



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE UNA RESINA
NANOHIBRIDA UTILIZANDO SISTEMAS DE PULIDO DE DISTINTOS PASOS**

Línea de investigación:

Biomateriales

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autora:

Quispe Cangahuala, Janeth Paola

Asesor:

Scipión Castro, Rafael Douglas

ORCID: 0000-0002-9629-5506

Jurado:

García Rupaya, Carmen Rosa

Gómez Cortez, Pedro Luis

Chávez Díaz, Cesar Humberto

Lima – Perú

2024



EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE UNA RESINA NANOHIBRIDA UTILIZANDO SISTEMAS DE PULIDO DE DISTINTOS PASOS.

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	8%
2	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	4%
3	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	1%
5	core.ac.uk Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Científica del Sur Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.unab.cl Fuente de Internet	<1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	<1%



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE UNA RESINA NANOHIBRIDA UTILIZANDO SISTEMAS DE PULIDO DE DISTINTOS PASOS

Línea de investigación:

Biomateriales

Tesis para optar al Título Profesional de Cirujano Dentista

Autora:

Quispe Cangahuala, Janeth Paola

Asesor:

Scipión Castro, Rafael Douglas

ORCID: 0000-0002-9629-5506

Jurado:

García Rupaya, Carmen Rosa

Gómez Cortez, Pedro Luis

Chávez Diaz, Cesar Humberto

Lima – Perú

2024

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, quienes con su amor infinito y apoyo incondicional han sido mi motivación constante.

A mis abuelos, que desde el cielo siempre me han acompañado y cuidado en cada momento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los doctores de mi alma mater en especial la Mg. Esp. CD Julia Medina y el Mg. Esp. CD Diego Galarza, al personal académico, por haberme ofrecido sus consejos y ayuda durante todo este proceso.

A mis colegas: Andrea Molina, Gustavo Ricaldi, Laura Reyes, Janis Ruiz, Belén Olortegui y Carmela Yaipen por apoyo y motivación.

A mi familia, gracias por todo.

ÍNDICE

	Página
Índice de tablas-----	vi
Índice de figuras-----	vii
Resumen-----	viii
Abstract-----	ix
I. INTRODUCCIÓN -----	01
1.1. Descripción y formulación del problema -----	03
1.2. Antecedentes -----	04
1.3. Objetivos -----	10
1.3.1. Objetivo General-----	10
1.3.2. Objetivos Específicos-----	10
1.4. Justificación -----	10
1.5. Hipótesis -----	12
II. MARCO TEÓRICO -----	13
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación -----	13
2.1.1. Resina compuesta-----	13
2.1.2. Propiedades de la resina compuesta-----	14
2.1.3. Clasificación de las resinas compuestas-----	16
2.1.4. Resina Filtek Z350 XT-----	17
2.1.5. Acabado y Pulido-----	18
2.1.6. Sistema de acabado y pulido seleccionado-----	20
2.1.7. Rugosidad superficial-----	23
III. MÉTODO -----	24
3.1. Tipo de investigación -----	24

3.2.	Ámbito temporal y espacial -----	24
3.3.	Variables -----	24
3.4.	Población y muestra -----	26
3.5.	Instrumentos -----	27
3.6.	Procedimientos -----	28
3.6.1.	Elaboración de especímenes de resina-----	28
3.6.2.	Medición inicial-----	29
3.6.3.	Pulido de especímenes-----	29
3.6.4.	Medición final-----	30
3.7.	Análisis de datos -----	30
3.8.	Consideraciones éticas -----	31
IV.	RESULTADOS -----	32
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS -----	44
VI.	CONCLUSIONES -----	46
VII.	RECOMENDACIONES -----	47
VIII.	REFERENCIAS -----	48
IX.	ANEXOS -----	55
	Anexo A -----	55
	Anexo B -----	57
	Anexo C -----	61
	Anexo D -----	62
	Anexo E -----	63
	Anexo F -----	68
	Anexo G -----	71

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prueba de normalidad para evaluar los valores de rugosidad superficial de la resina Filtek Z350- A2 al inicio y fin. -----	32
Tabla 2. Evaluación de la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 in vitro, usando cuatro sistemas de pulido diferentes: One gloss PS SHOFU, Politip F y P IVOCLAR VIVADENT, Jiffy ULTRADENT y Discos Sof-Lex XT 3M ESPE. -----	33
Tabla 3. Evaluación de la rugosidad superficial inicial de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 antes de usar los cuatro sistemas de pulido. -----	35
Tabla 4. Evaluación de la rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 después de usar los cuatro sistemas de pulido. -----	37
Tabla 5. Prueba de normalidad de la variación de las rugosidades superficiales inicial y final de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 después de utilizar los sistemas de pulido. -----	39
Tabla 6. Valores descriptivos de la variación de la rugosidad superficial inicial y final de la resina Filtek Z350 XT 3M- A2. -----	40
Tabla 7. Comparación la rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 in vitro, usando cuatro sistemas de pulido diferentes: One gloss PS SHOFU, Politip F y P IVOCLAR VIVADENT, Jiffy Hishine ULTRADENT y Discos Sof-Lex XT 3M ESPE. ---	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evaluación de la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT – A2 al usar cuatro sistemas distintos de pulido y acabado. -----	34
Figura 2. Evaluación de la rugosidad superficial inicial de la mediana y promedio de la resina Filtek Z350 XT – A2 al usar cuatro sistemas distintos de pulido y acabado. -----	36
Figura 3. Evaluación de la rugosidad superficial final de la mediana y promedio de la resina Filtek Z350 XT – A2 al usar cuatro sistemas distintos de pulido y acabado. -----	38
Figura 4. Evaluación de la variación de la rugosidad superficial final de la mediana y promedio de la resina Filtek Z350 XT – A2 al usar cuatro sistemas distintos de pulido y acabado. -----	41
Figura 5. Comparación la de rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 in vitro, usando cuatro sistemas de pulido diferentes. -----	43

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la rugosidad superficial de una resina nanohibrida utilizando sistemas de pulido de distintos pasos. in vitro. **Método:** Para este estudio experimental, cuantitativo, longitudinal y prospectivo se contó con una muestra de 40 especímenes de resina Filtek Z350 XT-A2 de 6 mm de diámetro x 4 mm de espesor, las cuales después de ser confeccionadas estuvieron sumergidas en agua desionizada por 24 horas en una estufa a 37° C. Los sistemas de pulido seleccionados fueron: OneGloss PS, Politip FyP, Jiffy y Discos Sof-Lex. Se midió la rugosidad inicial y después del pulido con el rugosímetro HUATEC (Modelo SRT- 6200). **Resultados:** One Gloss obtuvo una rugosidad superficial inicial de 2.7 um y final de 0.6 um, Politip F y P obtuvo una rugosidad superficial inicial de 3.6 y final de 1.2 um, Jiffy obtuvo una rugosidad superficial inicial de 2.8 um y final de 0.7 um y Discos Sof-Lex obtuvo una rugosidad superficial inicial de 2.7 y final de 0.7 um. **Conclusiones:** Se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los valores iniciales y finales de cada uno de los sistemas seleccionados ($P < 0.05$), al evaluar la variación de la rugosidad inicial y final entre los cuatro grupos no se encontró diferencias estadísticamente significativas al igual que comparar las rugosidades superficiales finales.

Palabras clave: rugosidad superficial, rugosímetro, sistema de pulido y acabado dental.

ABSTRACT

The **objective** was to evaluate the surface roughness of a nanohybrid resin using polishing systems with different steps. *in vitro*. **Method:** For this experimental, quantitative, longitudinal and prospective study, a sample of 40 Filtek Z350 XT–A2 resin specimens of 6 mm diameter x 4 mm thickness was used, which after being made were immersed in deionized water for 24 hours in an oven at 37° C. The polishing systems selected were: OneGloss PS, Politip FyP, Jiffy and Sof-Lex Discs. The initial roughness and after polishing were measured with the HUATEC roughness meter (Model SRT-6200). **Results:** One Gloss obtained an initial surface roughness of 2.7 μm and a final surface roughness of 0.6 μm , Politip F and P obtained an initial surface roughness of 3.6 and a final surface roughness of 1.2 μm , Jiffy obtained an initial surface roughness of 2.8 μm and a final surface roughness of 0.7 μm , and Discos Sof -Lex obtained an initial surface roughness of 2.7 and a final surface roughness of 0.7 μm . **Conclusions:** Statistically significant differences were found between the initial and final values of each of the selected systems ($P < 0.05$), when evaluating the variation of the initial and final roughness between the four groups, no statistically significant differences were found, as well as comparing the roughness. final surface.

Keywords: surface roughness, roughness meter, polishing system and dental finishin

I. INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad de causa multifactorial y de origen infeccioso que perjudica al órgano dental, provocando la degeneración de las superficies dentarias de manera progresiva. Su prevalencia a nivel mundial es de un 60% a 90% en la población escolar y casi un 100% en la población adulta según las últimas estadísticas reportadas de la Organización Mundial de Salud (OMS), los estudios realizados por la Federación Dental Internacional (FDI) indican que el 44% de la población actual presenta caries dental (Gómez y Morales, 2019).

Actualmente, la caries dental ocupa uno de los primeros puestos en enfermedades más prevalentes en el Perú, con un porcentaje del 90,4% de la población, siendo un grave problema en la salud pública, no solo porque compromete al sistema estomatológico, sino también por que llega a interferir en actividades primordiales como la alimentación, comunicación, socialización y tener una buena calidad de vida tanto física como mental (El Peruano, 2023).

La odontología restauradora inició con mucho éxito hace 200 años, mezcla la ciencia y el arte, el profesional cirujano dentista tiene la capacidad de evaluar, diagnosticar y solucionar los problemas en el complejo estomatológico logrando resultados óptimos para la funcionalidad y estética del paciente. Gracias a los nuevos avances tecnológicos se ha logrado obtener resultados con mejor acabado estético y menos invasivos que logran controlar la enfermedad (Carrillo, 2021).

Como menciona Lamas y sus colaboradores en el año 2015, se cuenta con muchos materiales restauradores para los tratamientos dentales, las resinas compuestas son la primera opción para resolver estos problemas, existen diversidad de marcas, colores y opacadores que permiten optar por el que tenga el mejor resultado según el caso clínico de los pacientes con un nivel estético y funcional óptimo. Los tratamientos restauradores con resinas compuestas requieren de mucha habilidad profesional, debido a que hay una secuencia de protocolos que

seguir, tanto en el momento de realizar la preparación de la cavidad, el procedimiento adhesivo o instrumentación adecuada del material para la restauración.

Hoy en día existen múltiples sistemas de acabado y pulido de resinas dentales, teniendo opciones de distintos materiales, distintos granos y múltiples pasos. Debido a esto hay un déficit de conocimiento en su manipulación, tiempo de uso y aislante térmico que usar para evitar generar daño a la pulpa dental. El objetivo principal en las restauraciones dentales es conservar las superficies sanas no comprometidas, así como lograr imitar la anatomía y superficie dental, que estas finalicen con un buen acabado estético y cumpliendo con la funcionalidad (Lamas et al., 2015).

La rugosidad de las resinas es un factor biológico que fomenta la adherencia de las bacterias en las superficies dentales, debido a esto el cirujano dentistas debe tener un gran conocimiento sobre las variedades de resinas (de acuerdo al tamaño de su relleno y tipo de relleno) e instrumentos para el acabado y pulido de las resinas, como son las fresas de carburo, fresas de diamante, puntas abrasivas, copas, discos abrasivos y pasta para el pulido de las restauraciones (Midobuche et al., 2016).

Una adecuada restauración dental con un buen acabado y pulido es aquella que no tiene superficies ásperas que acumulen placa bacteriana, no presenten manchas o excedentes del material restaurador sobre las bordes de la cavidad de la restauración, de no alcanzar estas características se podría dar una filtración a través de estas llegando a producir restauraciones no estéticas con pigmentaciones y bordes no definidos, en un caso más complejo caries recidivantes o llamadas también caries secundarias, siendo una de las caries más peligrosas ya que no se logra ver las superficies dentales dañadas (Midobuche et al., 2016).

En la actualidad los estándares estéticos en tratamientos dentales son muy altos y variados, los pacientes al realizarse restauraciones dentales vienen con expectativas altas y más aún si la restauración es en el sector anterior. La evolución de las resinas dentales, así como los

sistemas de acabado y pulido facilitan en la obtención resultados de alta calidad en los tratamientos restaurativos, dando un buen acabado estético, buenas propiedades ópticas, buena funcionalidad, extender la vida útil de las restauraciones y disminución de acúmulo de placa dental, para así preservar la salud bucal de los pacientes (Servían, 2019).

1.1. Descripción y Formulación del Problema

La odontología restauradora cumple una función importante en la salud dental, logrando resolver exitosamente tratamientos que implican estética y funcionalidad de las piezas dentales. En los tratamientos de lesiones cariosas se debe retirar toda superficie dañada y reemplazarla con un material que tenga las mismas características biológicas y de un aspecto natural. Debido a que existe una alta gama de biomateriales en el mercado es importante conocer y seleccionar los materiales que simplifiquen las técnicas en los procedimientos clínicos dentales (Rodríguez et al., 2022).

El desarrollo de nuevos materiales utilizados en los tratamientos odontológicos restauradores con relación a lesiones cariosas ha generado la aparición de nuevas técnicas complementarias como en la selección de color, en la formación de las cavidades y en el acabado y pulido, los cuales permiten tener una diversidad de materiales y se logran emplearlas en las prácticas diarias con el menor tiempo de trabajo y mejor resultado satisfactorio (Chaple y Gispert, 2015).

El acabado y pulido de las restauraciones dentales cumplen un papel fundamental para que los tratamientos queden óptimos, logrando así eliminar la capa inhibida de oxígeno y los excedentes del material restaurador utilizados en el tratamiento; las irregularidades mayores a 15 unmicras (um) presentes en la cavidad bucal son percibidas por el sistema nervioso central como un síntoma incómodo. Desde un punto de vista estético el pulido y acabado de las resinas logran reducir el acúmulo de placa bacteriana que se puedan depositar en las rugosidades de la restauración disminuyendo así la irritación gingival; consecuente a eso también se logra evitar

el cambio de colores de los materiales restauradores y la formación de caries recidivantes (Coronel, 2020).

Es de suma importancia que el profesional tenga conocimiento de los sistemas de acabado y pulido que se encuentren en el mercado, así mismo diferenciar cuales generan mayores resultados estéticos y funcionales de acuerdo a la restauración dental que se presente. Existen sistemas que están compuestos de varios componentes y de distintos materiales, por ello es necesario establecer un determinado sistema de pulido a cada tipo de restauración que se presente para así tener resultados beneficiosos para el paciente que harán que tenga una mejor salud bucal.

Por lo que en el presente trabajo de investigación científica se formula la siguiente pregunta:

¿Cuál será la evaluación de la rugosidad superficial de una resina nanohíbrida utilizando sistemas de pulido de distintos pasos en estudio *in vitro*?

