gracias a sus propiedades físico-mecánicas y gran estética, sin embargo, una limitación que presentan estos biomateriales es su técnica de aplicación llamada técnica incremental, que consiste en aplicar el material en varias capas de máximo 2mm cada una. Lo cual nos lleva un mayor tiempo clínico, aumenta la posibilidad de formar burbujas de aire y/o contaminar la cavidad.^{27, 28}

Como respuesta a esta problemática, apareció en el mercado las resinas compuestas Bulk Fill con su técnica de aplicación llamada técnica monoincremental o monobloque, que se aplica

en un incremento de 4-5mm, disminuyendo el tiempo de trabajo del profesional y la contracción de polimerización.²⁸

Hoy en día se cuenta con diversas marcas de resinas Bulk como: Tetric N-Ceram Bulk Fill®, Filtek Bulk-Fil 3M®, Venus Bulk Fill Kulzer®, Sonic Fill Kerr®, son resinas diseñadas para la colocación directa en la preparación cavitaria (monoincremental). La matriz de estas resinas se basa en monómeros de Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, EBPDMA; en algunos casos se han agregado monómeros distintos y/o modificado el clásico monómero de Bowen por monómeros de menor viscosidad.²⁸

2.2.3.2 Propiedades de la resina

- Resistencia al desgaste
- Resistencia a la fractura
- Resistencia a la compresión
- Módulo de elasticidad
- Textura superficial
- Rugosidad superficial

2.2.3.3 Composición de las resinas

2.2.3.3.1 Matriz orgánica

Formada por un sistema de monómeros aromáticos de alto peso molecular Bis-GMA (Bisfenol A Metacrilato de Glicidilo) que constituyen la parte nuclear de las resinas compuestas o también en combinación con Dimetacrilato de Uretano UDMA; debido a su

alto peso molecular otorga alta viscosidad dificultando su manipulación clínica. Para contrarrestar este inconveniente se agregan monómeros de baja viscosidad como el TEGMA (Trimetilenglicol dimetacrilato). Esto mejorará la manipulación del material, aumentando la flexibilidad y disminuyendo su viscosidad.²⁵

2.2.3.3.2 Relleno Inorgánico

Constituido fundamentalmente por partículas de cuarzo, sílice, cristales o vidrio de bario. Estas partículas de relleno mejoran las propiedades físico-mecánicas del composite, otorgándole estabilidad dimensional, disminución de la contracción de polimerización, absorción de agua y expansión térmica. También proporciona radiopacidad, fácil manipulación y estética.²⁵

La composición del composite es importante, ya que, dependerá mucho del tamaño de las partículas y el tipo de relleno para lograr resistencia al desgaste, el comportamiento de la superficie (lisa o rugosa), por ende, también el mantenimiento del pulido.²³

El relleno inorgánico refuerza la resina, mejorando sus propiedades físicas, proporciona resistencia al desgaste y a la fractura, asimismo, reduce el porcentaje de matriz orgánica.²³

2.2.3.3.3 Agente de unión

La unión efectiva de la matriz con el relleno inorgánico en la resina compuesta, lo establece el gama-metacriloxipropil-trietoxisilano. Es una molécula bifuncional que se une en un extremo con los grupos silanos y al otro con los grupos metacrilatos, de esta manera previene la penetración de agua en la interface, brinda estabilidad electrolítica y refuerza las propiedades físico-mecánicas de las resinas.^{14,25}

2.3 Formulación de la hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

H1: Existe diferencia significativa en la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial al inicio y después de las 48 horas.

H0: No existe diferencias significativas en la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial al inicio de después de las 48 horas

2.3.2 Hipótesis específicas

H1: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Optragloss de 1 paso.

H0: No existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Optragloss de 1 paso.

H2: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.

H0: No existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.

H3: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido cauchos Jiffy de 3 pasos.

H0: No existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido cauchos Jiffy de 3 pasos.

H4: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.

H0: No existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de investigación

El presente estudio fue de tipo inductivo, ya que a través de ella se busca proponer con qué sistema de acabado y pulido se logra menor grado de rugosidad superficial en una restauración.

3.2 Enfoque de la investigación

Enfoque cuantitativo.

3.3 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada.

3.4 Diseño de la investigación

Experimental (In Vitro)

Prospectivo: Porque los datos fueron recogidos al inicio del estudio.

Longitudinal: Porque las variables de estudio serán medidas en momentos diferentes.

Analítico: Porque presenta más de una variable

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 POBLACION:

La población para el desarrollo de este trabajo estuvo conformada por 60 bloques cilíndricos de resina, dichos bloques fueron elaborados con resina Tetric N-Ceram Bulk Fill.

3.5.2 MUESTREO

3.5.2.1 Tipo de Muestreo: No probabilística.

3.5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Bloques cilíndricos elaborados con resina Tetric N-Ceram Bulk Fill con dimensiones de 6 mm de diámetro por 2 mm de altura.
- Bloques cilíndricos elaborados con el mismo color y tipo de resina (Tetric N-Ceram Bulk Fill)
- Sistemas de acabado y pulido de un paso: Rueda Espiral OptraGloss.
- Sistemas de acabado y pulido de dos pasos: Espiral Diacomp Plus Twist.
- Sistemas de acabado y pulido de tres pasos: Cauchos Jiffy.
- Sistemas de acabado y pulido de cuatro pasos: Disco de pulido dental – TOR VM.

3.5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Bloques cilíndricos de resina que presentaron grietas, burbujas y/o fracturas.
- Bloques cilíndricos que no hayan completado su polimerización.
- Sistemas de acabado y pulido diferentes a lo establecido.

3.6 Variables y Operacionalización

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA DE VALORACION
Sistemas de acabado y pulido (variable independiente)	Materiales compuestos con uno, dos, tres o cuatro aditamentos diferentes que determinan los pasos de trabajo a seguir, proporcionando a las restauraciones dentales contornos adecuados, lisos y con brillo que en conjunto ayudara que dure por más tiempo.	Sistema de acabado y pulido de un paso.	Rueda Espiral OptraGloss	Nominal	Grupo A
		Sistema de acabado y pulido de dos pasos.	Rueda Espiral Diacomp Plus Twist	Nominal	Grupo B
		Sistema de acabado y pulido de tres pasos.	Cauchos Jiffy	Nominal	Grupo C
		Sistema de acabado y pulido de cuatro pasos.	Disco de pulido dental – TOR VM	Nominal	Grupo D
Rugosidad superficial (variable dependiente)	Medida de variaciones micrométricas de los bloques de resina cuando sean sometidos a procesos mecánicos en diversos tiempos.	Rugosidad superficial (Ra)	Rugosimetro Digital (Huatec – SRT 6200)	De razón	< 0.2 μm > 0.2 μm
Momento de medición (variable dependiente)	Periodo transcurrido en que se realiza las mediciones de rugosidad superficial.	Muestras sin pulir Muestras pulidas	Medida inicial Medida después de 48 horas	Nominal	Inicio A las 48 horas

3.6.1 Definición operacional

Sistemas de acabado y pulido: Materiales compuestos con diversos aditamentos que determinan los pasos de trabajo a seguir, proporcionando a las restauraciones dentales contornos adecuados, lisos y con brillo que en conjunto ayudara que dure por más tiempo.

Rugosidad Superficial: Medida de variaciones micrométricas de los bloques de resina cuando sean sometidos a procesos mecánicos en diversos tiempos.

Momento de medición: Periodo transcurrido en que se realiza las mediciones de rugosidad superficial.

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica de recolección de datos

La técnica empleada para recolectar los datos fue la técnica experimental *in vitro*.

Para ello se apeló a la metodología utilizada por Flores M, Julca S. (2020), Rentería A. (2019), Bedón M. (2017), entre otros. Donde se elaboró estructuras cilíndricas de resina compuesta con ayuda de algún dispositivo. Este procedimiento se realizó en el laboratorio HTL, al cual posteriormente se solicitó una constancia de ejecución por el procedimiento realizado. (ANEXO N°6)

Para la confección de los moldes cilíndricos de resina se utilizó la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill (Ivoclar) y la técnica empleada fue la técnica monoincremental. Dichos cilindros fueron elaborados con las siguientes medidas 6mm de diámetro x 2mm de altura y se confeccionaron con ayuda de un molde metálico brindado por el laboratorio HTL, mismo lugar donde se realizó las respectivas medidas micrométricas de rugosidad superficial de cada uno de los cilindros de resina en dos tiempos o momentos diferentes.

Con la ayuda del molde metálico se procedió a confeccionar los cilindros de resina, agregando incrementos de resina Tetric N-Ceram Bulk Fill hasta completar dicho molde en la última capa se procedió a colocar una cinta celuloide y sobre ella una lámina cubreobjeto, todo esto con el fin de obtener una superficie sin elevaciones ni desbordamientos de resina, también, con el propósito de obtener igualdad de rugosidad en la última capa en todos los bloques cilíndricos que elaboramos; fue en ese momento que recién se procedió al fotocurado por 40 segundos. Al culminar la preparación de los bloques cilíndricos de resina, estos fueron retirados de sus moldes.

Posteriormente se confeccionaron 60 moldes cilíndricos las cuales fueron distribuidos en 4 grupos conformados por 15 cilindros de resina cada uno (grupo A, B, C y D) posterior a ello se realizó la primera medida o medida inicial en el Rugosímetro Digital (Huatec – SRT 6200); luego cada grupo constituidos por 15 bloques de resina fueron sumergidos en agua destilada por un tiempo de 48 horas o 2 días calendario posterior a su construcción. Cumpliendo el tiempo determinado se procedió a secar los cilindros de resina para luego pulirlas con los aditamentos correspondientes y en una misma dirección de pulido para todos los cilindros: Para el pulido del grupo A se utilizó el sistema de acabado y pulido de un paso como fue la Rueda Espiral OpraGloss (Ivoclar) por un tiempo de 15 segundos luego, se lavó por 10 segundos y se secó por 10 segundos; el grupo B, grupo C y grupo D fueron pulidos con los sistemas de acabado y pulido de múltiples pasos, conformados por la rueda espiral Diacomp Plus Twist (EVE), los cauchos Jiffy (Ultradent) y los discos de pulido dental – TOR VM, respectivamente. El grupo B también conformado por 15 bloques cilíndricos de resina fueron pulidos con el sistema de acabado y pulido de dos pasos como fue la rueda espiral Diacomp Plus Twist, se inició con la rueda espiral color rosa de grano medio que es para el pre-pulido por 15 segundos, luego se lavó por 10 segundos y se secó por 10 segundos más ahí recién se continuo con la rueda color gris de grano fino que es para el pulido por un

tiempo de 15 segundos terminando con el lavado y secado por 10 segundos respectivamente. Los cilindros de resina del grupo C fueron pulidos con los cauchos Jiffy que consta de 3 aditamentos de granos diferentes, empezamos con el caucho color verde (grano grueso), luego el caucho color amarillo (grano medio), terminando con el caucho color blanco (grano fino) cada uno por un tiempo de pulido de 15 segundos; cabe recalcar que en cada cambio de aditamento se lavó por 10 segundos y se secó por 10 segundos. El último grupo o grupo D conformado también por 15 cilindros de resina fueron pulidos con los discos de pulido de la línea TOR VM, donde encontramos cuatro colores de disco y de granos diferentes; se inició el pulido con el disco color azul (grano grueso), luego con el disco color verde (grano medio), seguidamente el disco color amarillo (grano fino) y finalmente el disco color blanco (grano superfino); con cada disco se trabajó por 15 segundos y en cada cambio se lavó 10 segundos y se secó 10 segundos. Una vez culminado el proceso de acabado y pulido de todos los grupos (A, B, C y D), se realizó la medida final o medida a las 48 horas de todas las muestras en el Rugosímetro Digital (Huatec – SRT 6200).