1.2. Antecedentes

Trejo y Yupanqui (2023), realizaron en una universidad de Perú una investigación científica para su proyecto de tesis donde compararon *in vitro* la rugosidad superficial de una resina compuesta mediante tres sistemas de pulido. Para este estudio se confeccionaron 45 especímenes de resina compuesta Filtek Z350 XT, de 6mm de diámetro y 4 mm de espesor. Seccionó 15 especímenes para cada sistema de pulido escogido: Politip F-P, Jiffy Hishine y Espirales Sof-Lex. Se realizó el pulido inmediatamente después de su confección de especímenes y se registró la rugosidad superficial con el rugosímetro digital Huatec-SRT 6200, se obtuvo los siguientes valores: sistema de pulido Politip (0,6458 um + 0,53275), sistema de pulido Sof-Lex (1,7369 + 1,33462) y el sistema Jiffy Hishine (0,7807 um + 0,83959). Los sistemas de pulido Politip y Jiffy Hishine resultaron con valores similares en la rugosidad superficial no encontrándose diferencia estadísticamente significativa. Se concluyó que el

sistema que presentó menos rugosidad superficial final es el Sof-Lex Spiral debido a su fabricación compuesta con elastómero termoplástico impregnado con partículas abrasivas de óxido de aluminio y diamante.

Vilca (2022), realizó una investigación en una universidad peruana con el objetivo de evaluar la eficiencia de cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuesta en relación a la rugosidad superficial, para este estudio confeccionó 60 especímenes de resina Tetric N-Ceram Bulk Fill las cuales las dividió en 4 grupos de distintos sistemas de pulido (Rueda Espiral OptraGloss, Rueda Espiral Diacomp Plus Twist, Cauchos Jiffy Hishine y Discos de pulido TOR VM). Se realizó la toma de rugosidad superficial por medio del rugosímetro Huatec-SRT 6200 antes del pulido y después de 48 horas. Se obtuvo las medidas con el sistema OptraGloss inicial de 0,66 μm y final de 0,24 μm , el sistema Diacomp Plus Twist valor inicial de 0,45 μm y final 0,12 μm , el sistema Jiffy Hishine valor inicial de 0,79 μm y valor final de 0,45 μm y los discos de pulido TOR VM valor inicial de 1,52 μm y valor final de 0,74 μm . Se obtuvo como conclusión que el sistema espiral Diacomp Plus Twist fue el que consiguió el valor más bajo de rugosidad superficial final y el sistema de discos de pulido TOR VM obtuvo el valor más alto de rugosidad superficial final.

Szczepaniak et al. (2022), realizaron una investigación en Polonia con el objetivo de evaluar la rugosidad superficial de dos resinas compuestas después de utilizar distintos sistemas de pulido. Para este estudio utilizaron 40 especímenes de 10 mm de diámetro x 2 mm de espesor de resina Filtek Ultimate-A2 y 40 especímenes de resina Filtek Z250-A2, las cuales fueron almacenadas por 24 horas en agua destilada y posteriormente se tomó la medida inicial de la rugosidad superficial para después asignar de manera aleatoria uno de los sistemas de pulido: Discos Sof-lex, Espirales Sof-lex, Astrobrush, Stainbuster, Esamel Shiny Super Snap, One Gloss, y Sistema Jiffy Hishine. Se realizó la medida de la rugosidad con un rugosímetro SJ-410 SurfTest Mitutoyo. Se obtuvo como resultado que los valores más bajos de rugosidad

superficial fueron obtenidos con el sistema de pulido Super Snap (0,077 μm Filtek Ultimate y 0,085 μm Filtek Z250) y Discos Sof-Lex (0,095 μm Filtek Ultimate y 0,144 μm Filtek Z250), la rugosidad superficial con valor más alto se obtuvo con el sistema One Gloss en la resina Filtek Ultimate con un valor de 0,657 μm . Se concluyó que el sistema Super Snap obtuvo mejores resultados en la rugosidad superficial de ambas resinas y que no se halla diferencias estadísticamente significativas en la rugosidad superficial entre ambas resinas en relación con la aplicación de un sistema de pulido en específico.

Ramírez et al. (2022), realizaron un estudio en una universidad peruana para evaluar la rugosidad superficial de dos resinas de nanopartículas (Palfique LX5 y Filtek Z350 XT) después de realizar dos sistemas de pulidos diferentes (Sof-Lex y Super Snap). Se fabricaron 32 muestras de 6 mm de diámetro y 4 mm de profundidad según la norma ISO-4049, a las cuales se realizó una medida inicial de rugosidad superficial para después ser almacenadas en una estufa a 37° C por 24 horas para posteriormente ser divididas en 4 grupos: Palfique LX5 con Sof-Lex, Palfique LX5 con Super Snap, Filtek Z350 XT con Super Snap y Filtek Z350 XT con Sof-Lex. Fueron medidos mediante rugosímetro digital antes y después del procedimiento del pulido. Los datos fueron analizados por la prueba T de Student y la prueba Anova. Se obtuvo como resultado que la rugosidad de la resina Palfique LX5 con sistema Sof-Lex fue de 0,330 μm antes del pulido y 0,170 μm después del pulido. El sistema Super Snap registró 0,448 μm antes del pulido y 0,206 μm después del pulido. La resina Filtek Z350 XT registró una rugosidad inicial de 0,353 μm antes del pulido y 0,134 μm después del pulido con el sistema Sof-Lex. El sistema Super Snap registró una rugosidad inicial de 0,334 μm antes del pulido y 0,017 μm después del pulido con la resina Filtek Z350 XT. Se concluyó que no mostraron diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, al llevar a cabo un análisis individual ambos sistemas de pulido lograron disminuir la rugosidad superficial en ambas resinas.

Flores y Julca (2020), realizaron una investigación en una universidad peruana con el objetivo de comparar la rugosidad superficial de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill, Filtek Bulk Fill y Opus Bulk Fill al usar diferentes sistemas de pulido. Para este estudio se confeccionó 90 especímenes, los cuales se dejaron conservados en agua destilada por 24 horas y fueron divididos aleatoriamente en 9 grupos para ser pulidos con distintos sistemas: Politip, Discos Sof-Lex y Discos Diamond Pro. Se midió la rugosidad superficial inicial y final, así como también las diferencias de la rugosidad final por medio del rugosímetro. La resina Tetric-Ceram registró un valor de 1,23 μm antes y 0,19 μm después del pulido con el sistema Politip; con el sistema Discos Sof-Lex se obtuvo 0,94 μm antes y 0,32 μm después del pulido; el sistema de discos Diamond Pro obtuvo una medida inicial de 0,90 μm y final de 0,28 μm . La resina Filtek Bulk Fill registró con el sistema Politip una medida inicial de 0,53 μm y final de 0,29 μm ; el sistema de pulido de discos Sof-Lex obtuvo una medida inicial de 0,59 μm y final de 0,22 μm , el sistema de discos Diamond Pro obtuvo una medida inicial de 0,63 μm y final de 0,25 μm . La resina Opus Bulk Fill registró con el sistema de pulido Politip una medida inicial de 0,74 μm y final de 0,15 μm ; con el sistema discos Sof-Lex una medida inicial de 0,96 μm y final de 0,26 μm y el sistema de discos Diamond Pro registro una medida inicial de 0,65 μm y 0,20 μm de medida final. Se obtuvo los resultados más altos de diferencia de rugosidad superficial en la resina Tetric N-Ceram y de menor diferencia en la resina Filtek Bulk Fill. El sistema de pulido Politip alcanzó una mayor y menor variación de rugosidad superficial en la resina Tetric N-Ceram y resina Filtek Bulk Fill respectivamente. Los resultados al comparar los tres sistemas de pulido entre sí y en tres resinas distintas determinaron no encontrar diferencias estadísticamente significativas.

Pierre et al. (2019), realizaron un estudio en Canadá con el objetivo de comparar la rugosidad superficial in vitro después de usar 12 sistemas diferentes de pulido (Astropol, Hilister Plusm, D-fine Diacomp, ET Ilustra, Espiras Sof-Lex, Discos Sof-Lex XT, Super Snap,

Enhance/Pogo, OneGloss y Composi Pro Brush) en 4 resinas compuestas diferentes (microrelleno, nanorelleno y dos nanohíbridas) el cual tuvo un total de 384 especímenes. Se midió la rugosidad superficial con el rugosímetro SurfTest 402, Mitutoyo, antes y después de pasar a las resinas indicadas por distintos sistemas de pulido. Se recolectó los datos en tablas y se hizo el análisis estadístico con el modelo de análisis de varianza (ANOVA). Se obtuvo que los sistemas de pulido ComposiPro Brush y OneGloss obtuvieron valores más alto de rugosidad superficial final en cada resina compuesta. Los sistemas de pulido mediante ruedas Enhance/Pogo y Sof-Lex obtuvieron una rugosidad superficial media de un nivel inferior al umbral de 200 nm en la resina Durafill VS, sin embargo, en las resinas Filtek Supreme Ultra, Grandio SO y Venus Pearls la rugosidad superficial se encontró por encima de este umbral. Se concluyó que los sistemas de pulidos de varios pasos obtuvieron mejores resultados que los de un solo paso a excepción del Otrapol. El sistema Super Snap fue el que logró mejores resultados en la resina Filtek Supreme, Grandio SO y Venus Pearls. Los sistemas de pulido que estén impregnados con diamante dieron menores niveles de rugosidad superficial a excepción de Enhance/Pogo. Este estudio informa que las resinas compuestas de microrelleno (Durafill VS) fueron las que lograron menor rugosidad superficial frente a cualquier sistema de pulido, haciéndola ideal para cualquier tipo de restauración dental.

Rentería (2019) realizó un trabajo de investigación en una universidad de Perú donde comparó la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 utilizando dos sistemas de pulido distinto: Discos Sof-Lex y Copas Politip. Para este estudio fabricó 48 especímenes, separados en tres grupos. El primer grupo recibió el sistema de pulido con discos Sof-Lex, el segundo grupo recibió el sistema de pulido Politip y el tercer grupo no recibió ningún sistema de pulido (grupo control). Se midió la rugosidad superficial con el rugosímetro SurfTest 402, Mitutoyo, inmediatamente después de realizar la confección de los especímenes y pasando 24 horas de estar almacenados en agua destilada. Los resultados de la rugosidad superficial tomados

inmediatamente después de su confección indicó que el sistema Sof-Lex presentó menor rugosidad superficial con 0,19 μm y después de 24 horas de haber realizado el sistema de pulido, el sistema Politip presentó menor rugosidad superficial con 0,12 μm . El grupo control presentó una diferencia de 6 valores sin recibir ningún sistema de pulido. Se concluyó que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la rugosidad superficial a las 24 horas después de utilizar los sistemas Politip F-P y Discos Sof-Lex.

Guzmán (2017), realizó un estudio de investigación en Quito donde evaluó la rugosidad de una resina con nanopartículas aplicando tres sistemas de pulido diferentes. Confeccionó 21 especímenes de resina Filtek Z350-A2 con las dimensiones de 10 mm de diámetro por 4 mm de espesor. Los separó en tres grupos de acuerdo a los sistemas de pulido que utilizó: Discos Sof-Lex, AstroPol y Jiffy Hishine, para poder obtener las medidas de la rugosidad superficial antes y después de realizarles un sistema de pulido y acabado, evaluándolos por medio de microscopía de barrido y rugosímetro. Se registró diferencia estadísticamente significativa en los tres grupos al comparar la rugosidad superficial antes y después de pulir, sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos antes de recibir sistemas de pulido y acabado, el grupo de Discos Soflex son los que presentaron menor rugosidad superficial final y el grupo de AstroPol, mayor rugosidad superficial final.

Bedón (2017), realizó un estudio de investigación en una universidad peruana en donde estudio la rugosidad superficial de resinas con nanopartículas sometida a tres sistemas de pulido. Se confeccionó 30 especímenes de resina Tetric N Ceram Bulk Fill, en las cuales se midió la rugosidad superficial antes y después de utilizar distintos sistemas de pulido: Jiffy Hishine, Politip con Astrobrush y Discos Sof-Lex. Se obtuvo la medición de la rugosidad superficial con el rugosímetro pre y post sistema de pulido, el sistema Jiffy Hishine obtuvo 1,312 μm y 0,415 μm correspondientemente, el sistema Politip con Astrobrush obtuvo 1,381 μm y 0,327 μm y el sistema Sof-Lex obtuvo 1,086 μm y 0,537 μm . Se concluyó que no encontró

diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas de pulido, pero sí entre la medida inicial y final de rugosidad superficial de cada sistema de pulido siendo el sistema de Politip con Astrobrush el que generó mayor diferencia de rugosidad, lo que significó que el uso de la misma marca de sistema de pulido y resina nanohíbrida logró mejor resultado en la disminución de la rugosidad superficial.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

-Evaluar la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 in vitro, usando cuatro sistemas de pulido diferentes: One gloss PS™ SHOFU, Politip F y P™ IVOCLAR VIVADENT, Jiffy™ ULTRADENT y Discos Sof- Lex XT™ 3M ESPE.

1.3.2. Objetivos Específicos

-Evaluar la rugosidad superficial inicial de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 antes de usar los cuatro sistemas de pulido.

-Evaluar la rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 después de usar los cuatro sistemas de pulido.

-Evaluar la variación de las rugosidades superficiales inicial y final de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 después de utilizar cada uno de los cuatro sistemas de pulido.

-Comparar la rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 después de utilizar cuatro sistemas distintos de pulido: One gloss PS™ SHOFU, Politip F y P™ IVOCLAR VIVADENT, Jiffy™ ULTRADENT y Discos Sof- Lex XT™ 3M ESPE.

1.4. Justificación

En la actualidad se cuenta con resinas híbridas dentales que fueron diseñadas con nanotecnología de microrrelleno que brindan mayor estética, ya que ofrecen un pulido de mayor duración, acabado muy natural similar al del esmalte y de fácil manipulación.

La resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 es una de las más utilizadas en hospitales, postas o centros médicos del estado, motivo por el cual se escogió esta marca en específico y es con el que la mayoría de pacientes será atendidos en estos centros de salud, se busca lograr un resultado beneficiario para la mayoría de la población abarcando un valor social alto. Los sistemas de pulido y acabado para las resinas dentales que existen en el mercado odontológico tiene un sin fin de presentaciones, en donde se ve marcas comerciales que indican el pulido en un solo paso, en dos, en tres a más aditamentos para lograr el acabado más estético de las resinas dentales.

En el entorno clínico, para el odontólogo lograr un buen pulido y acabado dental es lo ideal para considerar que la restauración dental sea exitosa y tenga un tiempo de vida prolongado, de esta manera evitamos que se generen pigmentaciones en las zonas retentivas de la rugosidad superficial provocando que haya un cambio de color de la resina volviéndola no tan estética para el paciente , así también como se evita la aparición de caries recidivantes, ya que estas al no ser pulidas generan zonas de retención de biofilm oral que con el tiempo invaden a la superficie dentaria mediante las microfiltraciones, estas al no ser visibles progresan hasta generar en su mayoría sintomatología en el paciente. Si las restauraciones se encuentran cerca del margen gingival y no son pulidas adecuadamente van a generar el acúmulo de biofilm oral, llegando a provocar inflamación de las encías.

En el ámbito estudiantil este proyecto aporta conocimientos que motiva a tomar importancia en el paso de pulido y acabado de las resinas, ya que se estudió qué sistema de pulidos para las resinas dentales fueron más accesibles, disminuyeron el tiempo de trabajo en el consultorio dental, lograron obtener la anatomía dental más natural , deseada y con mejor acabado que dará muchos beneficios al paciente y este se sentirá a gusto y en confianza con nuestros tratamientos dentales ya que obtendrán un buen pronóstico en sus tratamientos realizados.

Esta investigación aporta valor científico ya que se evalúa la rugosidad superficial que se logra disminuir con los sistemas de pulidos seleccionados, demostrando así cuál sistema es el más efectivo para el uso en los consultorios dentales y aportando en la actualización de estos datos.

1.5. Hipótesis

Existen diferencias estadísticamente significativas en la evaluación de la rugosidad superficial de la reina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 al ser pulidas con los sistemas de pulido: OneGloss PS™ SHOFU, Politip F y P™ IVOCLAR VIVADENT, Jiffy™ ULTRADENT y Discos Sof- Lex XT™ 3M ESPE.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas

2.1.1. Resina Compuesta

En el año de 1959 Bowen realizó estudios para desarrollar una resina que refuerce las resinas epóxicas mediante partículas de relleno, motivo por el cual desarrolló las resinas compuestas. No fue hasta el año de 1962 donde obtuvo notorio éxito al desarrollar una resina que contenga una molécula orgánica como Bis - GMA (Bisfenol-metacrilato de glicidilo) y un agente de unión como el silano entre la matriz de resina y las partículas de relleno logrando obtener los beneficios de la unión de las resinas epóxicas con las de los metacrilatos. Esto debido a la mezcla tridimensional de dos sustancias químicamente diferentes y una interfase que pueda unir y separar a la vez estos componentes (Henostroza, 2006).

García y colaboradores (2011) realizaron estudios donde explican cómo está estructurada la resina compuesta:

- **Matriz orgánica:** Tiene un sistema de monómeros Bis-GMA más controladores de la viscosidad, activador de la polimerización: Canforoquinona, agente reductor, absorbente de luz por debajo de 350 Nm y sistema acelerador.
- **Relleno inorgánico:** Presenta una gran variedad de partículas de relleno que se usan por tener buena función en su morfología, dimensión y composición química. En donde sobresale el dióxido de silicio, brosilicatos y aluminosilicatos de litio.
- **Agentes de unión:** El silano es uno de los agentes principales, es una molécula bifuncional debido a que presenta un grupo silánico en su extremo (unión iónica con SiO₂) y un grupo metacrilato en el otro extremo (unión covalente con la resina).

Como indican en su investigación Rodríguez y Pereira (2007), las resinas compuestas tienen la capacidad de imitar el color, translucidez y opacidad de los dientes naturales, motivo por el cual se considera como el material más apto para las restauraciones dentales. También

se destaca su alta resistencia al desgaste, accesibilidad para su manipulación y buenos resultados estéticos.

Las técnicas adhesivas a través del tiempo se han ido perfeccionando obteniendo la adhesión de la resina compuesta con las estructuras dentales, minimizando la filtración marginal y las caries recidivantes. Esta propiedad adhesiva de las resinas compuestas permite realizar menos desgaste de estructura dental sana conservando así mejor la pieza dental.

Para lograr el éxito de las restauraciones dentales se debe tener conocimiento de una buena instrumentación del material, controlar la humedad del campo operatorio, evitar la contracción de polimerización, realizar un buen acabado y sistema de pulido.

2.1.2. Propiedades de la Resina Compuesta

Entre las distintas propiedades de las resinas compuestas tenemos:

2.1.2.1. Resistencia al Desgaste. Gracias a su estructura de composición la resina tiene la capacidad de tolerar roces o desgaste debido a contacto entre dientes, dieta de alimentos duros o una mala ejecución de fuerzas en el cepillado. Mientras las partículas de relleno sean más pequeñas (nanorelleno) la resina será menos abrasiva, lo que nos permitirá tener mayor dureza (Opdam et.al, 2014).

2.1.2.2. Textura Superficial. Se sabe que al momento de realizar una restauración esta presentará un grado de aspereza en la superficie. Esta se ve influenciada por el tamaño de las partículas de relleno, la cantidad de resina en la superficie y la selección del sistema de pulido y acabado más favorable para el caso clínico, si esta aspereza se queda en la restauración ocasionará acumulación de biofilm oral, cambio de color y crearán lesiones en los tejidos gingivales. (Suarez y Lozano. 2014)

2.1.2.3. Coeficiente de Expansión Térmica. Esto ocurre cuando se presenta una variación dimensional por un cambio de temperatura entre la resina y la estructura dentaria. Cuando sean más inmediatas estas variaciones se darán menos medios para que existan brechas

marginales entre la estructura dental y la restauración. Es decir que tienen una relación inversa, si hay menos expansión térmica se dará una mejor adaptación marginal. (Zeballos y Valdiviezo, 2013)

2.1.2.4. Sorción Acuosa y Expansión Hidrostática. Se da cuando se absorbe agua por un determinado tiempo en las superficies como en la masa de resina, ocasionando así la expansión hidrostática. La degradación hidrolítica es un fenómeno que afecta a la fase orgánica. Se da cuando se filtra agua en la resina, ocasionando que su matriz sea más soluble, debido a esto podemos concluir que para que los tratamientos sean exitosos se debe escoger resinas con mayor cantidad de relleno así se dé menor absorción de agua. (Rodríguez y Pereira, 2013)

2.1.2.5. Módulo de Elasticidad. Se puede entender también como la rigidez del material, se relaciona con la cantidad y tamaño de partículas de relleno. Cuando se presenten más cantidad y tamaño de partículas el módulo de elasticidad será mayor, haciendo al material más rígido, en caso contrario tendremos un material más flexible. (Rodríguez y Pereira, 2013)

2.1.2.6. Estabilidad de Color. Existen muchos tonos y pigmentos en el mercado que permiten escoger el color más cercano al diente por restaurar, cuando hay un cambio de color es debido a la filtración de moléculas que se encuentran en la superficie ocasionadas por consumo de alimentos o hábitos como fumar. Esto se conoce como la foto oxidación de las aminas terciarias (Restrepo, 2014).

2.1.2.7. Radiopacidad. Es importante que las resinas tengan componentes radiopacos ya que nos ayuda a observar mejor en las radiografías dentales al momento que se realice el diagnóstico. Los componentes más conocidos son el Bario, Zinc, Lantano, Zirconio, Itrio e Iterbio (Gallardo et.al, 2014).

2.1.2.8. Contracción de Polimerización. Se considera uno de los mayores inconvenientes en el uso de las resinas, debido a que se produce la concentración en el paso de la polimerización y eso ocasiona que haya pérdida de volumen lo que genera brechas entre la

restauración y resina. Para evitar la contracción en la polimerización se debe escoger una resina ideal, que tenga una buena composición de relleno y la matriz, así también como la capacidad de emanar antes de su proceso de gelificación (Caetano et al, 2008).

2.1.3. Clasificación de las Resinas Compuesta

Sabiendo los componentes básicos de la resina y las funciones de cada uno de ellos, se logró clasificarlas con la finalidad de conocer sus propiedades y facilitar su elección para los casos clínicos que se presenten. Motivo por el cual se puede clasificar a las resinas compuestas por el tamaño de sus partículas de relleno en la fase cerámica (Chen et al., 2010).

2.1.3.1. Resinas Compuestas de Macropartículas. Estas resinas tienen un promedio de partículas de rellenos de 10 a 20 μm , llegando a presentar partículas hasta 100 μm , debido a esto presentan excelentes propiedades mecánicas, sin embargo, eso también provocaba que tengan alta rugosidad superficial y carecieran de acabado estéticos. Eran fabricadas a base de cuarzos y se considera el pionero de las resinas, pero debido a su poca resistencia a la abrasión y cambios de color por la dificultad que presentaban al pulir fueron discontinuadas (Chen et al., 2010).

2.1.3.2. Resinas Compuestas de Micropartículas. Después de conocer las deficiencias de las resinas de macropartículas, se propuso corregirlas, motivo por el cual producen las resinas de micropartículas, teniendo un tamaño promedio de partículas de 0,04 μm . Están compuestas de sílice coloidal, obteniendo un menor peso de carga. Estas presentan baja carga de relleno inorgánica, la cual las hacen altamente estéticas y de fácil pulido, pero poseen bajas propiedades mecánicas, haciéndolas no aptas para las superficies de alto requerimiento mecánico (Chen et al., 2010).

2.1.3.3. Resinas Compuestas Híbridas. Estas resinas tienen un tamaño promedio de partículas de 15 a 20 μm y 0,01 a 0,05 μm , esto es debido a que buscaron combinar las

propiedades de las resinas de macrorelleno y microlleno, es decir conseguir mejores resultados estéticos con buenas propiedades mecánicas (Chen et al., 2010).

2.1.3.4. Resinas Compuestas Microhíbridas. Presentan un promedio de partículas de relleno menor a 1 μm y con un rango de 0,4 a 0,9 μm dependiendo la marca comercial de la resina, en esta presentación se fueron mejorando las propiedades estéticas y mecánicas (Chen et al., 2010).

2.1.3.5. Resinas Compuestas de Nanorelleno. Tienen un tamaño de partículas de relleno de 5 nm a 100 nm, están compuestas de partículas esféricas de estroncio vítreo. Tiene mejor acabado y pulido con una excelente propiedad mecánica. Debido al pequeño tamaño de sus partículas se recomienda acompañar su uso con partículas de mayor tamaño (0,6 μm de promedio) para así permitir el paso de la luz y que tenga un mejor desempeño óptico (Chen et al., 2010).

2.1.3.6. Resina Compuesta Nanohíbrida. Tienen un tamaño promedio de 5 nm a 100 nm. Están compuestas de nanopartículas de zirconio y sílice. Estas resinas también necesitan complementarse con resinas de mayor tamaño de 0,6 μm a 1 μm para así mejorar los resultados logrando así disminuir la contracción a la polimerización, poseen agradable comportamiento óptico, buena resistencia mecánica y logran mejores resultados en las superficies de la restauración gracias a su accesible pulido y acabado.

2.1.4. Resina Filtek Z350 XT

Una de las marcas más reconocidas en la odontología restaurativa es 3M, se encuentra en el mercado con más de 40 años produciendo innovaciones, a comienzo de este ciclo lanzó al mercado las nano resinas (3M, 2017).

En el año 2005, salieron al mercado las Resina Filtek Z350 XT Restaurador Universal, gracias a la optimización de tonos se logra conseguir restauraciones con acabados más naturales debido a tener una mayor retención de pulido y fluorescencia optimizada (3M, 2017).

La resina Filtek Z350 XT está compuesta por partículas bis- GMA, bis- EMA, TEGDMA y UDMA, sustituyeron la partícula PEGDMA por TEGDMA para controlar la contracción al momento de la polimerización. Su relleno está compuesto por una combinación de no aglomerados/ no agregados de Sílice (20 nm), Zirconia (4 a 11 nm) y un relleno en grupo de Zirconia / Sílice (3M, 2017).

Esta resina está recomendada para todo tipo de restauración debido a que cuenta con una amplia gama de tonos para diferentes estructuras dentarias: Dentina (A1D, A2D, A3D, A4D, B3D, C4D, WD), Cuerpo (A1B, A2B, A3B, A3.5B, A4B, A6B, B1B, B2B, B3B, B5B, C1B, C2B, C3B, D2B, D3B, WB, XWB), Esmalte (A1E, A2E, A3E, B1E, B2E, D2E, WE, XWE) y Traslúcido (Claro, Azul, Gris, Ámbar) (3M, 2017).

Debido a los avances tecnológicos en su estructura se logró mejoras en las propiedades físicas, poseen una gran retención del pulido, resistencia a la fractura, resistencia a la compresión y a la tensión diametral, resistencia a la flexión, menor contracción volumétrica, fácil manipulación y un excelente desempeño clínico (3M, 2017).

2.1.5. Acabado y pulido

Una restauración dental correctamente realizada aportará resultados beneficiosos a la salud bucal, de caso contrario esta será un depósito de biofilm oral. Obtener una restauración correctamente pulida y que sea funcional es aquella que logra tener un buen deslizamiento oclusal, disminuye el porcentaje de desgaste de los dientes antagonistas o próximos y logra así mantener la armonía en la cavidad bucal (Saldarriaga y Peláez, 2003).

El profesional odontológico debe estar altamente capacitado y tener conocimiento de procedimientos restaurativos, que optimicen el pulido, uso de instrumentos como espátulas y pinceles para así evitar excedentes de las resinas en los procedimientos realizados. Es ideal que cuando haya presencia de excedentes de resina se haga un correcto uso de protocolo para el acabado y pulido de las restauraciones como el uso de puntas diamantadas, instrumentos

rotatorios de calibre grueso al más delgado o cepillos de nylon que desgasta los excedentes del material y no dañe al tejido dental adyacente (Saldarriaga y Peláez, 2003).

Los sistemas de acabado y pulido son procesos fundamentales que se dan en las restauraciones dentales y aportan al éxito de estas logrando una mayor durabilidad. Las irregularidades presentes en la superficie de las restauraciones se deben a un mal pulido, si estas perduran ahí se producirá manchas, depósitos de biofilm, inflamación de la encía, caries recidivante y ocasionar sensibilidad dentaria (Levin y Toro, 2012).

De acuerdo a donde se encuentre la restauración dental se puede realizar el pulido y acabado con distintos sistemas, para restauraciones en las zonas incisales se realiza el acabado en las crestas marginales mediante el uso de discos flexibles de grano medio o fresas diamantadas que tengan una punta fina, estas deben tocar levemente las superficies que se encuentren en la unión diente - restauración, evitando calentar el diente o el material restaurador; en las superficies oclusales se pueden usar fresas multilaminadas, finas puntas de diamante, copas o gomas de silicona para lograr equilibrar los márgenes de la restauración con la estructura dentaria sana, respetar el contacto oclusal, lograr el espesor ideal y respetar los contornos de la pieza dental; en el sector interproximal es un poco más complicado realizar el acabado, se sugiere colocar previo a la restauración cuñas o matrices interproximal y el acabado hacerlo mediante fresas ultrafinas, bisturí, lijas diamantadas con calibres diferentes para favorecer el correcto deslizamiento del hilo dental (Saldarriaga y Peláez, 2003).