Por lo tanto, el laboratorio especializado de ensayo mecánico de materiales “HTL” llegó a tomar dos medias a cada bloque de resina, la primera fue al culminar la confección de los cilindros de resina (muestra sin pulir) y la segunda medida fue después de pasar por el proceso de acabado y pulido con los diferentes aditamentos y diferentes sistemas.

3.7.2 Descripción del instrumento

El instrumento que se empleó fue una ficha de recolección de datos, donde se anotaron los valores obtenidos antes y después del proceso de acabo y pulido. Estos valores se expresaron en micrómetros (μm). (ANEXO N°2)

3.7.3 Validación

El instrumento fue validado por 3 docentes de la Universidad Privada Norbert Wiener, estos profesionales evaluaron el instrumento aprobando en todos los aspectos el formato de validación de instrumento. (ANEXO N°3)

3.7.4 Confiabilidad

La confiabilidad se dio gracias a la similitud de la metodología empleada por Flores M, Julca S. (2020), Rentería A. (2019), Bedón M. (2017), entre otros.

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

Se utilizó el Microsoft Word 2016 para analizar la data obtenida y otros documentos a fines con la investigación. Se realizó la prueba de distribución normal con Shapiro-Wilk. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva (mediana \pm IQR) utilizando la prueba de Wilcoxon y para comparar los registros de rugosidad inicial y final se utilizó la Prueba H de Kruskal-Wallis considerando un valor de significancia ($p < 0.05$) y el test de Dunn, usando el software estadístico SPSS.

3.9 Aspectos éticos

- Constancia de ejecución dado por el laboratorio HTL, lugar donde se confeccionaron los bloques cilíndricos de resina.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

Prueba de distribución normal

Tabla 1. Prueba de distribución normal de los valores de rugosidad superficial (μm) según el tiempo y los sistemas de pulido empleados.

Prueba de Shapiro-Wilk					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
A inicial	15	0.82	3.48	2.47	0.01
A 48h	15	0.69	5.92	3.52	0.00
B inicial	15	0.89	2.05	1.42	0.08
B 48h	15	0.94	1.13	0.24	0.41
C inicial	15	0.74	5.02	3.19	0.00
C 48h	15	0.88	2.35	1.69	0.05
D inicial	15	0.73	5.27	3.29	0.00
D 48h	15	0.78	4.24	2.86	0.00

Regla de decisión: $p < 0.05$

Interpretación: En la tabla 1 se observa que en mayoría de casos el valor de p es menor a 0.05 en estos casos no se presenta distribución normal; en los demás casos como con sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos que si se presenta distribución normal.

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

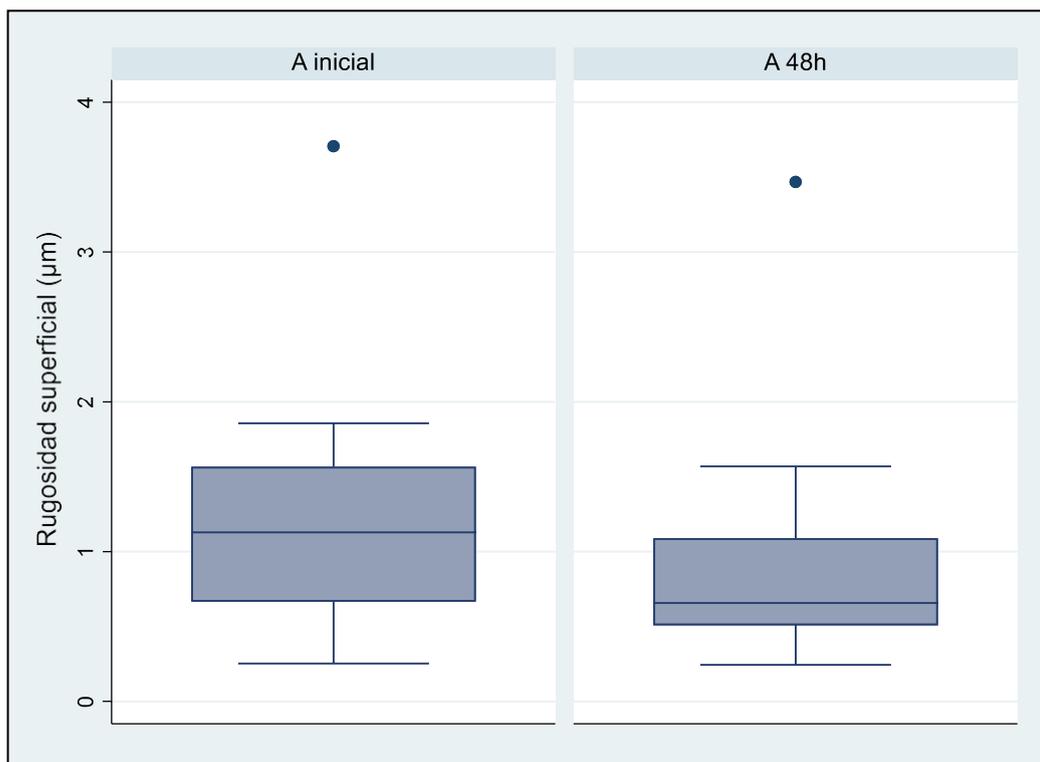
Tabla 2. Rugosidad superficial (μm) del grupo A de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidos con sistema de acabado y pulido rueda espiral OptraGloss de 1 paso.

Grupo A	N	Media	D.E	Mediana	IQR	Min.	Max.	Asimetría	Curtosis
Inicial	15	1.22	0.82	1.13	0.90	0.25	3.71	1.82	6.61
48 h	15	0.91	0.79	0.66	0.58	0.24	3.47	2.39	8.33
Total	30	1.07	0.81	0.83	0.81	0.24	3.71	1.99	6.96

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se observa valores de rugosidad superficial (μm) al inicio fueron mayores con una media de $1.22 \mu\text{m}$ y una desviación estándar de $0.82 \mu\text{m}$ comparados con los valores a las 48 horas que fueron de $0.91 \mu\text{m}$ y una desviación estándar respecto a la media de $0.79 \mu\text{m}$. La mediana fue mayor al inicio con un valor de $1.13 \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.90 \mu\text{m}$ comparado con el grupo a las 48 horas con un valor de mediana de $0.66 \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.58 \mu\text{m}$. El valor mínimo se presentó en el grupo a las 48 horas con $0.24 \mu\text{m}$ y el valor máximo en el grupo inicial con $3.71 \mu\text{m}$. Respecto a la distribución de los datos en ambos grupos se presentó distribución de los datos en sentido horizontal de asimetría positiva, valor de la media a la derecha de la mediana, y sobre la curtosis ambos grupos presentaron distribución de los datos en sentido vertical leptocúrtica.

Figura 1. Gráfico de cajas y bigotes de rugosidad superficial (μm) del grupo A de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidos con sistema de acabado y pulido rueda espiral OptraGloss de 1 paso.



Fuente: Tabla 2.

Interpretación: se observa que la mediana del grupo A inicial fue mayor, obteniendo una mediana $1.13\mu\text{m}$ a comparación del grupo A a las 48 horas que muestra un valor de $0.66\mu\text{m}$; en ambos casos se presentaron valores extremos.

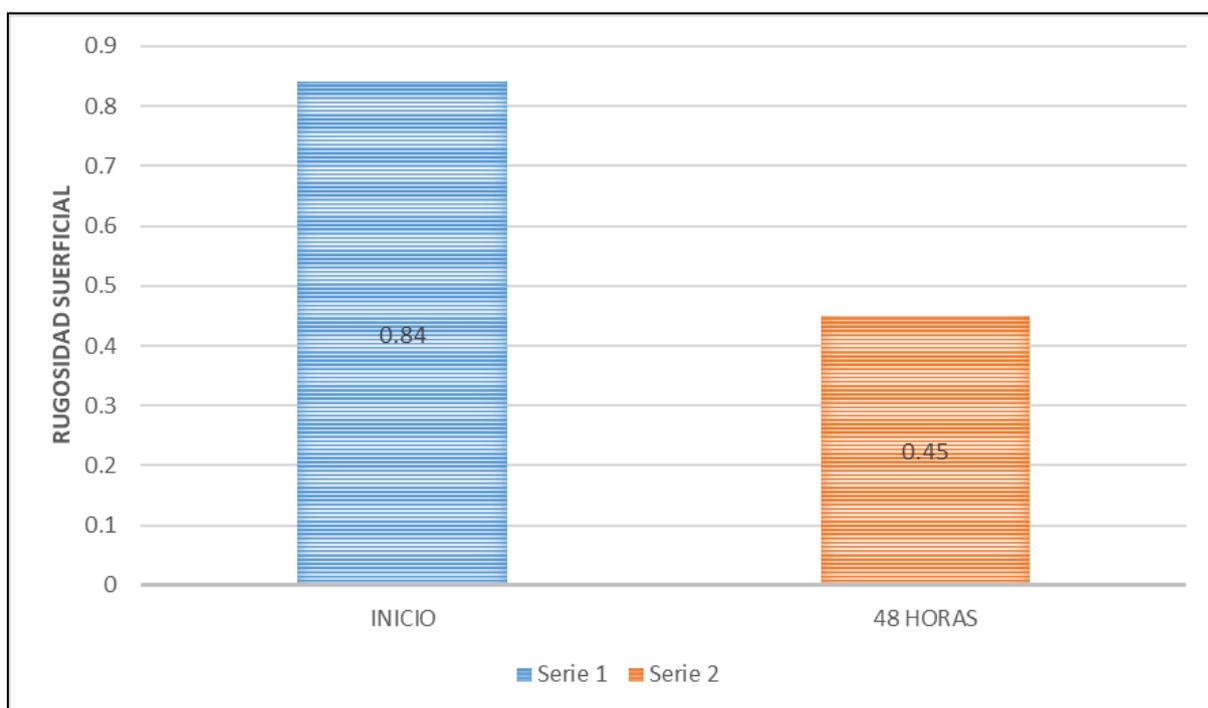
Tabla 3. Rugosidad superficial (μm) del grupo B de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidos con sistema de acabado y pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.