Algunos profesionales sugieren que el acabado debe realizarse en otra cita o esperar al menos 3 minutos para evitar ocasionar microfiltraciones. También se puede complementar este procedimiento con el uso de pastas diamantadas o que contengan óxido de aluminio (Saldarriaga y Peláez, 2003)

2.1.5.1. Acabado. Tiene como finalidad dar forma y alisado a los márgenes de la restauración dental aportando resultados estéticos funcionales, de esta manera retiraremos los

excedentes de resina y analizaremos las superficies de la restauración para evitar el acumulo de placa bacteriana. Se puede realizar con los siguientes instrumentos (Castillón, 2019):

- Matriz preformada
- Fresas diamantadas de granulación fina
- Discos flexibles abrasivos de granulación gruesa y media
- Cauchos
- Lijas para resinas
- Fresa diamantada para motor de baja velocidad.

2.1.5.2. Pulido. Este procedimiento se realiza para conseguir un mejor brillo y resellado de las restauraciones dentales con resina, se recomienda realizarlo después de 24 horas de la restauración o siguiendo el protocolo del fabricante, para así conseguir superficies lisas, resistentes a pigmentar y brillantes. Se puede realizar con los siguientes instrumentos (Castillón, 2019):

- Cauchos de Óxido de aluminio
- Copa de silicona
- Discos flexibles abrasivos de granulación ultrafina
- Pasta diamantada de partícula fina
- Goma de silicona
- Disco de fieltro redondo
- Escobilla de pelo de cabra

2.1.6. Sistemas de acabado y pulido seleccionados

2.1.6.1. OneGloss PS™ SHOFU. Es un sistema de pulido de un único paso, varia su función de cuerdo a la presión que se ejerce sobre la superficie a trabajar, tiene las capacidades de dar un buen acabado y pulido a las resinas sin ser necesario cambiar de instrumento logrando eliminar los excesos de resina o cemento en restauraciones dentales, retiro de la placa dura y

eliminación del cemento post tratamiento ortodóntico. OneGloss es un sistema compuesto de punta, copa o discos de silicona con óxido de aluminio de muy fácil uso, de acuerdo a la superficie que vamos a pulir debemos saber que presentación sería la ideal (Shofu Dental, 2020):

- Copa (Cup): Se recomienda su uso para superficies oclusales, cúspides dentales y superficies incisales.
- Punta (Midi): Se recomienda su uso para superficies vestibulares, superficies linguales, superficies palatinas y superficies oclusales.
- Lenteja (IC): Se recomienda su uso para superficies vestibulares, superficies linguales, superficies bucales y zonas interproximales.

Todas las presentaciones cuentan con un vástago que permite el acceso a las superficies dentales y de acuerdo a la presión ejercida tendrá más potencia para logra el acabado, del mismo modo al disminuir la presión logra pulir las superficies. Se recomienda usar una velocidad promedio de 3.000min a 5.000 min con intervalos de agua de forma interrumpida para eliminar los residuos de pulido y acabado. Al finalizar su uso se debe de desechar los pulidores, ya que según las indicaciones del fabricante son de un solo uso (Shofu Dental ,2020).

2.1.6.2. Politip F y P™ IVOCLAR VIVADENT. Es un sistema de pulido efectivo de dos pasos para realizar el acabado y pulido en amalgama y composite, tiene la capacidad de reutilizarse y realizar su limpieza por medio del autoclavado. Compuesto por vástagos de goma de silicona recubiertas de partículas de carburo de silicio y oxido de titanio, se puede presentar en forma de punta grande, copa grande o copa estrecha y se recomienda hacer el pulido y acabado con revoluciones dentro de los valores de 30000 a 80000 rpm (Ivoclar Vivadent, 2015).

Las copas de silicona cuentan con dos colores (Ivoclar Vivadent, 2015):

- Politip F: Caucho de color gris, compuestas con grano grueso, se recomienda para la eliminación de excedentes del material restaurador como el composite y un pulido previo.

- Politip P: Caucho de color verde, compuesta con grano fino, óptimo para pulir las superficies de las restauraciones obteniendo acabados muy brillantes.

2.1.6.3. Jiffy™ ULTRADENT. Es un excelente sistema de pulido de tres pasos que logra un buen acabado y pulido gracias a ser de material flexible como la goma de silicona que contiene partículas de carburo de silicio, diamante u oxido de aluminio para tener resultados más óptimos (Ultradent, 2022).

Cuanta con diferentes granos de componentes abrasivos (Ultradent, 2022):

- Verde (Grueso): Permite realizar el ajuste oclusal y moldeados gruesos, se recomienda utilizar una velocidad promedio de 7500 a 10000 rpm

- Amarillo (Medio): Para realzar ajustes finos, se recomienda utilizar una velocidad promedio de 7500 a 10000 rpm

- Blanco (Fino): Para dar el brillo característico del pulido, se recomienda utilizar una velocidad promedio de 5000 a 7000 rpm

El sistema Jiffy Hishine viene en tres diferentes presentaciones, la presentación en copa es ideal para superficial incisales, vestibulares y cervicales; la presentación en punta es ideal para pulir los márgenes gingivales, superficies oclusales y vestibulares; la presentación en disco es ideal para superficies vestibulares y cervicales (Ultradent, 2022).

2.1.6.4. Discos Sof- Lex XT™ 3M ESPE. Este sistema de contorneado y pulido está compuesto por discos revestidos de óxido de aluminio, gracias a su diseño es apta para usarla en varias superficies, estas se colocan en mandriles y su cambio se hace con un ajuste sencillo que consta poner y sacar (pop-on). Este sistema cuenta con cuatro colores de discos intercambiables, su uso se recomienda que sea de forma secuencial del color más oscuro (que

tiene los granos más gruesos) al color más claro (posee granos más finos) y de acuerdo a la restauración se puede escoger un tamaño más adecuado, de 13 mm o 9 mm (3M, 2020).

- Rojo: Calibre grueso, reduce el grosor, se recomienda trabajarla a una velocidad de 10000 rpm.
- Anaranjado: Calibre mediano, realizar el contorneado, se recomienda trabajarla a una velocidad de 10000 rpm.
- Mostaza: Calibre fino, realiza el acabado, se recomienda trabajarla a una velocidad de 30000 rpm.
- Amarillo: Calibre super fino, realiza el pulido, se recomienda trabajarla a una velocidad de 30000 rpm.

2.1.7. Rugosidad superficial

La unidad de la rugosidad en el sistema internacional es la micra o micrómetros, en el sistema anglosajón se mide mediante micropulgadas(μ "). Se puede ver estas medidas que se indican en los planos constructivos por medio de valores numéricos y signos (Larburu, 2004).

Para obtener valores altos o bajos de la rugosidad de una superficie dependerá de su acabado. Esta medida indica si la micro geometría en las superficies se encuentra en los niveles óptimos para las funciones que fueron realizadas. Este proceso permite modificar inexactitudes en la forma y ondulaciones que pueden apreciarse en las superficies al momento de su producción (forja, laminaciones, fundición, etc) (Larburu, 2004).

La medición de la rugosidad superficial de los especímenes se realiza con equipos electrónicos conocidos como rugosímetros, estos realizan la medida de rugosidad media, en micras o micrómetros y la profundidad de la rugosidad media que son digitalizadas en su pantalla o por medio de un documento gráfico (Larburu, 2004).

III. MÉTODO

3.1. Tipo De Investigación

Cuantitativo, experimental, prospectivo, longitudinal.

3.2. Ámbito temporal y espacial

El presente estudio se realizó durante el año 2023, se confeccionó especímenes de la resina Filtek Z350 XT™ 3M - A2 y las mediciones fueron medidas mediante el uso del rugosímetro Huatec Industry Instrumentation que se realizó en High Technology Laboratory Certificate S.A.C.

3.3. Variables

3.3.1. Variable independiente

- Sistema de pulidos en resinas dentales

3.3.2. Variable dependiente

- Rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT™ 3M - A2.
- Tiempo

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	VALOR
Sistema de pulido en resinas dentales	Materiales dentales de uno a más componentes que logran alisar las superficies de las restauraciones dentales, logrando un mejor acabado y superficie lisa, mejorando el color en la restauración y anatomía dental	Sistema de pulido de la resina nanohibrida	Tipo de sistema de pulido -Un paso -Dos pasos -Tres pasos -Cuatro pasos	Nominal	Grupo 1: OneGloss PS Grupo 2: Politip F y P Grupo 3: Jiffy™ Grupo 4: Discos Sof-Lex XT™
Rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT™ 3M - A2	Es el conjunto de desigualdades, en unidades de micrómetros, que se encuentran en la superficie de la resina durante su proceso de fabricación.	Rugosidad superficial (Ra)	Observación directa del Rugosímetro Huatec – SRT 6200	De razón Continua	Micrómetro (um)
Tiempo	Instante en donde se realizó la medición de rugosidad de la resina Filtek Z350 XT™ 3M - A2	Muestras sin pulir Muestras pulidas	Medida inicial Medidas después del pulir	Nominal	-Antes del pulido -Después del pulido

3.4. Población y Muestra

La población fue compuesta por especímenes de resina, debido al ISO 4049- 2019, las medidas correspondientes para este estudio serán de 6 mm de diámetro por 4 mm de espesor.

Muestra: Fórmula para comparación de medias

$$N = \frac{K \cdot (Z\alpha + Z\beta)^2 S^2}{d^2}$$

Dónde:

N: número de sujetos necesarios.

Za: valor de Z correspondiente al riesgo a fijado

Zb: valor de Z correspondiente al riesgo b fijado

S²: variancia muestral de las diferencias individuales.

d²: valor mínimo de la diferencia que se desea detectar.

K: número de grupos a evaluar.

Donde:

$$Z a = 1.96$$

$$Z b = 0.84$$

$$S^2 = 0.11$$

$$d^2 = 0.1$$

$$K = 4$$

$$N = 40$$

Para el presente estudio se aplicó la fórmula de comparación de medias para grupos con varianzas distintas, según con los datos obtenidos de antecedentes se obtuvo que el tamaño de muestra mínimo por grupo fue de 10 especímenes, debido a que se evaluó cuatro grupos el total del tamaño de muestra fue de 40 especímenes.

3.4.1. Criterios De Inclusión

-Especímenes de resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE fotocurados con la lámpara Bluephase N® MC inalámbrica IVOCLAR VIVADENT de intensidad de luz de 800 mw/cm²

-Especímenes de resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE con las medidas determinadas.

-Especímenes de resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE sin presencia de burbujas en la superficie.

-Especímenes de resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE pulidos con los sistemas seleccionados: One gloss PS TM SHOFU, Politip F y P TM IVOCLAR VIVADENT, JiffyTM ULTRADENT y Discos Sof- Lex XTTM 3M ESPE

3.4.2. Criterios de exclusión

-Especímenes de resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE no fotocurados con la lampara Bluephase N® MC inalámbrica IVOCLAR VIVADENT de intensidad de luz de 800 mw/cm²

-Especímenes de resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE que no cumplieron con las medidas determinadas.

-Especímenes de resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE con presencia burbujas en la superficie.

-Especímenes de resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE que no fueron pulidos con los sistemas seleccionados: One gloss PS TM SHOFU, Politip F y P TM IVOCLAR VIVADENT, JiffyTM ULTRADENT y Discos Sof- Lex XTTM 3M ESPE.

3.5. Instrumentos

Se realizó la evaluación de la rugosidad superficial por medio del rugosímetro Huatec Industry Instrumentation ® SRT- 6200 (Serie: N921838) correctamente calibrada del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTUFICATE S.A.C (Anexo A).

La recolección de datos se registró mediante un instrumento de revisión documental. El instrumento de recolección de datos fue mediante tablas comparativas (matriz de registro) otorgadas por el laboratorio que recolectó las medidas de rugosidad superficial de los especímenes de resina Filtek Z350 XT antes y después de haber pasado por 4 sistemas distintos de pulido (Anexo B).

Posteriormente estos datos fueron vaciados en programas estadísticos, el cual comparó, evaluó y determinó qué sistema de pulido resultó ser más efectivo lo cual permitió realizar gráficos representativos de estos valores.

3.6. Procedimientos

3.6.1. Elaboración de Especímenes de Resina

Se solicitó una carta de presentación en la Universidad Nacional Federico Villarreal para poder utilizar las instalaciones y equipos del laboratorio del área de Operatoria Dental para la confección supervisada de los especímenes (Anexo C).

Se inicio realizando la confección de los especímenes con tres jeringas de resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE (LOT 9776649), para ello se utilizó una matriz de acero con las dimensiones de 6 mm de diámetro y 4 mm de espesor según el ISO 4049-2019.

Se colocó esta matriz encima de una platina de vidrio para favorecer la estabilidad homogénea. Se colocó vaselina líquida en la matriz para prevenir la adherencia entre la resina y el acero, después se hizo el llenado de esta matriz transportando la resina Filtek Z350 XT- A2 TM 3M ESPE con una porta resina Hu Friedy en dos incrementos de 2 mm, fotocurando entre cada incremento con la lámpara de luz halógena Bluephase N[®] MC inalámbrica IVOCLAR VIVADENT, cuya potencia de luz es de 800 mW/cm², por veinte segundos, antes de realizar el fotocurado final se colocó una tira de acetato encima de la matriz y sobre ella una platina de portaobjetos para que el excedente de resina se homogenice en la superficie por el peso de esta, se eliminaron los excesos de resina con la espátula porta resina Hu Friedy, se

retiró la platina portaobjetos y seguido a ello se fotocuró cada espécimen por veinte segundos (según las indicaciones del fabricante). Se colocó una porción de glicerina en gel sobre el espécimen y se fotocuró por veinte segundos con la finalidad de inhibir la capa de oxígeno y lograr una buena fotopolimerización.

Finalmente se retiró los especímenes de la matriz de acero y se inspeccionó que cumplen con los criterios de inclusión, al finalizar este proceso de fabricación, se realizó un lavado con ultrasonido por tres minutos con agua desionizada para retirar las impurezas superficiales y fueron secados con aire de la jeringa triple de las unidades dentales.

3.6.2. Medición Inicial

Los especímenes fueron llevados al laboratorio HIGH TECHNOLOGY, donde se realizó la medición inicial de la rugosidad superficial con el rugosímetro HUATEC industry instrumentation (Modelo SRT- 6200). La medición fue obtenida poniendo el instrumento medidor en el centro de cada espécimen, la cual realizó la medición en cuatro posiciones diferentes. Las medidas se hicieron en sentido longitudinal al cuerpo del espécimen, perpendicular a la primera y oblicua a la primera, como resultado se obtuvo cuatro medidas que dieron el promedio de la rugosidad media (Ra). Estos datos fueron recolectados en la ficha confeccionada con anticipación. Al término de la medición fueron almacenados en un recipiente cerrado con agua desionizada a una temperatura de 37° por 24 horas, al finalizar el tiempo establecido se retiró los especímenes de resina de su recipiente y fueron secados con aire de jeringa triple.

3.6.3. Pulido de Especímenes

Los sistemas de pulido para este trabajo de investigación fueron realizados con una pieza de mano de baja velocidad de la marca Kavoo (Serie 211025369). Se colocó las muestras en las matrices metálicas para conseguir mayor estabilidad al momento de realizar el pulido. El pulido de las muestras se realizó mediante movimientos horizontales que fueron de izquierda

a derecha, ejerciendo una misma presión en cada prueba. Se realizó el pulido durante veinte segundos por cada caucho, espiral o disco dependiendo del sistema de pulido seleccionado. Para este estudio se estableció cuatro sistemas de pulido distinto: One gloss PS TM SHOFU, Politip F y P TM IVOCLAR VIVADENT, Jiffy TM ULTRADENT y Discos Sof- Lex XTTM 3M ESPE.; los cuales se pulió durante una variación de tiempo de acuerdo a la cantidad de componentes que posea el sistema y según las indicaciones de acuerdo al informe del fabricante.

3.6.4. Medición Final

Al finalizar los procedimientos de pulido de los distintos sistemas se realizó un lavado de los especímenes en lavado ultrasónico durante tres minutos con agua desionizada y fueron secados con aire de la jeringa triple por cinco segundos para eliminar los residuos existentes. Posterior a eso se movilizó los especímenes al laboratorio HIGH TECHNOLOGY donde se realizó la medición final de la rugosidad superficial de los especímenes y se recolectó los datos obtenidos en tablas comparativas (Anexo B).

3.7. Análisis De Datos

Todos los datos fueron llevados a una base de datos en el programa Microsoft Excel®, posteriormente los resultados fueron analizados en el programa estadístico Stata® Versión 18.0.

Para el análisis univariado, se obtuvieron las estadísticas descriptivas para cada sistema de pulido según los valores obtenidos mediante el registro con el rugosímetro HUATEC Industry Instrumentation (Modelo SRT- 6200) que fueron registrados en una tabla de frecuencia. Se realizó la prueba de normalidad con Shapiro Wilk.

Para el análisis bivariado se utilizó las pruebas de U de Mann Whitney y Kruskal Wallis.

3.8. Consideraciones éticas

Este trabajo de investigación al ser un estudio in vitro y experimental no presentó conflictos éticos debido a que no hubo intervención en humanos y/o animales. Además, se respetó los resultados obtenidos sin intención de favorecer alguna marca evaluada en específico.

IV. RESULTADOS

En este estudio in vitro realizado en especímenes de resina Filtek Z350 XT – A2, se evaluó la rugosidad superficial de una resina nanohibrida utilizando sistemas de pulido de distintos pasos: OneGloss PS (grupo 1), Politip F y P (grupo 2), Jiffy (grupo 3) y Discos Sof-Lex (grupo 4).

Tabla 1

Prueba de normalidad para evaluar los valores de rugosidad superficial de la resina Filtek Z350- A2 al inicio y fin.

Prueba de normalidad de la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT- A2				
Grupo	Momento	N	z	P
Grupo 1: ONE GLOSS PS	Inicial	10	0.174	0.4309
	Final	10	-0.192	0.5763
Grupo2: POLITIP F Y P	Inicial	10	1.704	0.0442*
	Final	10	1.885	0.0297*
Grupo 3: JIFFY	Inicial	10	1.347	0.0891
	Final	10	0.495	0.3105
Grupo 4: DISCOS SOF- LEX	Inicial	10	1.331	0.0916
	Final	10	0.245	0.4031

Nota. En la tabla 1 se evaluó antes la normalidad de la rugosidad superficial de cada grupo y en cada momento, se encontró que solo el grupo 2, que corresponde al sistema de pulido Politip F y P, no presento distribución normal ($P < 0.05$) tanto al inicio como al final, por lo que en las tablas descriptivas para cada objetivo se presentaron: el promedio (media), la desviación estándar (DE), la mediana y la desviación intercuartil (DIQ).

Tabla 2

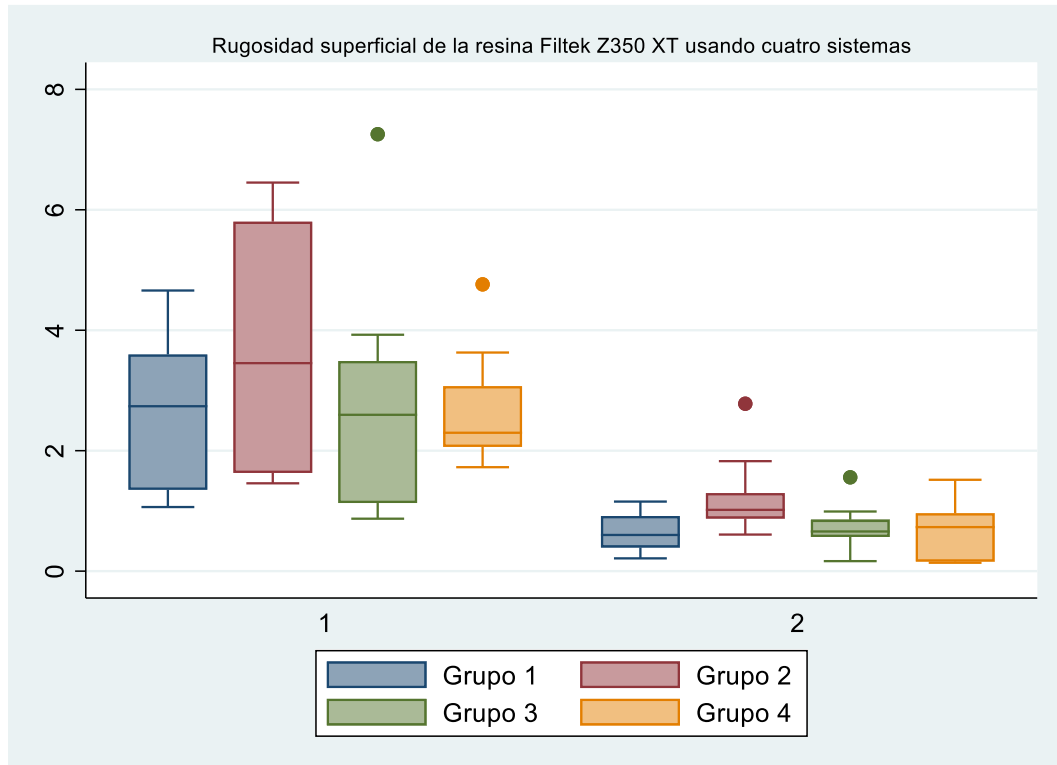
Evaluación de la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 in vitro, usando cuatro sistemas de pulido diferentes: One gloss PS SHOFU, Politip F y P IVOCLAR VIVADENT, Jiffy ULTRADENT y Discos Sof-Lex XT 3M ESPE.

Rugosidad superficial inicial y final de la resina Filtek Z350- A2							
Grupo	Momento	N	Promedio	D.E.	Mediana	DIQ	P
Grupo 1: ONE GLOSS PS	Inicial	10	2.7	1.3	2.7	1.1	0.0003
	Final	10	0.6	0.3	0.6	0.3	
Grupo 2: POLITIP F Y P	Inicial	10	3.6	2.1	3.5	2.1	0.0019
	Final	10	1.2	0.67	1.0	0.2	
Grupo 3: JIFFY	Inicial	10	2.8	1.9	2.6	1.2	0.0005
	Final	10	0.7	0.4	0.7	0.1	
Grupo4: DISCOS SOF - LEX	Inicial	10	2.7	0.9	2.3	0.5	0.0002
	Final	10	0.7	0.5	0.7	0.4	
Total	Inicial	40	3.0	1.6	2.6	1.0	0.0000
	Final	40	0.8	0.5	0.7	0.2	

Nota. En la tabla 2 se observa los valores descriptivos de la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT 3M – A2 in vitro antes y después de usar sistemas de pulido de distintos pasos. Se trabajará con D.E: Desviación estándar; DIQ: desviación intercuartil. Se utilizará la prueba de Prueba U de Mann Whitney, se observa la disminución de la mediana de la rugosidad superficial en cada grupo después de usar los cuatro sistemas de pulido, además se encontró que esta disminución era estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Figura 1

Evaluación de la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT – A2 al usar cuatro sistemas distintos de pulido y acabado



Nota. En la figura 1 se observa la dimensión de los valores iniciales y finales de la rugosidad superficial, encontrando una notoria disminución en todos los sistemas de pulido y acabado. Se encontraron valores atípicos en los grupos 2,3 y 4, lo cual nos indica que hubo valores que no se encontraban dentro de los valores promedios en el grupo en específico.

Tabla 3

Evaluación de la rugosidad superficial inicial de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 antes de usar los cuatro sistemas de pulido.

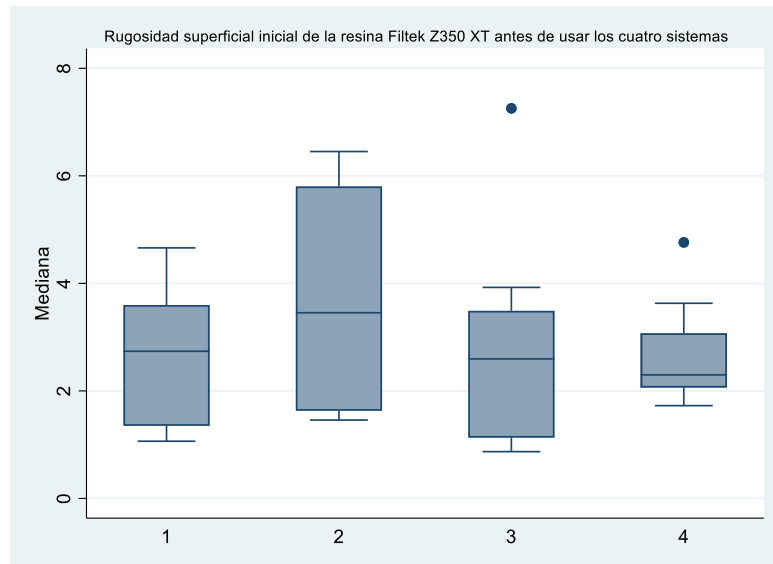
Rugosidad Superficial inicial de la resina Filtek Z350- A2							
Grupo	N	Promedio	D.E.	Mediana	DIQ	Min	Max
1	10	2.7	1.3	2.7	1.1	1.1	4.7
2	10	3.6	2.1	3.5	2.1	1.5	6.5
3	10	2.8	1.9	2.6	1.2	0.9	7.3
4	10	2.7	0.9	2.3	0.5	1.7	4.8
Total	40	3.0	1.6	2.6	1.0	0.9	7.3

Nota. En la tabla 3 se observa los valores descriptivos de la rugosidad superficial inicial de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 en el total de muestras, La mediana de la rugosidad superficial inicial total de la resina Filtek Z350 XT fue 2.6 μm con una desviación intercuartil de 1 μm . Según grupo se encontró que la mediana de la rugosidad superficial inicial fue de sistema OneGlossPS: 2.7 μm , sistema Politip F y P: 3.5 μm , sistema Jiffy: 2.6 μm y sistema Discos SofLex 2.3 μm .

Figura 2

Evaluación de la rugosidad superficial inicial de la mediana y promedio de la resina

Filtek Z350 XT – A2 al usar cuatro sistemas distintos de pulido y acabado



Nota. Se observa que el sistema de pulido Politip F y P presenta una rugosidad superficial mayor que el resto. Los grupos de pulido tres y cuatro presentan valores atípicos.

Tabla 4

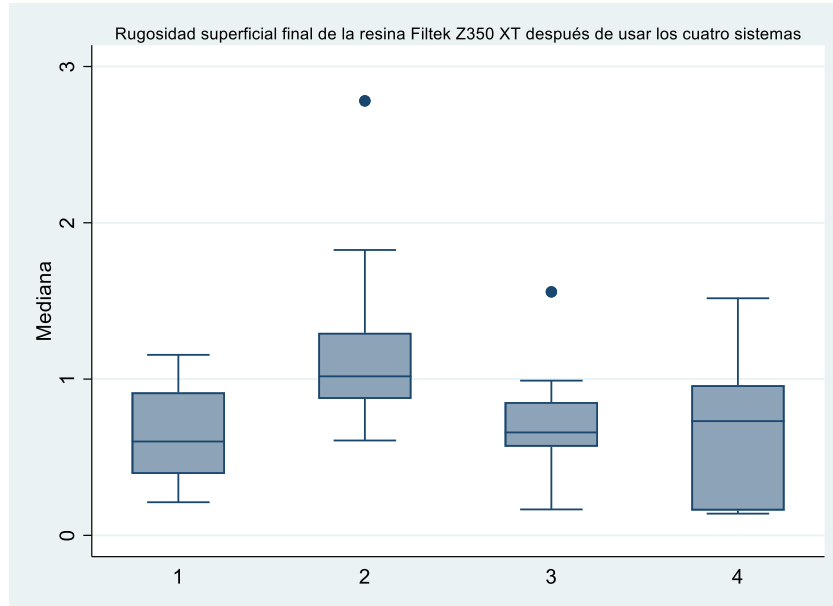
Evaluación de la rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 después de usar los cuatro sistemas de pulido.

Grupo	N	Rugosidad Superficial final de la resina Filtek Z350- A2					
		Promedio	D.E.	Mediana	DIQ	Min	Max
1	10	0.6	0.3	0.6	0.3	0.2	1.2
2	10	1.2	0.7	1.0	0.2	0.6	2.8
3	10	0.7	0.4	0.7	0.1	0.2	1.6
4	10	0.7	0.5	0.7	0.4	0.1	1.5
Total	40	0.8	0.5	0.7	0.2	0.1	2.8

Nota. En la tabla 4 se observa los valores descriptivos de la rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 en el total de muestras luego de usar los cuatro sistemas pulidos, la mediana de la rugosidad superficial final total de la resina Filtek Z350 XT fue 0.7 μm con una desviación intercuartil de 0.2 μm . Según grupo se encontró que la mediana de la rugosidad superficial final fue del sistema OneGloss PS: 0.6 μm , sistema Politip F y P: 1 μm , sistema Jiffy: 0.7 μm y sistema discos SofLex: 0.7 μm

Figura 3

Evaluación de la rugosidad superficial final de la mediana y promedio de la resina Filtek Z350 XT – A2 al usar cuatro sistemas distintos de pulido y acabado.



Nota. Se observa que el sistema de pulido y acabado Politip F y P presenta valores de la media y mediana de rugosidad superficial final mayor que el resto. Se encontró valores atípicos en el grupo 3: Jiffy y grupo 2: Politip F y P.

Tabla 5

Prueba de normalidad de la variación de las rugosidades superficiales inicial y final de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 después de utilizar cada uno de los sistemas de pulido.