Grupo B	N	Media	D.E	Mediana	IQR	Min.	Max.	Asimetría	Curtosis
Inicial	15	0.84	0.40	0.70	0.60	0.33	1.54	0.51	1.85
48 h	15	0.45	0.20	0.45	0.38	0.12	0.75	0.09	1.87
Total	30	0.65	0.37	0.53	0.30	0.12	1.54	1.01	3.24

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se observa valores de rugosidad superficial (μm) al inicio fueron mayores con una media de $0.84 \mu\text{m}$ y una desviación estándar de $0.40 \mu\text{m}$ comparados con los valores a las 48 horas que fueron de $0.45 \mu\text{m}$ y una desviación estándar respecto a la media de $0.20 \mu\text{m}$. La mediana fue mayor al inicio con un valor de $0.70 \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.60 \mu\text{m}$ comparado con el grupo a las 48 horas con un valor de mediana de $0.45 \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.38 \mu\text{m}$. El valor mínimo se presentó en el grupo a las 48 horas con $0.12 \mu\text{m}$ y el valor máximo en el grupo inicial con $1.54 \mu\text{m}$. Sobre la distribución de los datos en sentido horizontal en ambos casos se presentó asimetría positiva, sobre la curtosis en ambos casos una distribución aplanada, platicúrtica.

Figura 2. Rugosidad superficial (μm) del grupo B de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidas con sistema de acabado y pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.



Fuente: Tabla 3.

Interpretación: Se observa que la media del grupo de rugosidad superficial fue mayor en el grupo B al inicio con un valor de 0.84 μm comparados con el grupo B a las 48 horas que tomo un valor de 0.45 μm .

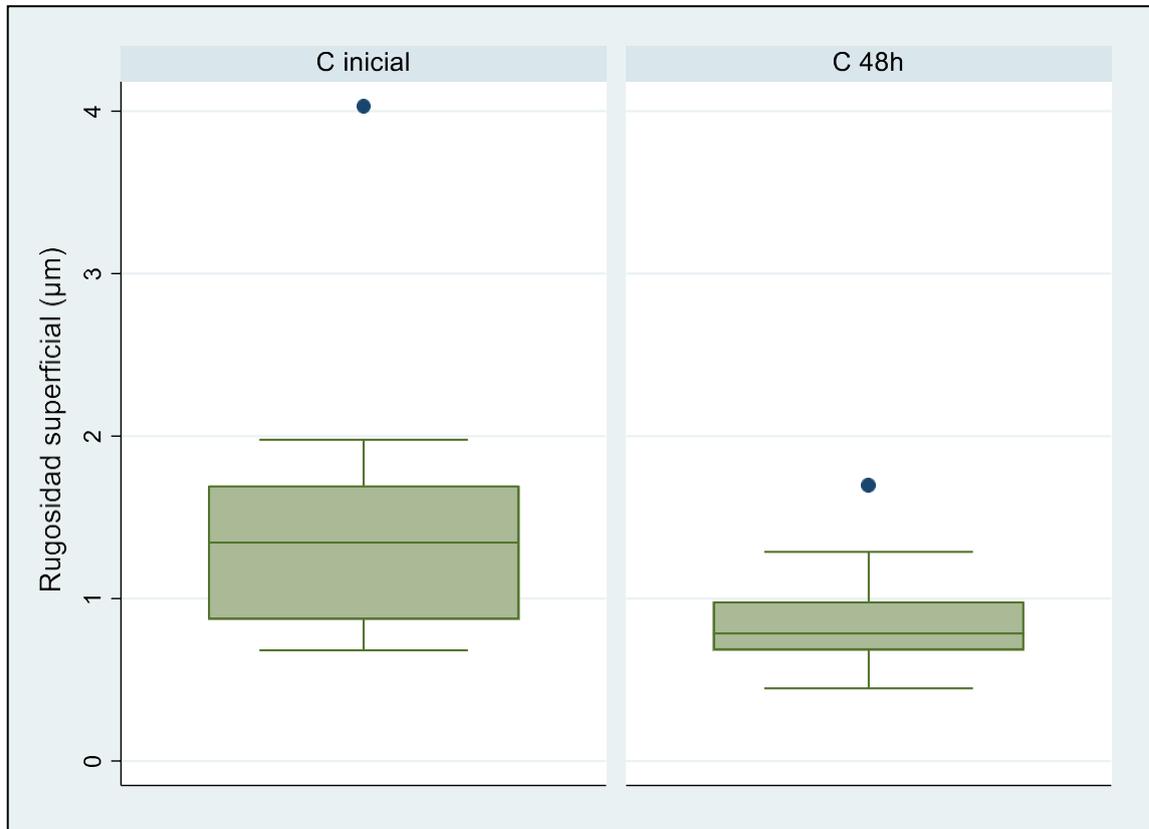
Tabla 4. Rugosidad superficial (μm) del grupo C de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidas con sistema de acabado y pulido cauchos Jiffy de 3 pasos.

Grupo C	N	Media	D.E	Mediana	IQR	Min.	Max.	Asimetría	Curtosis
Inicial	15	1.42	0.83	1.34	0.83	0.68	4.03	2.17	7.75
48 h	15	0.87	0.31	0.79	0.30	0.45	1.70	1.29	4.28
Total	30	1.15	0.67	0.91	0.64	0.45	4.03	2.74	12.20

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se observa valores de rugosidad superficial (μm) al inicio fueron mayores con una media de 1.42 μm y una desviación estándar de 0.83 μm comparados con los valores a las 48 horas que fueron de 0.87 μm y una desviación estándar respecto a la media de 0.31 μm . La mediana fue mayor al inicio con un valor de 1.34 μm y un rango intercuartílico de 0.83 μm comparado con el grupo a las 48 horas con un valor de mediana de 0.79 μm y un rango intercuartílico de 0.30 μm . El valor mínimo se presentó en el grupo a las 48 horas con 0.45 μm y el valor máximo en el grupo inicial con 4.03 μm . Sobre la distribución de los datos en sentido horizontal en ambos casos se presentó asimetría positiva, valor de la media a la derecha de la mediana, sobre la curtosis en ambos casos una distribución con un apuntalamiento de los datos, leptocúrtica.

Figura 3. Gráfico de cajas y bigotes de rugosidad superficial (μm) del grupo C de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidas con sistema de acabado y pulido cauchos Jiffy de 3 pasos.



Fuente: Tabla 4.

Interpretación: Se observa que la mediana del grupo C al inicio fue mayor obteniendo un valor de $1.34\mu\text{m}$ comparado con el grupo C a las 48 horas con un valor de $0.79\mu\text{m}$.

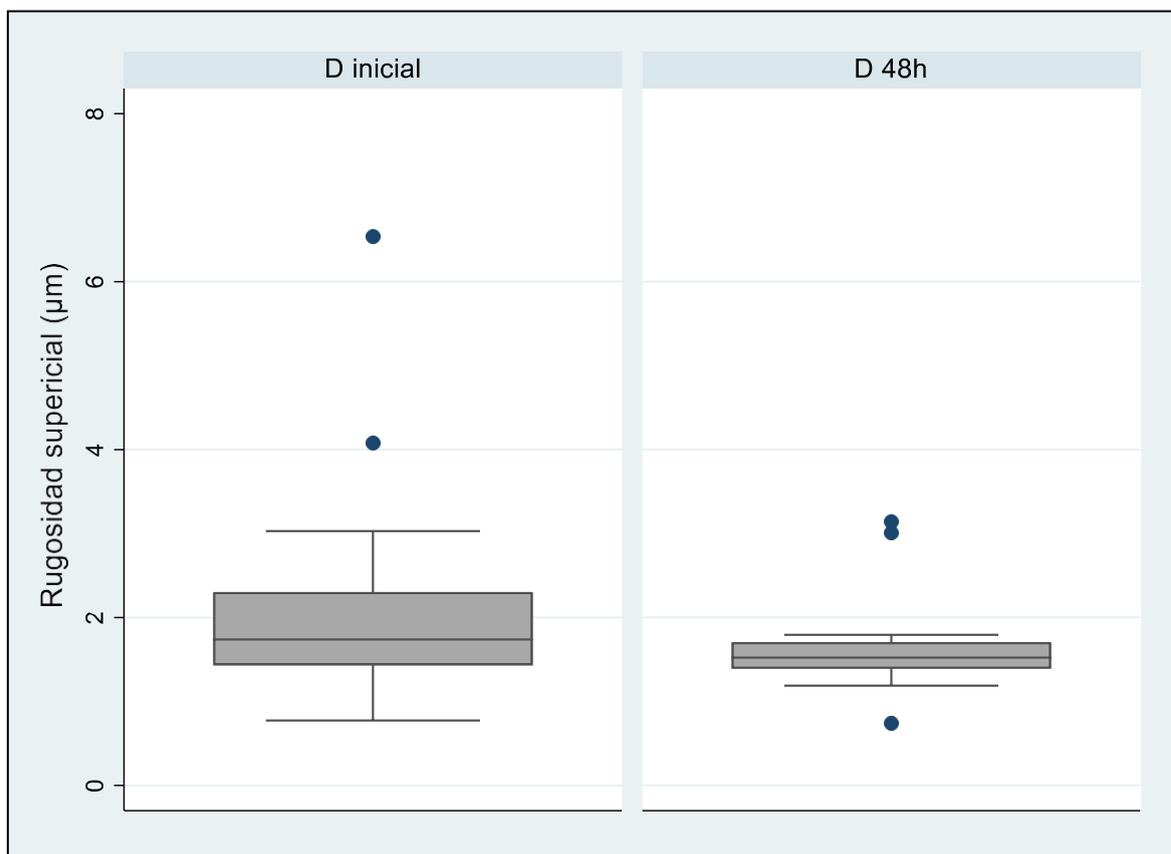
Tabla 5. Rugosidad superficial (μm) del grupo D de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidos con discos de acabado y pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.