Normalidad de variación de la Rugosidad Superficial inicial y final de la resina Filtek Z350 3M – A2			
Grupo	N	z	P
Grupo 1: ONE GLOSS PS	10	0.174	0.4309
Grupo 2: POLITIP F Y P	10	1.902	0.0286*
Grupo 3: JIFFY	10	1.378	0.0841
Grupo 4: DISCOS SOF-LEX	10	-1,857	0.968

Nota. Se utilizó la prueba de Shapiro Wilk para evaluar normalidad, solo el grupo 2 no presenta distribución normal. Según ese resultado, utilizaremos Kruskal Wallis para la comparación de la variación de rugosidad superficial entre los grupos. *P < 0.05 no tiene distribución normal.

Tabla 6

Valores descriptivos de la variación de la rugosidad superficial inicial y final de la resina

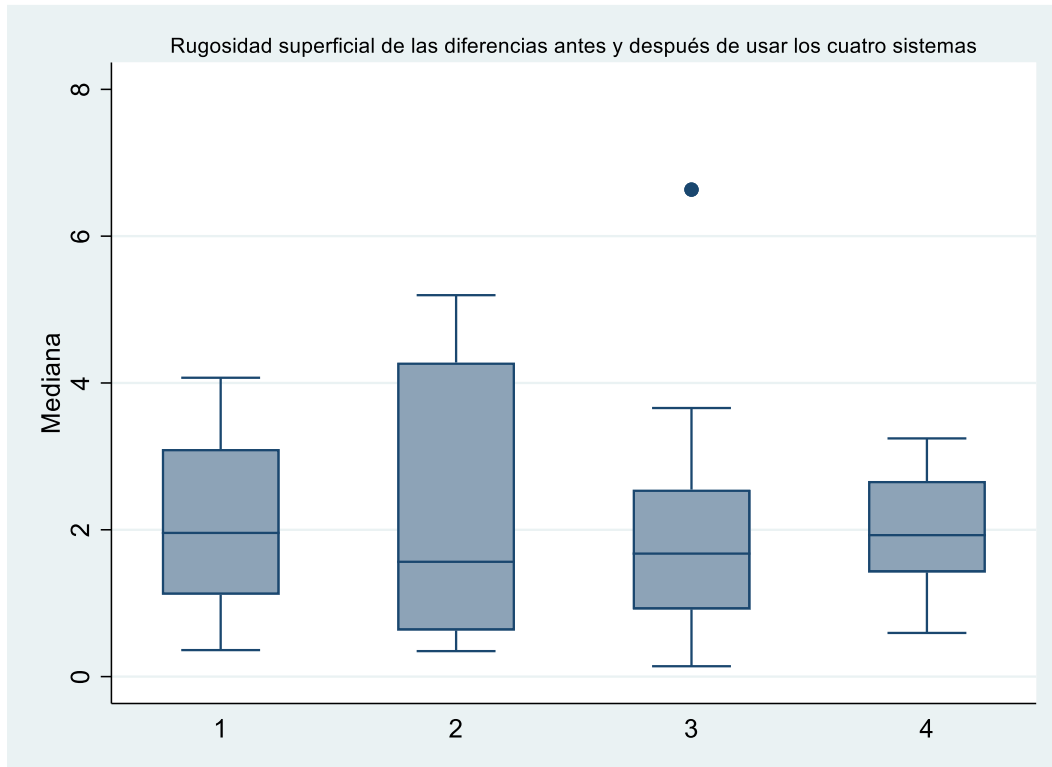
Filtek Z350 XT 3M- A2.

Variación de la Rugosidad Superficial inicial y final de la resina Filtek Z350 3M – A2								
Grupo	N	Media de diferencias	D.E.	Mediana	DIQ	Min	Max	P
Grupo 1: ONE GLOSS PS	10	2.1	1.2	2.0	1.0	0.4	4.1	
Grupo 2: POLITIP F Y P	10	2.4	2.0	1.6	1.8	0.3	5.2	0.9533
Grupo 3: JIFFY	10	2.1	1.9	1.7	0.8	0.1	6.6	
Grupo 4: DISCOS SOF- LEX	10	2.0	0.8	1.9	0.6	0.6	3.2	
Total	40	2.2	1.5	1.7	0.9	0.1	6.6	

Nota. Se calcularon las diferencias entre las medianas iniciales y finales de la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT, y se observó que el grupo 1: OneGloss PS y grupo 4: Discos SofLex mostraron mayores diferencias siendo 2 μm y 1.9 μm respectivamente. Al evaluar las diferencias con la prueba de Kruskal Wallis se encontró que no fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Figura 4

Evaluación de la variación de la rugosidad superficial final de la mediana y promedio de la resina Filtek Z350 XT – A2 al usar cuatro sistemas distintos de pulido y acabado.



Nota. Se encontró valores atípicos en el grupo 3: Jiffy.

Tabla 7

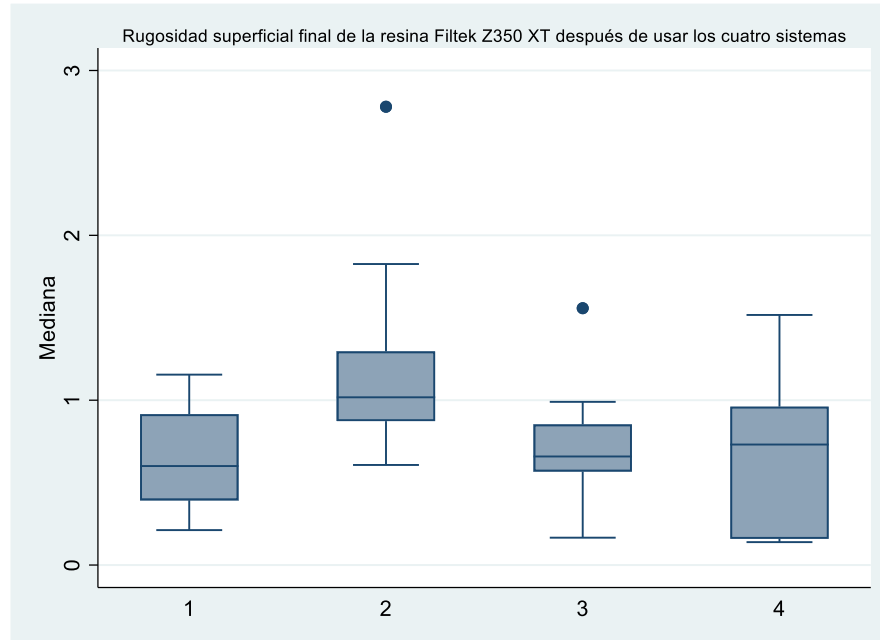
Comparación la rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 in vitro, usando cuatro sistemas de pulido diferentes: One gloss PS SHOFU, Politip F y P IVOCLAR VIVADENT, Jiffy Hishine ULTRADENT y Discos Sof-Lex XT 3M ESPE.

Comparación de la Rugosidad Superficial final de la resina Filtek Z350 XT – 3M A2							
Grupo	N	Promedio	D.E.	Mediana	IQR	DIQ	P
Grupo 1: ONE GLOSS PS	10	0.6228	0.32577	0.600	0.522	0.261	0.0683
Grupo 2: POLITIP F Y P	10	1.2232	0.65392	1.017	0.423	0.2115	
Grupo 3: JIFFY	10	0.7033	0.38666	0.658	0.286	0.143	
Grupo 4: DISCOS SOF-LEX	10	0.698	0.45589	0.731	0.802	0.401	
Total	40	0.81183	0.51433	0.711	0.463	0.2315	

Nota. Se observan ligeras diferencias en la rugosidad superficial final entre uno y los demás sistemas de pulido, pero estas diferencias no son estadísticamente significativas, siendo el valor $P > 0.05$ mediante la prueba Kruskall Wallis, sin embargo, se puede apreciar que el grupo 2 presenta mayor rugosidad que los demás grupos, posiblemente con una mayor muestra esta diferencia sea significativa.

Figura 5

Comparación la de rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT 3M-A2 in vitro, usando cuatro sistemas de pulido diferentes



Nota. Al comparar las rugosidades superficiales finales de la resina Filek Z350 XT no se encontró diferencias estadísticas significativas. Se encontró valores atípicos en el grupo 3: Jiffy y grupo 2: Politip Fy P.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este presente estudio de investigación tuvo como objetivo la evaluación de la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT – A2 con distintos sistemas de pulido y acabado (One gloss PS TM SHOFU, Politip F y P TM IVOCLAR VIVADENT, Jiffy TM ULTRADENT y Discos Sof- Lex XTTM 3M ESPE) in vitro.

En los resultados de la rugosidad superficial se encontró que los valores presentaban una dispersión elevada. Se realizó mediante la prueba de normalidad Shapiro Will detectando ser el grupo 2: Politip F y P ser el que presentó una distribución anormal. Debido a esto las pruebas estadísticas se hicieron mediante el promedio, la desviación estándar, la mediana y la desviación intercuartil.

Al evaluar la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT mediante la prueba de U de Mann Whitney se encontró que los cuatro grupos lograron disminuir sus valores iniciales de rugosidad superficial encontrando así valores estadísticamente significativas ($P < 0.05$). Esto se asemeja al igual que St.Pierre (2019) , Rentería (2019) Trejo y Yupanqui (2023) los cuales siguiendo con la misma línea de investigación encontraron diferencias estadísticamente significativas al uso de distintos sistemas de pulido y acabado.

En los resultados de rugosidad superficial inicial se encontró que el grupo 2: Politip F y P presenta una rugosidad elevada a comparación de los otros sistemas seleccionados con un valor de 3.6 μm , seguido por el sistema Jiffy con un valor 2.8 μm , Discos Sof-Lex y OneGloss PS ambos con un valor de 2.7 μm .

En los resultados de rugosidad superficial final se encontró que el grupo 2: Politip F y P presentó una mayor rugosidad superficial final con un valor de 1.2 μm . Esto discrepa con el estudio de Renteria (2019) y Flores – Julca (2020) , debido que en su investigación el sistema Politip F y P logro obtener una rugosidad superficial final inferior

a comparaciones de los otros sistemas de pulido de sus estudios. El segundo con mayor rugosidad superficial final fue el grupo 4: Discos Sof-Lex con un valor de $0.7 \mu\text{m}$, encontrando discrepancia con los estudios de Szczepaniak (2022), Ramírez (2022) y St.Pierre, (2019) donde los discos Sof-Lex presentaron la menor rugosidad superficial. El grupo 3: Jiffy presento una rugosidad superficial final de $0.7 \mu\text{m}$ encontrándose en los valores intermedios de rugosidad superficial final. El grupo 1: OneGloss PS fue el que presento la menor rugosidad superficial mejor entre los 4 sistemas con un valor de $1.0 \mu\text{m}$, resultado contradictorio con relación a los estudios de St.Pierre (2019) y Szczepaniak(2022) .

Al evaluar las variaciones de la rugosidad superficial final entre el valor inicial y final de cada sistema no se encontró diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, el grupo 1: OneGloss PS y grupo 4: Discos SofLex mostraron mayores diferencias de variación de rugosidad con un valor de $2.0 \mu\text{m}$ y $1.9 \mu\text{m}$ respectivamente.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los valores iniciales y finales de cada grupo de sistema de pulido utilizado para este estudio: OneGloss, Politip F y P, Jiffy y Discos Sof-Lex.

6.2. El grupo 2: Politip F y P presento mayor rugosidad superficial inicial y final, podría considerarse que este resultado se debe al ser el único sistema de pulido y acabado que no presenta óxido de aluminio en composición con los otros sistemas seleccionados que si presentan.

6.3. El grupo 1: One Gloss PS presento la menor rugosidad superficial final y unas de las menores en la rugosidad superficial inicial, demostrando ser eficaz como sistema de pulido y acabado, siendo su componente principal el óxido de aluminio.

6.4. No hay diferencias estadísticamente significativas entre las variaciones de rugosidad superficial inicial y final de los grupos de sistemas de acabado y pulido seleccionados para este estudio, indicando que no hay un sistema en específico en lograr la mejor disminución de rugosidad superficial.

6.5. Cada sistema independientemente logra con el objetivo de reducir la rugosidad superficial final, el sistema de pulido y acabado ideal puede seleccionarse de acuerdo a las necesidades del caso clínico, habilidades del operador, ubicación y anatomía dentaria, así también como la accesibilidad de estos sistemas de pulido y acabado de acuerdo a la institución, región o circunstancia dada.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Se recomienda comparar las diferentes marcas comerciales de una sola presentación de sistema de acabado y pulido.

7.2. Se recomienda comparar las rugosidades superficiales con sistemas de acabado y pulido en dos o más resinas nanohíbridas.

7.3. Se recomienda comparar los diferentes sistemas de pulido con un mismo paso.

7.4. Se recomienda realizar el estudio con una cantidad mayor de muestra.

7.5. Se recomienda seguir siempre con las indicaciones del fabricante para así afianzar que realizará su función de forma efectiva.

7.6. Se recomienda realizar el estudio con una variable como termociclado y ser evaluado en una investigación transversal.

VIII. REFERENCIAS

- Bautista Loayza, L.A (2023). Evaluación in vitro de la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 XT utilizando tres sistemas de pulido: Jiffy (Ultradent), Optimize (TDV) y Sof- Lex spiral (3M ESPE). [Tesis para obtener título de cirujano dentista]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/620954?show=full>
- Bedón Rojas. M.A. (2017). *Rugosidad superficial de resinas con nanopartículas sometida a tres sistemas de pulido*. [Tesis para obtener título de cirujano dentista]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6719>
- Caetano de Souza, N., Rene Clavijo, V.G., López Ampuero, B. y Henrique Susin, A. (2008). Influencia de la fotopolimerización gradual en el estrés de contracción en restauraciones de resina compuesta. *Acta Odontológica Venezolana*. 46(3).
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300027
- Chaple Gil, A.M. y Gispert Abreu, E.A. (2015). Recomendaciones para el empleo práctico de resinas compuestas en restauración estética. *Rev. Cubana de Estomatología*: 52(3),46-60. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubest/esc-2015/esc153g.pdf>
- Carrillo Sanchez, C. (2021). El ciclo repetitivo en la Odontología Restauradora. *Revista ADM*. 78 (5), 283- 290. DOI: 10.366/102037.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2021/od215h.pdf>.
- Chiayi Shen, H., Rawls, R., Esquivel Upshaw, J.E. (2010). La Ciencia de los Materiales Dentales. *Elsevier*. 14(3).415-416.

<https://www.berri.es/pdf/PHILLIPS%20CIENCIA%20DE%20LOS%20MATERIALES%20DENTALES/9788413822235>

Coronel Castellón, Y. (2019). *Técnicas para el acabado y pulido de resinas compuestas en restauraciones directas*. [Tesis para obtener título de cirujano dentista].