Grupo D	N	Media	D.E	Mediana	IQR	Min.	Max.	Asimetría	Curtosis
Inicial	15	2.22	1.43	1.74	0.87	0.77	6.54	2.05	6.66
48 h	15	1.68	0.62	1.52	0.32	0.74	3.14	1.37	4.43
Total	30	1.95	1.12	1.55	0.69	0.74	6.54	2.63	10.80

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 5 se observa valores de rugosidad superficial (μm) al inicio fueron mayores con una media de $2.22 \mu\text{m}$ y una desviación estándar de $1.43 \mu\text{m}$ comparados con los valores a las 48 horas que fueron de $1.68 \mu\text{m}$ y una desviación estándar respecto a la media de $0.62 \mu\text{m}$. La mediana fue mayor al inicio con un valor de $1.74 \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.87 \mu\text{m}$ comparado con el grupo a las 48 horas con un valor de mediana de $1.52 \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.32 \mu\text{m}$. El valor mínimo se presentó en el grupo a las 48 horas con $0.74 \mu\text{m}$ y el valor máximo en el grupo inicial con $6.54 \mu\text{m}$. Sobre la distribución de los datos en sentido horizontal en ambos casos se presentó asimetría positiva, valor de la media a la derecha de la mediana, sobre la curtosis en ambos casos una distribución con un apuntalamiento de los datos, leptocúrtica.

Figura 4. Gráfico de cajas y bigotes de rugosidad superficial (μm) del grupo D de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill pulidas con discos de acabado y pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.



Fuente: Tabla 5.

Interpretación: Se observa que la mediana del grupo D inicial tuvo un valor de $1.74 \mu\text{m}$ a comparación del grupo D a las 48 horas que obtuvo un valor de $1.52 \mu\text{m}$; en ambos casos se presentaron valores extremos.

Tabla 6. Rugosidad superficial de los cuatros sistemas de acabado y pulido de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas.

Prueba post-hoc o test de Dunn							
Mean	A inicial	A 48h	B inicial	B 48h	C inicial	C 48h	D inicial
A 48h	1.60						
	0.06						
B inicial	1.41	-0.19					
	0.08	0.43					
B 48h	3.52	1.92	2.11				
	0.00	0.03	0.02				
C inicial	-0.97	-2.57	2.38	-4.49			
	0.17	0.01	0.01	0.00			
C 48h	1.01	-0.59	0.40	-2.51	1.98		
	0.16	0.28	0.35	0.01	0.02		
D inicial	-2.70	-4.30	4.11	-6.22	-1.73	-3.72	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	
D 48h	-2.15	-3.75	3.56	-5.67	-1.18	-3.16	0.55
	0.02	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.29

Fuente: Elaboración propia

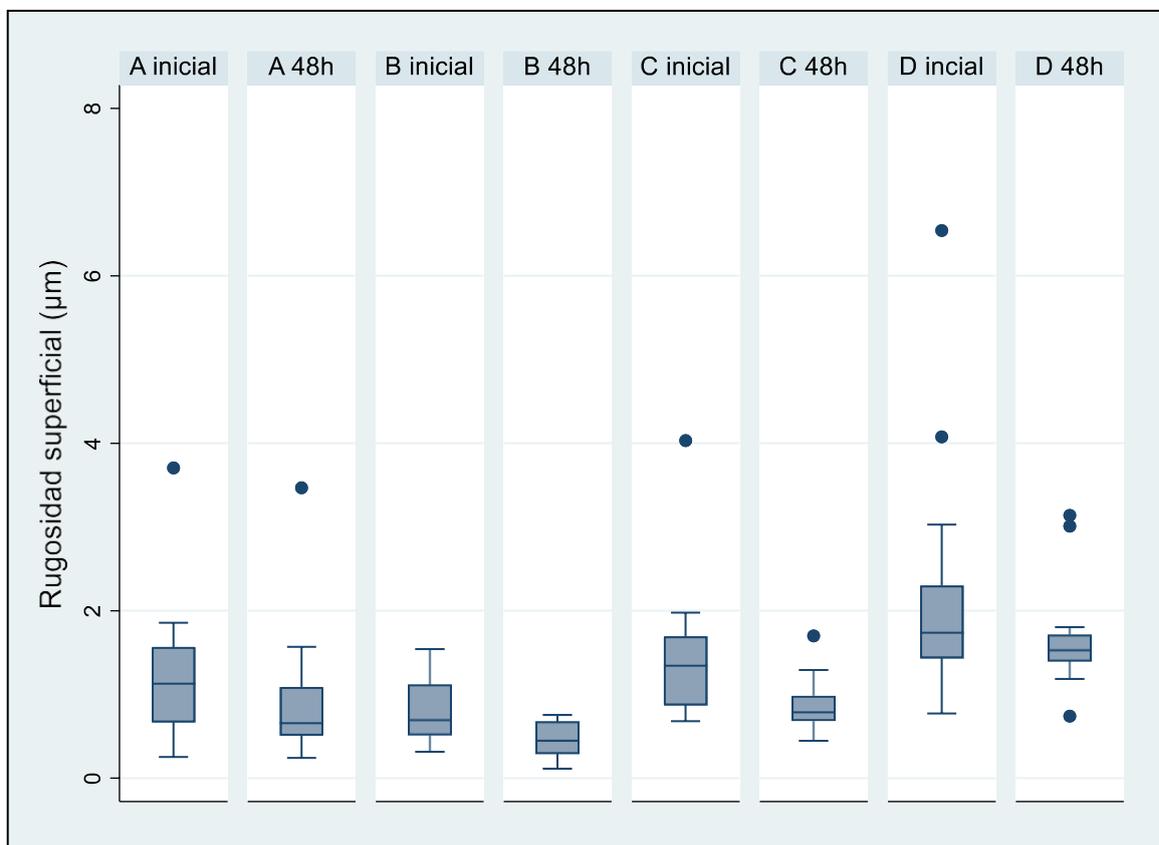
Prob = 0.0001

Regla de decisión: $p < 0.05$

Interpretación: $p = 0.0001 < 0.05$, Se determinó que existe diferencias en la mediana de la rugosidad superficial entre todos los grupos según el tiempo y el tipo de material empleado. El test de Dunn, encontró diferencias en la mediana entre los grupos A inicial vs A 48h ($p = 0.06$), A inicial vs B inicial ($p = 0.08$), A inicial vs B 48h ($p = 0.01$), A inicial vs D inicial ($p = 0.01$), A inicial vs D 48h ($p = 0.02$), A 48h vs B 48h ($p = 0.03$), A 48h vs C inicial ($p = 0.01$),

A 48h vs D inicial ($p= 0.01$), A 48h vs D 48h ($p= 0.01$), B inicial vs B 48h ($p= 0.02$), B inicial vs C inicial ($p= 0.01$), B inicial vs D inicial ($p= 0.01$), B inicial vs D 48h ($p= 0.01$), B 48h vs C inicial ($p= 0.01$), B 48h vs C 48h ($p= 0.01$), B 48h vs D inicial ($p= 0.01$), B 48h vs D 48h ($p= 0.01$), C inicial vs C 48h ($p= 0.02$), C inicial vs D inicial ($p= 0.04$), C 48h vs D inicial ($p= 0.01$), C 48h vs C 48h ($p= 0.01$).

Figura 5. Gráfico de cajas y bigotes de rugosidad superficial (μm) de los cuatro sistemas de acabado y pulido de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas.



Fuente: Tabla 2

Interpretación: De la figura 1 se observa que entre todos los grupos el de mayor valor de la mediana se presenta en el grupo D inicial con un valor próximo a $2 \mu\text{m}$, el de menor valor fue el grupo B 48 horas.

4.1.2. Prueba de hipótesis

Prueba de Hipótesis General

Hipótesis General:

H1: Existe diferencia significativa en la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para las resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial con los valores iniciales y a las 48 horas.

H0: No Existe diferencias significativas en la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para las resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial con los valores iniciales y a las 48 horas.

Tabla 7. Sumario estadístico de rugosidad superficial (μm) de los cuatros sistemas de acabado y pulido al inicio y al as 48 horas

Prueba H de Kruskal-Wallis		
Grupos	Obs	Rank sum
A inicial	15	948.5
A 48h	15	644
B inicial	15	679.5
B 48h	15	277.5
C inicial	15	1133
C 48h	15	755.5
D inicial	15	1463.5
D 48h	15	1358.5

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se determinó que existe diferencias de la rugosidad superficial entre todos los grupos según el tiempo y el tipo de material empleado.

Prueba de Hipótesis Específicas

Hipótesis Especifica 1:

H1: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial de la resina compuesta de los valores iniciales y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral OptraGloss de 1 paso.

H0: No Existe diferencia significativa de rugosidad superficial de la resina compuesta de los valores iniciales y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral OptraGloss de 1 paso.

Tabla 8. Comparación de valores de rugosidad superficial (μm) del grupo A de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill con sistema de pulido rueda espiral OptraGloss de 1 paso al inicio y a las 48 horas.

Prueba signo-rango de Wilcoxon

Sign	Obs	Sum ranks	Expected
Positive	15	120	60
Negative	0	0	60
Zero	0	0	0
All	15	120	120

Unadjusted variance	310
Adjustment for ties	0
Adjustment for zeros	0
Adjusted variance	310

H0: final = inicial
 $z = -3.408$

Prob > z = 0.0007
Exact prob = 0.0001

Fuente: Elaboración propia

Regla de decisión: $p < 0.05$ se rechaza la H_0 .

Interpretación: $p = 0.0007$, se determinó que existe diferencias significativas en la mediana de la rugosidad superficial (μm) de los valores iniciales y a las 48 horas con sistema de pulido rueda espiral OptraGloss de 1 paso.

Hipótesis Especifica 2:

H1: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial de la resina compuesta de los valores iniciales y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.

H0: No Existe diferencia significativa de rugosidad superficial de la resina compuesta de los valores iniciales y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.

Tabla 9. Comparación de valores de rugosidad superficial (μm) del grupo B de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill con sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos al inicio y a las 48 horas.

Prueba t de Student para muestras pareadas

Grupo	N	Media	D.E.	Error Estándar	[95% conf. interval]	
Inicial	15	0.84	0.10	0.40	0.62	1.07
Final	15	0.45	0.05	0.20	0.34	0.56
Diff	15	0.39	0.10	0.37	0.19	0.60

Diff = mean(suero) - mean(ivolcar) t = 4.0000

H0: diff = 0 Degrees of freedom = 14

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0

Pr(T < t) = 0. 0.9994 Pr(T > t) = 0.0011 Pr(T > t) = 0.0006

Fuente: Elaboración propia

Regla de decisión: $p < 0.05$ se rechaza la H_0 .

Interpretación: $p = 0.0011$, se determinó que existe diferencias significativas en la media de la rugosidad superficial (μm) de los valores iniciales y a las 48 horas con sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.

Hipótesis Especifica 3:

H1: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial de la resina compuesta de los valores iniciales y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido con cauchos Jiffy de 3 pasos.

H0: No Existe diferencia significativa de rugosidad superficial de la resina compuesta de los valores iniciales y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido con cauchos Jiffy de 3 pasos.

Tabla 10. Comparación de valores de rugosidad superficial (μm) del grupo C de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill con sistema de pulido cauchos Jiffy de 3 pasos al inicio y a las 48 horas.

Prueba signo-rango de Wilcoxon

Sign	Obs	Sum ranks	Expected
Positive	0	0	60
Negative	15	120	60
Zero	0	0	0
All	15	120	120

Unadjusted variance 310
Adjustment for ties 0
Adjustment for zeros 0
Adjusted variance 310

H0: final = inicial

$z = -3.408$

Prob > z = 0.0007

Exact prob = 0.0001

Fuente: Elaboración propia

Regla de decisión: $p < 0.05$ se rechaza la H0.

Interpretación: $p = 0.0007$, se determinó que existe diferencias significativas en la mediana de la rugosidad superficial (μm) de los valores iniciales y a las 48 horas con sistema de pulido con cauchos Jiffy 3 pasos.

Hipótesis Específica 4:

H1: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial de la resina compuesta de los valores iniciales y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.

H0: No Existe diferencia significativa de rugosidad superficial de la resina compuesta de los valores iniciales y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.

Tabla 11. Comparación de valores de rugosidad superficial (μm) del grupo D de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill con discos de pulido de la línea TOR VM de 4 pasos al inicio y a las 48 horas.

Prueba signo-rango de Wilcoxon

Sign	Obs	Sum ranks	Expected
Positive	2	13	60
Negative	13	107	60
Zero	0	0	0
All	15	120	120

Unadjusted variance 310
Adjustment for ties 0
Adjustment for zeros 0
Adjusted variance 310

H0: final = inicial
z = -3.408

Prob > z = 0.0076
Exact prob = 0.0054

Fuente: Elaboración propia

Regla de decisión: $p < 0.05$ se rechaza la H0.

Interpretación: $p = 0.0054$, se determinó que existe diferencias significativas en la mediana de la rugosidad superficial (μm) de los valores iniciales y a las 48 horas con sistema de pulido de la línea TOR VM en 4 pasos.

4.1.3 Discusión de los resultados

En este estudio se evaluó la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill medida en el Rugosímetro Digital (Huatec – SRT 6200), antes y después de ser sometidos a sistemas de acabado y pulido de un paso, dos pasos, tres pasos y cuatro pasos encontrándose que existe diferencias estadísticamente significativas en las medidas inicial (muestras sin pulir) y después de 48 horas (muestras pulidas), otorgando como resultado final al sistema de acabado y pulido de dos pasos o Rueda Espiral Diacomp Plus Twist con menor rugosidad superficial con una mediana inicial de $0.70\ \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.60\ \mu\text{m}$ y luego de 48 horas se mantiene con una menor rugosidad superficial con una mediana de $0.45\ \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.38\ \mu\text{m}$, por el contrario los discos de pulido de la línea TOR VM de cuatro pasos obtuvo la mayor medida de rugosidad con una mediana de $1.74\ \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.87\ \mu\text{m}$ al inicio y a las 48 horas también se ubicó con un valor elevado con una mediana de $1.52\ \mu\text{m}$ y un rango intercuartílico de $0.32\ \mu\text{m}$. Este resultado guarda relación con lo encontrado por **Bedón M. (2017)**, quien estudió a la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill y lo sometió a tres sistemas de pulido como fue de dos pasos, tres pasos y cuatro pasos en tiempos diferentes (pre pulido y post pulido), dando como resultado el de mayor rugosidad a los que fueron pulidos con el sistema Sof-Lex (cuatro pasos), anterior a ello esta los que fueron pulidos con sistema Jiffy (tres pasos) y la rugosidad menor se encontró a los que fueron pulidos con el sistema Politip (dos pasos) aunque **Bedón M. (2017)**, a las muestras pulidas con sistema Politip le adiciono un aditamento como fue el Astrobrush. Así mismo, esta investigación difiere con lo encontrado por **Quisiguiña C. (2018)**, quien comparo la rugosidad superficial en sistemas de acabado pulido de un paso (Optimize) y de cuatro pasos (disco Sof-Lex), encontrando con menor lisura al sistema de cuatro pasos. Esto concuerda con **Rentería A. (2019)**, quien evaluó la rugosidad superficial inmediatamente y después de 24 horas con sistemas de acabo y pulido

como sistemas Politip (dos pasos), y con Discos Sof-Lex (cuatro pasos) determinando que después de 24 horas con los Discos Sof-Lex se consigue menor rugosidad superficial comparado con el sistema Politip. Lo mismo sucede con el estudio de **Flores M, Julca S. (2020)**, quienes utilizaron resinas Bulk Fill entre ellas la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill, además de tres sistemas diferentes de acabo y pulido uno de ellos fue los cuchos Politip (dos pasos), Disco Sof-Lex (cuatro pasos) y Discos Diamond Pro (cuatro pasos) y tomaron dos medias una de rugosidad inicial y otra rugosidad final; encontrando en este último a los sistemas de cuatro pasos con menor rugosidad en comparación con la de dos pasos, pero, ese mismo estudio lo realizaron con la resina Filtek™ Bulk Fill donde los resultados fueron inversamente proporcional ya que se encontró menor rugosidad superficial con el sistema de dos pasos y más rugosidad con la de cuatro pasos. Esto se debe al tamaño medio de partículas de composición de las resinas, pues la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill tiene un tamaño medio de partículas de 0.6 μm mientras que la resina Filtek™ Bulk Fill tienen un tamaño medio de partículas de 0.004 μm .¹³

A partir de los hallazgos encontrados podemos decir que si hay diferencia entre la rugosidad inicial con la rugosidad final demostrando que los sistemas de acabado y pulido son de gran importancia para lograr en nuestras restauraciones una lisura imperceptible para el paciente entre otros beneficios.¹⁵ También juega un papel importante el composite a utilizar pues ellos tienen algunas desventajas entre los más resaltantes es la contracción de polimerización, degradación y tinción por lo mismo la calidad de la superficie en una restauración es esencial para su longevidad, de lo contrario aumentaría la retención de placa, la abrasividad y la cinética de desgaste.⁹

Así también Stoddard y Johnson determinaron que la rugosidad de la superficie depende tanto por las características intrínsecas del compuesto como los procedimientos de acabado y pulido.⁷

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill en cuanto a rugosidad superficial se evidencio que hay diferencia significativa después de realizar estos pasos. Encontrando en este trabajo a las muestras pulidas con el sistema rueda espiral Diacomp Plus Twist de dos pasos, menor rugosidad superficial y a las muestras pulidas con los discos de pulido la línea TOR VM de cuatro pasos mayor rugosidad superficial.
- La rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio presentó una mediana de $1.13\mu\text{m}$ mientras que después de ser pulido con el sistema de rueda espiral OpraGloss de un paso, marco una mediana menor que fue de $0.66\mu\text{m}$.
- La rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio presentó una mediana de $0.70\mu\text{m}$ y luego de ser pulido con el sistema de rueda espiral Diacomp Plus Twist de dos pasos se evidencio una mediana menor que fue de $0.45\mu\text{m}$.
- La rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio presento una mediana de $1.34\mu\text{m}$ y después de ser pulido con el sistema de Cauchos Jiffy de tres pasos, se observó una mediana que descendió a $0.79\mu\text{m}$.
- La rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill inicialmente presento una mediana de $1.74\mu\text{m}$ y luego de ser pulido con el sistema de discos de la línea TOR VM de cuatro pasos, se observó una mediana menor que fue $1.52\mu\text{m}$.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios de rugosidad superficial con un mayor número de muestras.
- Se recomienda realizar estudios con las variedades resinas Bulk Fill considerando que los sistemas de acabado y pulido sea de la misma casa comercial que la resina compuesta.
- Se recomienda hacer estudios donde se incluya el brillo de la resina compuesta.
- Se recomienda considerar grupo control para todo trabajo in vitro.

REFERENCIAS

1. Midobuche P, Zermeño L, Guízar M, Calixto C. Determinación de la calidad de pulido de resinas de nanorrelleno empleando un microscopio de fuerza atómica. Rev. ADM. [Internet] 2016; 73 (5): 255-262. [Consultado el 22 de Setiembre de 2022] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od165h.pdf>
2. Chong K, Rugosidad de una resina compuesta manipulada con pincel luego de emplear dos sistemas de pulido. estudio in vitro. Rev. Cient. Odont [Internet]. 2015;3(1):249-255. [Consultado el 22 de Setiembre de 2022] Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/71/80>
3. Paolone G, Moratti E, Goracci C, Gherlone E, Vichi A. Effect of Finishing Systems on Surface Roughness and Gloss of Full-Body Bulk-Fill Resin Composites. Materials [Internet] 2020 13(1), 5657. [Consultado el 25 de Octubre de 2022] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7763061/pdf/materials-13-05657.pdf>
4. St-Pierre L, Martel C, Crépeau H, Vargas M. Influence of Polishing Systems on Surface Roughness of Composite Resins: Polishability of Composite Resins. Operative Dentistry; [Internet] 2019; 44(3):122-132 [Consultado el 22 de Octubre de 2022] Disponible en: <https://sci-hub.se/10.2341/17-140-1>
5. Moda M, Godas A, Fernandes J, Suzuki T, Guedes A, Briso A, Bedran-Russo A, Dos Santos P. Comparison of different polishing methods on the surface roughness of

- microhybrid, microfill, and nanofill composite resins. Journal of investigative and clinical dentistry; [Internet] 2018; 9(1):12287. [Consultado el 22 de Octubre de 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28762671/>
6. Babina K, Polyakova M, Sokhova I, Doroshina V, Arakelyan M, Novozhilova N. The Effect of Finishing and Polishing Sequences on The Surface Roughness of Three Different Nanocomposites and Composite/Enamel and Composite/Cementum Interfaces. Nanomaterials; [Internet] 2020; 10(7): 1339. [Consultado el 22 de Noviembre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nano10071339>
 7. Aytac F, Karaarslan E, Agaccioglu, M, Tastan E, Buldur M, Kuyucu E. Effects of novel finishing and polishing systems on surface roughness and morphology of nanocomposites. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. [Internet] 2016; 28(4), 247-261. [Consultado el 22 de Noviembre de 2022] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27121923/>
 8. Pérez A, Tartacovsky H, Horvath L, Almeida V, González C, Iglesias M. Efecto de Diferentes Técnicas de Acabado y Pulido Sobre la Rugosidad de un Composite de Nanopartículas. Rev. Fac. Odontol. (B. Aires). [Internet] 2020; 35 (81): 73-77. [Consultado el 22 de Noviembre de 2022] Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1222960>
 9. Medeiros de Almeida JR, Clístines de Medeiros T, Ferreira D, Fernandes SG, Regalado M. Avaliação de rugosidade, dureza e superfície dos cimentos de ionômero de vidro após diferentes sistemas de acabamento e polimento. Revista de