Universidad Privada Juan Pablo II. <https://core.ac.uk/download/pdf/270312633.pdf>

Flores Angulo, M., Julca Chávez, S.C. (2020). *Comparación in vitro de la rugosidad superficial de resinas Bull Fill sometidas a diferentes sistemas de pulido*. [Tesis para obtener título de cirujano dentista]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/653312/Flores_AM.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Gallardo, P., Corral Nuñez, C., Osorio, S. y Estay, J. (2014). Radiopacidad de cementos de resina compuesta evaluado con técnica radiográfica digital. *Rev. clin. Periodoncia Implantol. Rehabil.*, 12(2). DOI: 10.4067/S0719-01072019000200077. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331060472006>.

García Gallardo, M., Martínez Vázquez, J.A., Celemín Viñuela, A. (2011). Propiedades estéticas de las resinas compuestas. *Revista Internacional de Prótesis Estomatológica.*, 13(1), 11-22. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-protesis-estomatologica-315-pdf-X1139979111033003>

Guía de información de One gloss PS – SHOFU DENTAL. <https://www.shofu.com/wp-content/uploads/OneGloss-PS-IFU-ES.pdf>

Guzmán Beltrán, V.P. (2017). *Grado de rugosidad de un composite de nanopartícula, aplicando tres sistemas de pulido. Análisis mediante microscopía electrónica de barrido y rugosímetro. in vitro* [Tesis para obtener título de cirujano dentista].

Universidad Central de Ecuador.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16579>

Ivoclar Vivadent. Instrucción del modo de uso de Politip. Ivoclar Vivadent. [Internet]

Ivoclar Vivadent 2016. Pag 2. [Consultado 4 Jun de 2022].

<https://www.dentaltix.com/es/ivoclar-vivadent/politip-sistema-pulido-diario>

Henostroza, G., Dellàcqua, A., Espinoza Fernández, R., Fernández Bodereau, E., Henao Perez, D., Kohen, S., Mondelli, J., Navarro, M., Porto, C., Rodríguez Dorgia, E., Tumenas, I., Urzua Araya, E., Vargas, M. y Vélez Vargas, C. (2006). Estética en Odontología restauradora. 1ª Edición. Madrid: Ripano.

<https://es.scribd.com/document/364744741/137719267-Estetica-en-Odontologia-Restauradora-Gilberto-Henostroza>

Lamas Lara, C., Alvarado Menacho, S., Angulo de la Vega, G. (2015). Importancia del acabado y pulido en restauraciones directas de resina compuesta en piezas dentarias anteriores: Reporte de Caso. *Revista Estomatológica Herediana*, 25(2), 145-151. ISSN 1019-4355. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552015000200007&lng=es&tlng=es.

Larburu, N. (2004). Máquinas. Prontuario. Técnicas máquinas herramientas. Thomson Editores. vol 13, 632p. <https://es.scribd.com/doc/313896397/prontuario-maquinas-n-larburu-pdf>

Lavín Niño, S. y Toro, G. (2012). Cuantificación de la generación térmica en resina compuesta sometida a tres sistemas de pulido in vitro. *Int J. Odontoestoma*, 6(3): 267-273. ISSN 0718-

381X. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2012000300004

Loarte Merino, G.J. (2019). Fundamentos para elegir una resina dental. *Revista OACTIVA UC.4.* 55-62. <https://doi.org/10.31984/oactiva.v4iEsp.408>

Manual técnico Resina Filtek Z350 XT - 3M ESPE. <https://multimedia.3m.com/mws/media/7251770/tpp-filtek-z350-xt.pdf>

Martínez Vicente, A.L. (2014). *Evaluación de rugosidad superficial en resinas compuestas de nanotecnología, posterior al terminado y pulido, con diferentes sistemas para pulir.* [Tesis para obtener título de cirujano dentista]. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

Midobuche Pozos, E.O., Zermeño Loredo, M.T., Guizar Mendoza, J.M., Calixto Carrera, S. (2016). Determinación de la calidad de pulido de resinas de nanorelleno empleando un microscopio de fuerza atómica. *Revista ADM.* 73(5): 255-262. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od165h.pdf>

Morales Miranda, L. y Gómez González, W. (2019). Caries dental y sus consecuencias clínicas relacionadas al impacto en la calidad de vida de preescolares de una escuela estatal. *Revista Estomal Herediana.* 29 (1): 17-29. DOI:10.20453.http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552019000100003

Nithya K, Sridevi K, Keerthi V, Ravishankar P. (2020). Evaluation of Surface roughness, hardness and gloss of composites after three diferente finishing and polishing techniques: An in vitro study. *Cureus,* 12(2): e7073. DOI: 10.7759/cureus.7037. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32211270/>

Opdam, N.J., Van de Sande, F.H., Bronkhorst, E., Cenci, M.S., Bottenberg, P., Pallesen, U., Gaengler, P., Lindberg, A., Huysmans, M.C. y Van Dijken, J.W. (2014)

Longevity of Posterior Composite Restorations. *Journal of Dents Re-search*. 93(10). DOI: 10.1177/0022034514544217.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25048250/>

Plataforma digital única del Estado Peruano. (12 de abril, 2023). Minsa: la caries dental es la enfermedad más común entre la población infantil. [Nota de Prensa].

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/741092-minsa-la-caries-dental-es-la-enfermedad-mas-comun-entre-la-poblacion-infantil>.

Ramírez Vargas, G.C., Ladera Castañeda, M.I., Lopez Gurreonero, C., Cornejo Pinto, A., Cachay Criado, H. y Cervantes Ganoza, L.A (2022). Surface roughness in nanoparticle resin composites subjected to two polishing systems: An in vitro comparative study". *J Int Soc Prevent Communit Dent*. 0(0), DOI: 10.4103/jispcd.JISPCD_279_21. <https://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14308/4235/PI-FCS-E-Cesar%20Felix%20Cayo%20Rojas17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Renteria Velasco, A.Y. (2019). *Comparación de la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek z350 aplicando los sistemas de pulido Soflex y Politip*. [Tesis para obtener título cirujano dentista, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo].

https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1646/1/TL_Renter%20C3%20ADaVelascoAnny.pdf

Restrepo Lluís, J. (2014). *Influencia del espesor de tres resinas compuestas translúcidas de diferente tonalidad sobre la luminosidad*. [Tesis para obtener título cirujano dentista, Universidad Complutense de Madrid].

<https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/d43d4959-f935-4d3e-a9ba-3109d0979628/content>

- Rodríguez, D.R y Pereira, N.A (2008). Evolución y tendencia actual en resinas compuestas. *Acta OdontoLatinoam*, 46(3), 381-392.
<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/art-26/>
- Rodríguez Caramori, V., Schmitt, L., Rucker, M., Pinceli Chaves, L. y Pardo Salata, N. (2014). Sistema de pulido de uno o múltiples pasos de resinas compuestas híbridas y su alteración en la estabilidad del color y rugosidad superficial. *Acta Odontologica venezolana*. 2014, 52.
<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/1/art-17/>
- Saldarriaga, O. y Pelaez A. (2003). Resinas Compuestas: Restauraciones adhesivas para el sector posterior. *Revista CES Odontología*. 16(2) :61-82.
<https://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/571/332>
- Servían, L. (2019). Importancia del acabado y pulido en restauraciones con resina compuesta en dientes anteriores. Reporte de caso clínico. *Rev. cienc. salud*. 1(1): 52-56. DOI: 10.53732/rccsalud/01.01.2019.
<http://scielo.iics.una.py/pdf/rccsalud/v1n1/2664-2891-rccsalud-1-01-52.pdf>
- St-Pierre, L., Martel, C., Crepeau, H., Vargas, M. (2019). Influence of polishing systems on surface roughness of composite resins: Polishability of composite resins. *Operative Dentistry*.44(3), 122- 132. <https://doi.org/10.2341/17-140-L>
- Suárez, R. y Lozano, F. (2014). Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento del pulido. *Revista Estomatológica Herediana*. 24(1). <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539380003.pdf>
- Szczepaniak, M.E., Krasowki, M y Boltacz Rzepowska, E. (2022). The effect of various polishing systems on the Surface roughness of two resin composites- an in vitro study. *Coatings*. 12,916. <https://doi.org/10.3390/coatings12070916>

Trejo Reyes, R y Yupanqui Copari, J. (2023). *Evaluación de la rugosidad superficial de restauración de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro* [Tesis para obtener título cirujano dentista, Universidad César Vallejo] Repositorio institucional de la Universidad Cesar Vallejo <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/109665>

Ultradent Latinoamérica (26 de septiembre de 2017). No tome atajos en su pulido. El blog de Ultradent. <https://la.ultradent.blog/2017/09/26/no-acorte-su-acabado-sistema-de-pulidores-jiffy>

Vilca Vilcayauri, VY. (2022). Evaluación de la eficiencia de cuatro sistemas de acabado y pulido para resinas compuestas en relación a la rugosidad superficial: Estudio in vitro. [Tesis para obtener título cirujano dentista, Universidad Norbert Wiener] Repositorio institucional de la Universidad Norbert Wiener.

https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/10002/T061_428876_34_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zeballos Lopez,L. y Valdivieso Perez,A. (2013) Materiales dentales de restauración. *Revista de actualización clínica*. 30, 1498-1504. http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?lng=es&pid=S2304-37682013000300005&script=sci_arttext

3M ESPE. Perfil técnico del producto. Sof-Lex™ Sistema de Terminación y Pulido [Internet]. 3M ESPE 2016. 29 pag. [Consultado 4 Jun 2022]. <http://multimedia.3m.com/mws/media/180294O/sof-lextm-technical-profile.pdf>

IX. ANEXOS

Anexo A. Calibración del rugosímetro HUATEC Industry Instrumentation (Modelo SRT- 6200).


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LME - 2022 - 032

Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2022-07-22
 Fecha de expiración: 2023-07-22
 Expediente: LMC-2022-0345

1. SOLICITANTE : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.
 Dirección : Nro. 1319 Int. 116 Urb. Los Jardines de San Juan, Etapa II, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : RUGOSÍMETRO

Marca : HUATEC Industry Instrumentation
 Modelo : SRT-6200
 Serie : N921838
 Identificación : No Indica
 Procedencia : No Indica
 Ubicación : No Indica
 Fecha de Calibración : 2022-07-22

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

3. METODO DE CALIBRACIÓN:

- La calibración se realizó por medición directa y comparativa con patrones calibrados con trazabilidad nacional.

LABORATORIOS MECALAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

LABORATORIOS MECALAB S.A.C.
 Av. Lurigancho Nro. 1063, San Juan de Lurigancho - Lima.

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,4 °C
Humedad Relativa	60 %HR	62 %HR

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Gerente de Metrología



Firmado digitalmente
 por Jorge Padilla
 Fecha: 2022.07.22
 17:20:51 -05'00'

Ing. Jorge J. Padilla Dueñas

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE "LABORATORIOS MECALAB S.A.C."

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Identificación	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Bloque plano paralelo	PL-JGO-01	LLA-C-004-2022 Cal: Enero 2022
DM-INACAL	Termohigrómetro	PT-TH-02	LH-088-2021 Cal: Setiembre 2021

7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:

PATRÓN Ra µm	LECTURA Ra µm	ERROR Ra µm	INCERTIDUMBR Ra µm	E.M.P. Ra µm
0,086	0,081	0,005	0,006	± 0,005
0,702	0,673	0,029	0,006	± 0,042
3,080	3,119	-0,039	0,006	± 0,185

8. OBSERVACIONES:

- (*) Identificación asignada por HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C., grabada en una etiqueta adherida al instrumento.
- El Error Máximo Permitido (E.M.P.) para este instrumento es según manual de fabricante.
- La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

**9. CONCLUSIONES:**

- De las mediciones realizadas se concluye que el equipo se encuentra **calibrado** debido a que los valores medidos están dentro del rango normal de operación.
- Se recomienda realizar la próxima calibración en un plazo no mayor a un año desde la emisión de la misma.

FIN DEL DOCUMENTO

 PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE "LABORATORIOS MECALAB S.A.C."

Anexo B. Tablas de los resultados de rugosidad superficial otorgadas por el laboratorio High Technology Laboratory Certificate.



HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0529-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	14-11-2023
ENSAYO DE RUGOSIDAD EN MATERIALES ODONTOLÓGICOS				
1. DATOS DE LOS TESIS				
Nombre de tesis	: EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE UNA RESINA NANOHIBRIDA UTILIZANDO SISTEMAS DE PULIDO DE DISTINTOS PASOS. IN VITRO			
Nombres y Apellidos	: Janeth Paola Quispe Cangahuala			
Dni	: 73668581			
Dirección	: Av. Arnaldo Márquez 1152 - Jesus María			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento Rugosímetro Digital Vernier Digital	Marca Huatec – SRT 6200 Mitutoyo - 200 mm	Aproximación 0.001 µm 0.01mm	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
Muestras de materiales odontológicos	Cantidad : Cuarenta (40) muestras Material : Discos de materiales odontológicos Grupo 1 : SISTEMA DE PULIDO ONE GLOSS PS Grupo 2 : SISTEMA DE PULIDO POLITIP F Y P Grupo 3 : SISTEMA DE PULIDO JIFFY HISHINE Grupo 4 : SISTEMA DE PULIDO DISCOS SOF-LEX	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.		
4. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de recepción de muestras	08 de Noviembre 2023			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Fecha de Ensayo	09 de Noviembre 2023			
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho-Lima			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL		
ASTM D7127	Standard Test Method for Measurement of Surface Roughness of Abrasive Blast Cleaned Metal Surfaces Using a Portable Stylus Instrument		
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	21.3 °C	21.5 °C		
Humedad Relativa	68.0 %HR	68.0 %HR		



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



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



+51 997 123 584 // 949 059 602



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



www.ensayoshtl.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0529-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	14-11-2023	
7. RESULTADOS DE ENSAYOS					
7.1 ENSAYOS DE RUGOSIDAD					
Grupo 1: SISTEMA DE PULIDO ONE GLOSS PS - INICIAL					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	1.889	2.170	3.360	3.581	2.750
2	3.532	3.557	3.507	7.261	4.464
3	5.887	4.194	4.267	4.292	4.660
4	2.293	2.440	2.514	2.661	2.477
5	4.121	4.510	4.587	1.172	3.598
6	1.183	1.097	1.134	0.840	1.064
7	1.110	1.122	1.103	1.244	1.145
8	3.238	2.587	2.575	2.502	2.726
9	1.189	1.238	1.477	1.500	1.351
10	3.127	3.189	3.238	3.213	3.192
Grupo 1: SISTEMA DE PULIDO ONE GLOSS PS - FINAL					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	0.938	0.348	0.121	0.218	0.406
2	0.463	0.305	0.383	0.420	0.393
3	0.989	0.864	0.919	0.889	0.915
4	1.103	0.828	0.927	1.110	0.992
5	0.465	0.459	0.413	0.656	0.498
6	0.742	0.815	0.619	0.634	0.703
7	0.139	0.239	0.197	0.274	0.212
8	1.692	0.607	0.677	1.643	1.155
9	0.128	0.300	0.226	0.284	0.235
10	0.726	0.677	0.794	0.677	0.719
Grupo 2: SISTEMA DE PULIDO POLITIP F Y P - INICIAL					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
11	5.887	4.630	3.870	3.959	4.587
12	1.142	1.048	10.540	10.480	5.803
13	1.741	2.747	2.698	2.734	2.480
14	6.020	6.107	6.132	6.156	6.104
15	5.887	5.690	5.690	0.440	4.427
16	1.465	1.477	1.435	1.453	1.458
17	1.594	1.787	1.808	1.336	1.631
18	5.151	6.378	6.820	7.457	6.452
19	1.962	1.563	1.459	1.435	1.605
20	1.656	1.668	1.705	1.631	1.665