- Odontologia da UNESP. [Internet] 2017; 46 (6): 330-335. [Consultado el 22 de Noviembre de 2022] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.07217>
10. Avşar A, Yuzbaşıoğlu E, Sarac D. The effect of finishing and polishing techniques on the surface roughness and the color of nanocomposite resin restorative materials. Adv. Clin Exp Med. [Internet] 2015; 24 (5): 881–890. [Consultado el 06 de Enero de 2023] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26768641/>
11. Diaz I, Cardoso P, Baltazar J, Rua J, Fernandes F. The effect of different finishing and polishing techniques on surface roughness and gloss of two nanocomposites. Saudi dental journal. [Internet] 2018; 30(3):197-207. [Consultado el 06 de Enero de 2023] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6011219/>
12. Wheeler J, Deb S, Millar BJ. Evaluation of the effects of polishing systems on surface roughness and morphology of dental composite resin. British dental Journal. [Internet] 2020; 228(7): 527-532. [Consultado el 06 de Enero de 2023] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32277211/>
13. Flores M, Julca S. Comparación in vitro de la rugosidad superficial de resinas Bulk Fill sometidos a diferentes sistemas de pulidos. [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2020. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/653312?locale-attribute=es>

14. Bedón M. Rugosidad superficial de resinas con nanopartículas sometida a tres sistemas de pulido. [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6719>
15. Rentería A. Comparación de la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 aplicando los sistemas de pulido soflex y politip. [Tesis para optar título de cirujano dentista]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1646>
16. Nithya K, Sridevi K, Keerthi V, Ravishankar P. Evaluation of surface roughness, hardness, and gloss of composites after three different finishing and polishing techniques: an in vitro study. Cureus. [Internet] 2020; 12(2). 7037 [Consultado el 08 de Febrero de 2023] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32211270/>
17. Bansal K, Gupta S, Nikhil V, Jaiswal S, Jain A, Aggarwal N. Effect of different finishing and polishing systems on the surface roughness of resin composite and enamel: An In vitro profilometric and scanning electron microscopy study. International Journal of Applied and Basic Medical Research. [Internet] 2019; 9(3), 154-158 [Consultado el 08 de Febrero de 2023] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31392178/>
18. Altamirano A. Rugosidad superficial de resinas nanohíbridas bajo la acción de tres sistemas de pulido. [Proyecto de investigación, requisito previo a la obtención de

- título de odontólogo]. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2018.
Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5254>
19. Alfawaz Y. Impact of polishing systems on the surface roughness and microhardness of nanocomposites. The journal of contemporary dental practice. [Internet] 2017; 18(8), 647-651. [Consultado el 08 de Febrero de 2023] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28816183/>
 20. Caramori V, Rucker M, Pinceli L, Pardo N. Sistemas de pulido de uno o múltiples pasos de resina compuesta híbrida y su alteración en la estabilidad del color y rugosidad superficial. Acta odontológica Venezolana. [Internet] 2014; 52(1). [Consultado el 15 de Febrero de 2023] Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-777812>
 21. Dutra D, Pereira G, Kantorski K, Valandro L, Zanatta F. ¿Does Finishing and Polishing of Restorative Materials Affect Bacterial Adhesion and Biofilm Formation? A Systematic Review. Odontología operatoria. [Internet] 2018; 43-1, 37-52. [Consultado el 15 de Marzo de 2023] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29284102/>
 22. Jinez P, Garcia I, Silva J. Microfiltración marginal en cavidades clase II restauradas con resinas nano híbridas vs resinas nano híbridas bulk fill. Estudio in vitro. Odontología. [Internet] 2020;22(1):55-65. [Consultado el 15 de Marzo de 2023] Disponible en: <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/2060>

23. Mejía D. Estudio comparativo de rugosidad superficial en resina nanohíbrida sometida a dos sistemas de pulido: análisis in vitro. [Proyecto de investigación presentado como requisito previo a la obtención del título de odontóloga]. Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2017. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12749>
24. Vargas J. Relación de las resinas nanohíbridas (Filtek z350 XT- 3M ESPE y Herculite Precis - KERR) en restauraciones clase I, con el grado de pigmentación al 60 ser sumergidas en la bebida carbonatada coca cola en un periodo de 1 a 7 días. Tacna 2017. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2017. Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2334>
25. Lai Tsai, P. Comparación de la rugosidad superficial de restauraciones de resinas nanorelleno (Filtek Z350) según las diferentes técnicas de pulido: estudio in vitro. [Proyecto de tesis para optar el grado de cirujano dentista]. Concepción - Chile: Universidad Andrés Bello. 2016. Disponible en: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/3176>
26. Monar B. Rugosidad superficial de resinas nanohíbridas pulidas con copas de silicona y pasta diamantada versus discos SOF-LEX. [Proyecto de investigación, requisito previo a la obtención del título de Odontólogo]. Riobamba – Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. 2020. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7071>

27. Quisiguiña C. Influencia de los sistemas de pulido en las alteraciones de color y rugosidad superficial aplicados a dos tipos de resina. [Proyecto de tesis como requisito previo a la obtención del título de odontóloga]. Quito – Ecuador. Universidad Central del Ecuador. 2018. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16780>
28. Del Valle A, Christiani J, Alvarez N, Zamudio M. Revisión de resinas Bulk Fill: estado actual. Rev. RAAO. [Internet] 2018; 58(1):55-60. Disponible en: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lviii01/articulo6.pdf>
29. OptraGloss. Clinica Ivoclar Vivadent. [Instructivo]. Liechtenstein; 2020.
30. Escudero H. Pulido y alto brillo para sus composites en un solo paso. En: Webinar presentada por Pareja Lecaros. Perú-Lima; 2021. Disponible en: <https://www.facebook.com/ParejaLecarosPER/videos/792281248157443>
31. Dent-thel deposito dental [base de datos en línea]. Barcelona: Diacomp Twist pulidor composites 14 mm. [fecha de acceso 12 de mayo del 2022]. Disponible en: <https://dent-thel.com/tienda/diacomp-ra-rosa-twist-pulidor-medio-composites/>
32. Ultradent products [base de datos en línea]. South Jordan: Guía técnica para pulido de composites; 2019. [fecha de acceso 12 de mayo del 2022]. Disponible en: <https://ultradentla.wordpress.com/2019/04/16/guia-tecnica-para-pulido-de-composites/>

33. Dentaltix [base de datos en línea]. Madrid: Jiffy pulidores para composite-Ultradent. [fecha de acceso 13 de mayo del 2022]. Disponible en: <https://www.dentaltix.com/es/ultradent/jiffy-pulidores-composite-20u#descripcion>
34. Amazon [base de datos en línea]. Estados Unidos: 1.071 Discos de pulido de acabado dental Conector de metal TOR VM [fecha de acceso 14 de mayo del 2022]. URL Disponible en: https://www.amazon.com/-/es/Conjunto-Universal-Dental-Acabado-Conector/dp/B08VHJHGPC/ref=sr_1_3?keywords=dental%2Bpolishing%2Bdisc&qid=1653646224&sr=8-3&th=1

ANEXOS

ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño Metodológico
<p>Problema General: ¿Cuál es la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial al inicio y después de las 48 horas, estudio in vitro Lima del año 2022?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al 	<p>Objetivo General: Comparar la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial al inicio y después de las 48 horas, estudio in vitro, Lima del año 2022.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Identificar la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio 	<p>Hipótesis General:</p> <p>H1: Existe diferencia significativa en la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial al inicio y después de las 48 horas.</p> <p>H0: No existe diferencias significativas en la eficiencia de los cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la</p>	<p>Variable independiente Sistemas de acabado y pulido</p> <p>Variable dependiente Rugosidad superficial</p> <p>Variable dependiente Momento de medición.</p>	<p>Tipo de investigación La investigación será de tipo inductivo.</p> <p>Método de investigación El presente estudio será de tipo inductivo, ya que a través de ella se busca proponer con qué sistema de acabado y pulido se logra menor grado de rugosidad superficial en una restauración.</p>

<p>inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido rueda espiral Optragloss de 1 paso?</p> <p>2. ¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos?</p> <p>3. ¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y</p>	<p>y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido rueda espiral Optragloss de 1 paso.</p> <p>2. Identificar la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.</p> <p>3. Identificar la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de</p>	<p>rugosidad superficial al inicio de después de las 48 horas</p> <p>Hipótesis Específicas:</p> <p>H1: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Optragloss de 1 paso.</p> <p>H0: No existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Optragloss de 1 paso.</p>		<p>Diseño de la investigación</p> <p>Experimental: Porque hay participación del investigador.</p> <p>Prospectivo: Porque los datos fueron recogidos al inicio del estudio.</p> <p>Longitudinal: Porque las variables de estudio serán medidas en momentos diferentes.</p> <p>Análítico: Porque presenta más de una variable</p> <p>Población</p> <p>La población para el desarrollo de este trabajo estuvo conformada por 60 bloques cilíndricos de resina, dichos bloques fueron elaborados con resina Tetric N-Ceram Bulk Fill.</p>
---	--	---	--	---

<p>pulido con cauchos Jiffy de 3 pasos?</p> <p>4. ¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido de la línea TOR VM de 4 pasos?</p>	<p>acabado y pulido cauchos Jiffy de 3 pasos.</p> <p>4. Identificar la rugosidad superficial de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de acabado y pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.</p>	<p>H2: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.</p> <p>H0: No existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido rueda espiral Diacomp Plus Twist de 2 pasos.</p> <p>H3: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el</p>		
--	---	---	--	--

		<p>sistema de pulido cauchos Jiffy de 3 pasos.</p> <p>H0: No existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido cauchos Jiffy de 3 pasos.</p> <p>H4: Existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.</p> <p>H0: No existe diferencia significativa de rugosidad superficial en la resina compuesta Tetric N-Ceram</p>		
--	--	--	--	--

		Bulk Fill al inicio y a las 48 horas después de utilizar el sistema de pulido de la línea TOR VM de 4 pasos.		
--	--	--	--	--

ANEXO N° 2: INSTRUMENTO



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE CUATRO SISTEMAS DE ACABADO Y PULIDO PARA RESINAS COMPUESTAS EN RELACIÓN A LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL: ESTUDIO IN VITRO”

LIMA – 2022

Tiempo de medición: Inmediato

Grupo de muestra:

Sistema de Pulido N° de muestras	Después de 0 horas	Después de 48 horas	Después de 0 horas	Después de 48 horas	Después de 0 horas	Después de 48 horas	Después de 0 horas	Después de 48 horas
	Grupo Control Sin pulir	1 PASO: Rueda Espiral OpraGloss	Grupo Control Sin pulir	2 PASOS Espiral Diacomp Plus Twist	Grupo Control Sin pulir	3 PASOS Cauchos Jiffy	Grupo Control Sin pulir	4 PASOS Disco de pulido dental – TOR VM
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

12								
13								
14								
15								
SUMATORIA								
PROMEDIO								
SUMATORIA PROMEDIOS								μm
PROMEDIO FINAL								μm

A: Rugosidad Inicial

B: Rugosidad Final

Fuente: Quisiguiña C. M. Influencia de los sistemas de pulido en las alteraciones de color y rugosidad superficial aplicados a dos tipos de resina. [Proyecto de tesis como requisito previo a la obtención del título de odontóloga]. Quito – Ecuador. Universidad Central del Ecuador. 2018.

ANEXO N°3: VALIDACION DE INSTRUMENTO



Universidad
Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Mg.CD. Mariela Villacorta Molina
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE TIEMPO COMPLETO UNIVERSIDAD WIENER
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Veronica Yuri Vilca Vilcayauri
 1.5 Título de la Investigación: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE 4 SISTEMAS DE ACABADO Y PULIDO PARA RESINAS COMPUESTAS EN RELACIÓN A LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL: ESTUDIO in vitro"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognoscitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.8$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 16 agosto del 2022

VillacortaMM

.....
Firma y sello

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Vilchez Bellido Dina
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente Universidad Norbert Wiener
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Veronica Yuri Vilca Vilcayauri
 1.5 Título de la Investigación: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE 4 SISTEMAS DE ACABADO Y PULIDO PARA RESINAS COMPUESTAS EN RELACIÓN A LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL: ESTUDIO in vitro"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					10	
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.8$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado 	[0,00 – 0,60]
Observado 	<0,60 – 0,70]
Aprobado 	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Lima, 24 de Agosto de 2022



.....
Firma y sello

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Dra. Jacqueline Cespedes Porras
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Universidad Norbert Wiener
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Veronica Yuri Vilca Vilcayauri
 1.5 Título de la Investigación: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE 4 SISTEMAS DE ACABADO Y PULIDO PARA RESINAS COMPUESTAS EN RELACIÓN A LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL: ESTUDIO in vitro"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognoscitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

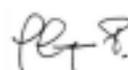
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50}$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 01 de setiembre de 2022



Dra. Jacqueline Cespedes Porras
 RSEY EN COORDINACIÓN
 COP 0402 - 2016 0015

ANEXO N°4: APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 01 de diciembre de 2022

Investigador(a)
Veronica Yuri Vilca Vilcayauri
Exp. N°: 2429-2022

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“Evaluación de la eficiencia de 4 sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial: Estudio in vitro” Lima 2022” Versión 01 con fecha 03/10/2022.**
- Formulario de Consentimiento Informado **Versión (no aplica) con fecha (no aplica)**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Veronica Yuri Vilca Vilcayauri y a los investigadores colaboradores (no aplica)

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

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. La **vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. El **Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, la **Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

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

Atentamente,



Yenny Marisol Bellido Fuente
Presidenta del CIEI- UPNW



Av. Arequipa 440 - Santa Beatriz
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3290 Cel. 981-600-698
Correo comite.etico@unwienner.edu.pe

ANEXO N°5: CARTA DE PRESENTACIÓN



Lima, 07 de diciembre de 2022

Carta N°0773-087-12-2022-DFCS-UPNW

Laboratorio HTL
Lima

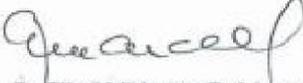
Presente. -

De mi consideración,

Es grato dirigirme a Usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle a la Srta. Verónica Yuri Vilca Vilcayauri, con N° de DNI 42887634 y código de estudiante a2012200292, Bachiller en Odontología de la Universidad Norber Wiener, quien solicita acceder a su institución con la finalidad de recolectar sus datos estadísticos para desarrollar su proyecto de investigación titulado "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE 4 SISTEMAS DE ACABADO Y PULIDO PARA RESINAS COMPUESTAS EN RELACIÓN A LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL: ESTUDIO IN VITRO", por lo que le agradeceré su gentil atención al presente.

Sin otro en particular, me despido.

Atentamente,


Dr. Elias Mellón Arce Rodríguez
Decano
Facultad de Ciencias de la Salud


ROBERT NICK
EUSEBIO TEHERAN
Ingeniero Mecánico
CIP N° 180364



ANEXO N°6: CONSTANCIA DE EJECUCIÓN



- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN

N°008-2023

EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. DEJA CONSTANCIA:

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 tesis "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE 4 SISTEMAS DE ACABADO Y PULIDO PARA RESINAS COMPUESTAS EN RELACIÓN A LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL: ESTUDIO IN VITRO 2022"; donde se realizó los ensayos de medición de rugosidad superficial en resinas odontológicas, que se encuentra realizando la tesista Veronica Yuri Vilca Vilcayauri DNI: 42887634; Facultad de Ciencias de la salud de la universidad Norbert Wiener.

Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Lima, 27 de Enero del 2023



ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN
Jefe de Ensayo Mecánicos
Laboratorio HTL Certificate



HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC
Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho
Telf.: +51(01) 4065 215 - 997 123 584 E-mail.: calidad@htlperu.com / ventas@htlperu.com

ANEXO N°7: BASE DE DATOS



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 5

INFORME DE ENSAYO N°	IE-045-2023	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	28-01-2023
ENSAYOS DE RUGOSIDAD EN MUESTRAS RESINAS ODONTOLÓGICAS				
1. DATOS DE LOS TESISISTAS				
Nombre de tesis	: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE 4 SISTEMAS DE ACABADO Y PULIDO PARA RESINAS COMPUESTAS EN RELACIÓN A LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL: ESTUDIO IN VITRO 2022"			
Nombre y Apellidos	: Veronica Yuri Vilca Vilcayauri			
Dni	: 42887634			
Dirección	: Paje Hipolito Unanue 348, El Agustino			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Rugosímetro Digital Vernier Digital	Huatec - SRT 6200 Mitutoyo - 200 mm	0.001 µm 0.01mm		
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
MUESTRAS DE RESINAS ODONTOLÓGICAS	Cantidad	: Sesenta (60) 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	: Resinas Compuestas		
	Grupo 1	: Pulidos con el sistema de 1 paso - RUEDA ESPIRAL OptroGloss.		
	Grupo 2	: Pulidos con el sistema de acabado y pulido de 2 pasos: RUEDA ESPIRAL Diacomp Plus Twist.		
	Grupo 3	: Pulidos con los sistemas de acabado y pulido de 3 pasos: Cauchos Jiffy.		
	Grupo 4	: Pulidos con los sistemas de acabado y pulido de 4 pasos: Discos de pulido dental TOR VM.		
4. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de Ensayo	: 23 de Enero del 2023		El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.	
Lugar de Ensayo	: Jr. Nepentás 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL		
INDICACIÓN DEL SOLICITANTE	Se realizaron las mediciones al inicio y después de 48 horas de ser sumergidos en agua destilada se volvieron a medir.	---		
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	20.0 °C	21.0 °C		
Humedad Relativa	57.0 %HR	57.0 %HR		



Jr. Nepentás 364 Urb. San Silvestre - San Juan de Lurigancho - Lima +51 997 123 584 // 949 059 602

ventas@htlperu.com // calidad@htlperu.com www.htlperu.com



INFORME DE ENSAYO N°	IE-045-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	28-01-2023
-----------------------------	--------------------	---------------------	--------------------------	-------------------

7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE RUGOSIDAD

**Grupo 1: Pulidos con el sistema de 1 paso - RUEDA ESPIRAL
OptraGloss - inicial**

Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	1.068	2.231	1.852	2.271	1.856
2	1.372	1.303	1.724	2.014	1.603
3	0.426	0.595	0.527	0.375	0.481
4	3.595	3.299	4.813	3.115	3.706
5	0.780	0.811	1.001	0.747	0.835
6	0.262	0.297	0.202	0.247	0.252
7	0.540	0.551	1.419	0.631	0.785
8	1.413	1.839	1.381	1.636	1.567
9	0.554	0.777	0.611	0.713	0.664
10	1.257	1.407	1.027	0.910	1.150
11	0.487	0.567	0.466	0.714	0.559
12	1.744	0.439	1.061	2.082	1.332
13	1.359	1.575	1.500	1.061	1.374
14	1.257	1.034	1.088	1.131	1.128
15	0.818	0.798	1.176	1.343	1.034

**Grupo 1: Pulidos con el sistema de 1 paso - RUEDA ESPIRAL
OptraGloss - final**

Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	1.345	0.595	0.605	0.789	0.834
2	1.588	1.219	1.626	1.842	1.569
3	0.439	0.380	0.417	0.301	0.384
4	3.373	3.084	3.031	4.384	3.468
5	0.784	0.442	0.336	0.471	0.508
6	0.239	0.212	0.282	0.241	0.244
7	0.402	0.146	0.919	0.621	0.522
8	1.029	0.676	1.135	1.524	1.091
9	0.096	0.652	0.098	0.617	0.366
10	1.345	1.135	0.710	0.411	0.900
11	0.554	0.552	0.721	0.234	0.515
12	0.966	1.108	1.223	1.845	1.286
13	0.400	0.698	0.265	1.022	0.596
14	0.561	0.382	0.862	1.114	0.730
15	0.569	0.731	0.568	0.760	0.657



INFORME DE ENSAYO N°	IE-045-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	28-01-2023	
Grupo 2: Pulidos con el sistema de acabado y pulido de 2 pasos: RUEDA ESPIRAL Diacomp Plus Twist. - inicial					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
16	1.446	1.976	1.162	1.317	1.475
17	0.672	0.879	0.682	0.615	0.712
18	1.370	1.866	1.300	1.615	1.538
19	0.551	0.595	0.436	0.481	0.516
20	0.385	0.480	0.391	0.816	0.518
21	0.747	0.534	0.885	0.631	0.699
22	0.235	2.028	1.575	0.584	1.106
23	0.919	1.604	1.380	1.609	1.378
24	0.245	0.699	0.614	0.169	0.432
25	0.770	0.207	0.669	0.508	0.539
26	0.571	2.934	0.469	0.513	1.122
27	0.540	0.185	0.784	0.607	0.520
28	1.313	1.732	0.669	0.520	1.099
29	0.378	0.305	0.354	0.264	0.325
30	0.636	0.662	0.733	0.728	0.690
Grupo 2: Pulidos con el sistema de acabado y pulido de 2 pasos: RUEDA ESPIRAL Diacomp Plus Twist. - final					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
16	0.815	0.659	0.764	0.751	0.747
17	0.649	0.787	0.693	0.711	0.710
18	0.811	0.757	0.672	0.691	0.733
19	0.690	0.228	0.514	0.349	0.445
20	0.528	0.392	0.584	0.511	0.504
21	0.131	0.181	0.791	0.684	0.447
22	0.179	0.065	0.138	0.771	0.288
23	0.642	0.283	0.638	0.613	0.544
24	0.149	0.128	0.135	0.076	0.122
25	0.472	0.420	0.368	0.567	0.457
26	0.139	0.256	0.193	0.179	0.192
27	0.366	0.294	0.334	0.302	0.324
28	0.334	0.226	0.234	0.371	0.291
29	0.265	0.277	0.316	0.350	0.302
30	0.685	0.679	0.680	0.653	0.674



INFORME DE ENSAYO N°	IE-045-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	28-01-2023	
Grupo 3: Pulidos con los sistemas de acabado y pulido de 3 pasos: Cauchos Jiffy, - inicial					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
31	1.947	2.514	1.115	1.381	1.739
32	3.420	5.679	3.190	3.839	4.032
33	0.708	0.737	0.787	0.716	0.737
34	1.217	2.528	1.129	0.503	1.344
35	1.453	0.797	1.433	1.138	1.205
36	1.974	1.785	1.681	1.345	1.696
37	0.652	1.311	0.965	0.814	0.936
38	1.520	1.244	1.815	0.931	1.378
39	1.298	2.001	1.041	1.960	1.575
40	0.915	0.950	0.958	0.812	0.909
41	1.683	0.118	0.092	1.169	0.766
42	4.110	0.086	1.277	2.433	1.977
43	1.636	0.427	0.784	0.631	0.870
44	1.690	1.785	0.767	1.318	1.390
45	0.598	1.162	0.431	0.534	0.681
Grupo 3: Pulidos con los sistemas de acabado y pulido de 3 pasos: Cauchos Jiffy, - final					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
31	0.713	0.652	1.318	0.831	0.879
32	1.537	1.806	1.682	1.712	1.699
33	0.764	0.757	0.696	0.319	0.634
34	0.946	1.284	0.767	0.931	0.982
35	0.709	0.631	1.176	0.625	0.785
36	0.747	0.665	0.541	0.771	0.681
37	0.650	0.924	0.983	1.081	0.910
38	1.135	1.269	1.138	1.231	1.193
39	0.662	0.855	0.714	0.804	0.759
40	0.768	0.406	0.810	0.885	0.717
41	0.358	0.530	1.068	0.613	0.642
42	1.318	1.597	0.919	1.315	1.287
43	1.446	0.409	0.910	0.512	0.819
44	0.397	1.129	0.601	0.605	0.683
45	0.339	0.571	0.481	0.397	0.447



INFORME DE ENSAYO N°	IE-045-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	28-01-2023	
Grupo 4: Pulidos con los sistemas de acabado y pulido de 4 pasos: Discos de pulido dental -TOR VM - inicial					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
46	1.636	1.683	1.386	1.381	1.522
47	1.409	1.260	1.625	1.391	1.421
48	1.668	1.839	1.631	1.814	1.738
49	1.500	1.615	1.453	1.510	1.520
50	2.866	7.897	4.462	1.083	4.077
51	1.267	1.281	1.646	1.737	1.483
52	1.460	4.407	1.906	1.438	2.303
53	6.598	9.351	3.312	6.896	6.539
54	5.814	0.638	1.744	0.272	2.117
55	1.893	0.513	1.490	8.221	3.029
56	1.156	2.366	1.068	1.136	1.432
57	1.507	1.034	1.663	1.359	1.391
58	0.953	0.838	5.381	0.059	1.808
59	0.804	0.739	0.719	0.831	0.773
60	2.177	1.659	1.926	2.771	2.133
Grupo 4: Pulidos con los sistemas de acabado y pulido de 4 pasos: Discos de pulido dental -TOR VM - final					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
46	1.717	1.331	1.548	1.317	1.478
47	1.480	1.758	1.318	1.487	1.511
48	1.839	1.371	1.893	1.730	1.708
49	1.596	1.619	1.615	1.487	1.579
50	3.190	6.220	1.325	1.817	3.138
51	1.269	1.760	1.473	1.384	1.472
52	1.460	1.084	1.703	1.318	1.391
53	2.231	3.244	3.299	3.265	3.010
54	1.906	2.136	1.879	1.254	1.794
55	1.669	1.663	1.541	1.638	1.628
56	1.149	0.906	1.290	1.410	1.189
57	1.194	1.371	1.270	1.663	1.375
58	1.785	1.453	1.304	1.555	1.524
59	0.740	0.804	0.659	0.761	0.741
60	1.717	1.825	1.555	1.656	1.688



ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN
CIP: 193364
INGENIERO MECÁNICO
Jefe de Laboratorio



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

FIN DEL DOCUMENTO

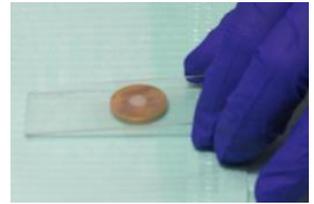
ANEXO N°8: INFORME DE SIMILITUD DE TURNITIN



ANEXO N°9: FOTOS



Materiales e instrumentos para la elaboración y pulido de los cilindros de resina



Confeccionando los cilindros de resina



Fotocurado del cilindro de resina



Los 60 cilindros de resina



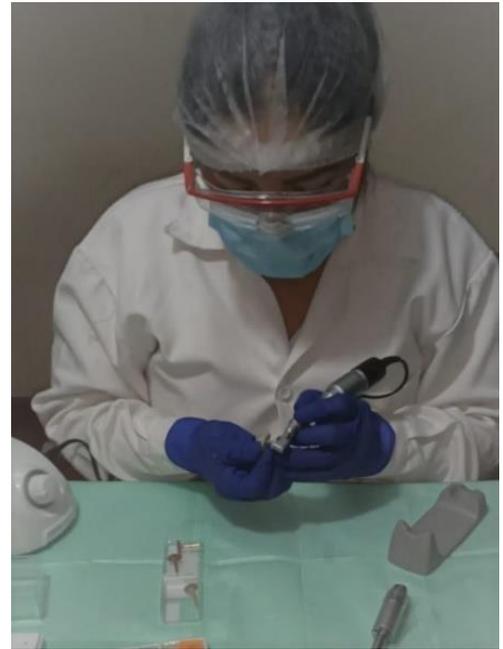
Medida inicial de los cilindros de resina con el Rugosímetro Digital (Huatec – SRT 6200)



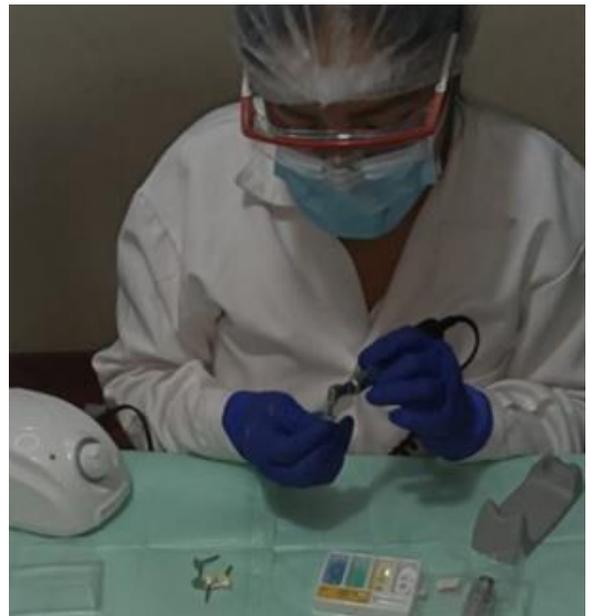
Cilindros de resina separado en grupos y enumerados



Grupo A: Rueda Espiral OptraGloss



Grupo B: Espiral Diacom Plus Twist



Grupo C: Cauchos Jiffy

Grupo D: Disco de pulido dental – TOR VM

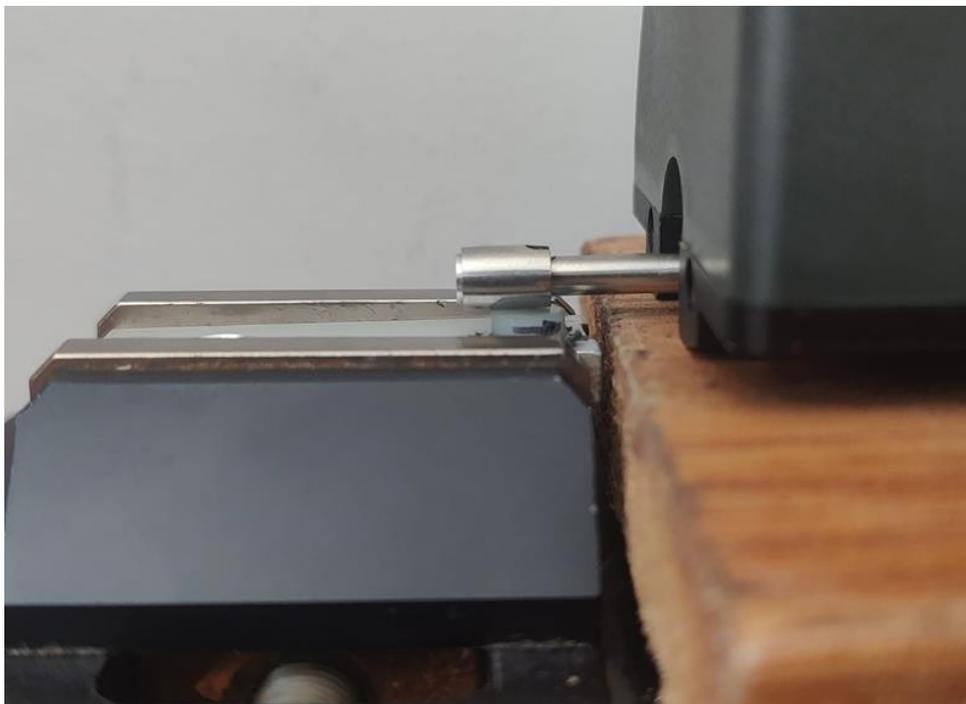
Pulido de cada grupo de muestras con los diferentes aditamentos



Muestras pulidas



Medida de rugosidad de los cilindros de resina después de 48 horas (muestras pulidas)



Rugosímetro digital, leyendo la rugosidad superficial del cilindro de resina



valor de rugosidad superficial determinado por el Rugosimetro Digital (Huatec – SRT 6200)