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

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

+51 997 123 584 // 949 059 602

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

www.ensayoshtl.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0529-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	14-11-2023	
Grupo 2: SISTEMA DE PULIDO POLITIP F Y P - FINAL					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
11	0.643	0.225	0.956	0.631	0.614
12	0.576	0.681	0.573	0.597	0.607
13	0.292	1.073	1.349	1.281	0.999
14	2.600	1.950	1.122	1.632	1.826
15	2.759	2.919	2.624	2.816	2.780
16	0.887	0.453	1.011	1.140	0.873
17	0.895	1.361	1.329	1.549	1.284
18	1.815	1.073	1.512	0.785	1.296
19	0.579	1.165	0.809	1.116	0.917
20	0.772	0.811	1.340	1.219	1.036
Grupo 3: SISTEMA DE PULIDO JIFFY HISHINE - INICIAL					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
21	4.832	3.458	3.238	2.428	3.489
22	1.264	1.030	1.563	0.665	1.131
23	1.980	1.974	2.146	2.121	2.055
24	0.893	0.853	0.859	0.880	0.871
25	3.998	3.876	3.924	3.900	3.925
26	1.692	2.195	2.379	2.428	2.174
27	1.263	1.294	0.926	0.846	1.082
28	3.783	2.320	3.053	3.758	3.229
29	8.389	8.242	8.438	3.949	7.255
30	2.943	3.029	3.017	3.078	3.017
Grupo 3: SISTEMA DE PULIDO JIFFY HISHINE - FINAL					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
21	1.539	2.036	1.085	1.570	1.558
22	0.809	0.803	1.420	0.926	0.990
23	0.435	0.852	0.733	0.520	0.635
24	0.493	0.532	0.616	0.628	0.567
25	0.130	0.400	0.243	0.291	0.266
26	0.877	0.905	0.670	0.961	0.853
27	0.142	0.271	0.111	0.138	0.166
28	1.159	0.189	0.731	0.650	0.682
29	0.570	0.538	0.735	0.639	0.621
30	0.401	0.797	0.809	0.773	0.695






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

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

+51 997 123 584 // 949 059 602

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


www.ensayoshti.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0529-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	14-11-2023	
Grupo 4: SISTEMA DE PULIDO DISCOS SOF-LEX - INICIAL					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
31	1.859	1.706	1.706	1.631	1.726
32	2.379	3.053	1.864	1.913	2.302
33	1.803	1.821	1.876	1.852	1.838
34	2.869	3.820	3.918	1.680	3.072
35	1.238	4.366	6.770	6.672	4.762
36	1.803	2.403	2.440	2.526	2.293
37	3.949	1.214	1.520	1.570	2.063
38	2.821	2.845	2.759	2.869	2.824
39	1.680	1.699	2.610	2.590	2.145
40	3.655	3.483	3.704	3.679	3.630
Grupo 4: SISTEMA DE PULIDO DISCOS SOF-LEX - FINAL					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
31	1.092	1.281	1.079	1.073	1.131
32	0.098	0.153	0.154	0.183	0.147
33	0.177	0.039	0.180	0.161	0.139
34	0.901	1.236	0.536	0.619	0.823
35	1.465	1.416	1.606	1.582	1.517
36	0.648	0.588	0.637	0.689	0.641
37	0.346	1.463	0.391	0.372	0.643
38	0.323	0.217	0.055	0.039	0.159
39	0.778	0.702	0.987	0.810	0.819
40	1.091	0.735	0.969	1.048	0.961
 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE					
  ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio					
El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.					
FIN DEL DOCUMENTO					

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

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

 +51 997 123 584 // 949 059 602

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

 www.ensayoshtl.pe

Anexo C. Carta de presentación dirigida a la universidad.

- Solicitud aprobada para el uso del laboratorio de operatoria dental de la Universidad Nacional Federico Villarreal.



OFICIO Nº 0200-2023-DAV-FO-UNFV

Doctor
CARLOS ALBERTO SUAREZ CANLLA
RESPONSABLE DEL TALLER CLINICA DE OPERATORIA DE HISTOLOGÍA
 Presente. -

ASUNTO: Autorización para el Uso del Laboratorio.

REFERENCIA: 1. Carta S/N de la OFICINA DE GRADOS Y
 GESTIÓN DEL EGRESADO (recibida 03/10/2023)

2. R.D. Nº 276-2023-SA-D-FO-UNFV.

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y en atención al documento de la referencia 2, sírvase brindar las facilidades del caso a la Bachiller en Odontología Srta. **JANETH PAOLA QUISPE CANGAHUALA**, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis, Titulado: « **EVALUACION DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE UNA RESINA NANOHIBRIDA UTILIZANDO SISTEMAS DE PULIDO DE DISTINTOS PASOS IN VITRO** », la misma que permitirá desarrollar su trabajo de investigación, en cual realizará 40 especímenes de resina Filtek 2350 xT-A2.

Sin otro particular es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de nuestra especial consideración.

Atentamente,

Dr. Paúl Orestes Mendoza Murillo
Director
Departamento Académico

Se adjunta Protocolo de Tesis (52 folios)
 //Flor Barrera
 CC. JANETH PAOLA QUISPE CANGAHUALA
 NT: : 067932 - 2023

Anexo D. Carta de presentación al laboratorio técnico.

- Solicitud dirigida al laboratorio High Technology Laboratory Certificate.



Universidad Nacional
Federico Villarreal

**FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA**

“Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo”

OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

Pueblo Libre, 17 de octubre de 2023

**ING.
ROBERT EUSEBIO TEHERAN
JEFE DE LABORATORIO
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC
Presente.-**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller en Odontología Srta. Janeth Paola Quispe Cangahuala, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis titulado:

**«EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE UNA RESINA
NANOHIBRIDA UTILIZANDO SISTEMAS DE PULIDO DE DISTINTOS PASOS.
IN VITRO»**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Quispe quien realizará el siguiente trabajo:

- ✓ Realizar las medidas de rugosidad superficial de especímenes de resina (40) en dos tiempos.

Estas actividades, le permitirán a la bachiller, desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente

**DR. FRANCO RAUL MAURICIO VALENTIN
DECANO**



Atentamente,
Mg. JULIA ELBIA MEDINA y MENDOZA
JEFA (e)
OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Se adjunta: Plan de Tesis
Folios (52)

047-2023
NT: 071193 - 2023

JEMM/Luz V.
Calle San Marcos N°351 – Pueblo Libre
e-mail: ogt.fo@unfv.edu.pe

Telef.:7480888 -8335



Anexo E. Confección de especímenes de resina Filtek Z350 XT – A2

- Instrumentos utilizados para la confección de los especímenes



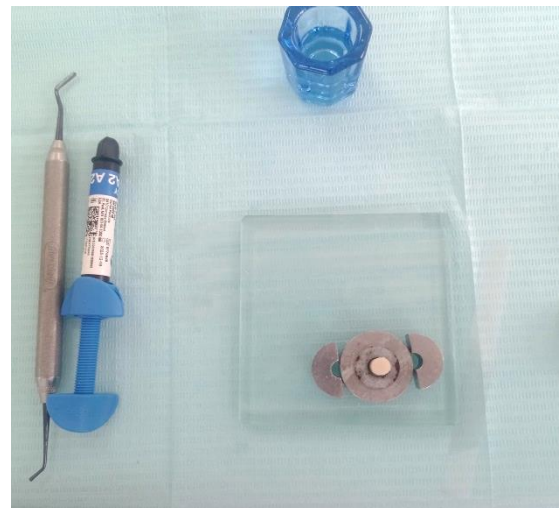
- Uso y calibración de lámpara de luz halógena Bluephase N® MC inalámbrica IVOCLAR VIVADENT



- Uso de tres jeringas de resina Filtek Z350 XT – A2™ 3M ESPE (LOT 9776649).



- Matriz metálica para la confección de especímenes de resina de 6 mm de diámetro y 4 mm de profundidad.



- Fabricación de los especímenes de resina Filtek Z350 XT – A2™ 3M ESPE (LOT 9776649).



- Selección de especímenes que cumplen con los requisitos de inclusión y exclusión.



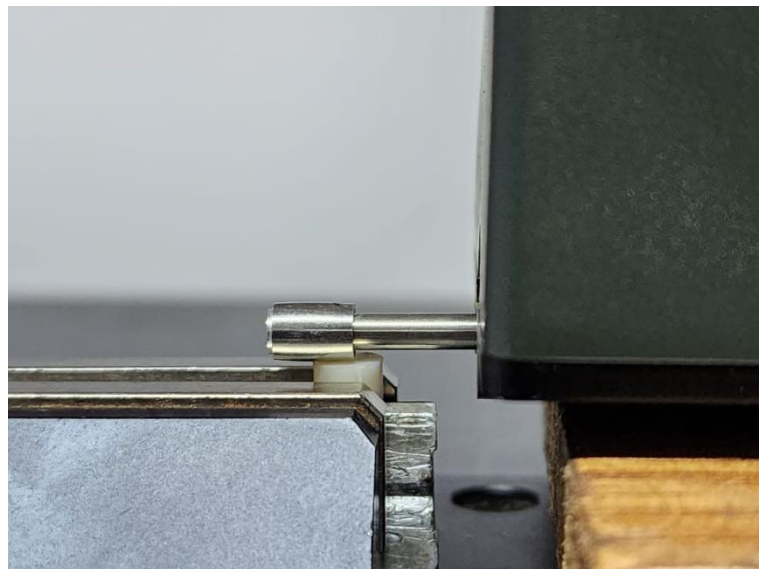
- Lavado con ultrasonido durante tres minutos con agua desionizada.



- Selección de especímenes en cuatro grupos, transportados al laboratorio para su almacenamiento en agua desionizada a 37° durante 24 horas y toma de la medida inicial de la rugosidad superficial.

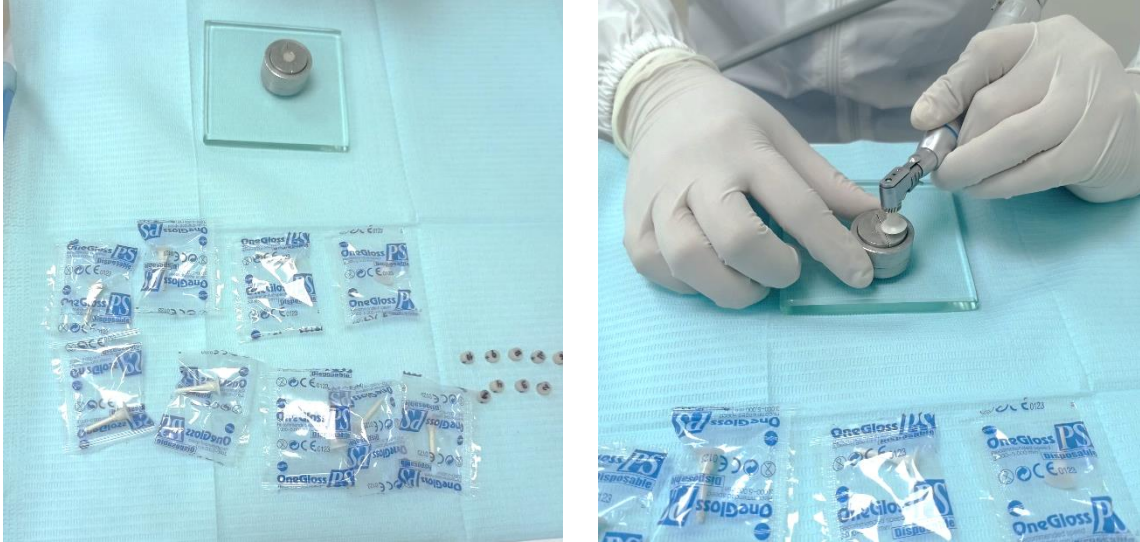


- Toma de la medida inicial de rugosidad superficial con el rugosímetro HUATEC Industry Instrumentation (Modelo SRT- 6200).

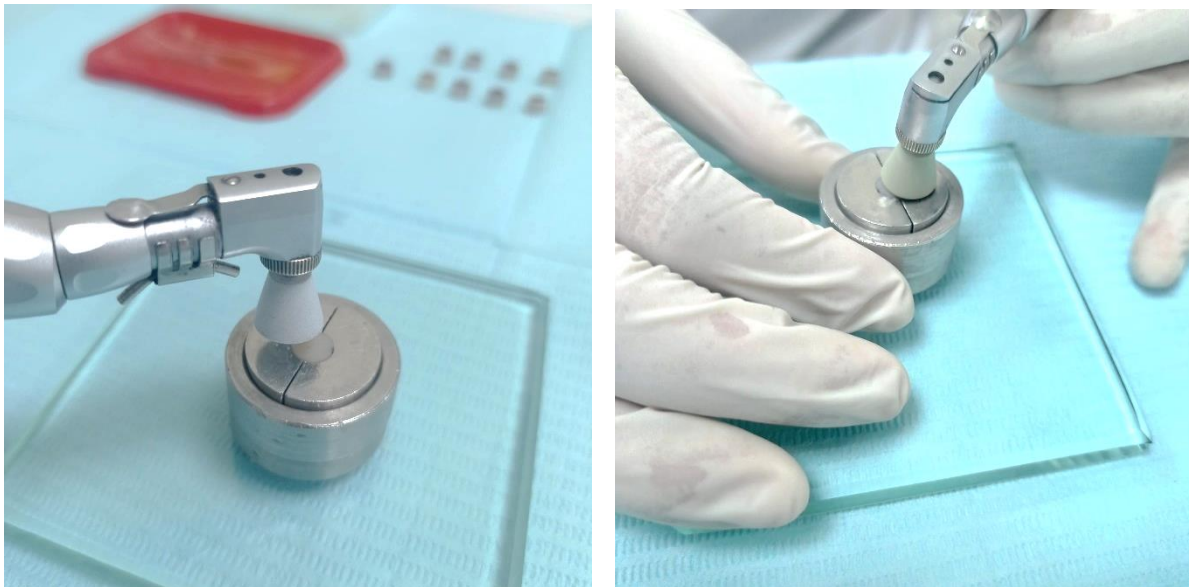


Anexo F. Protocolo de los sistemas de pulido y acabado seleccionados para ser evaluados

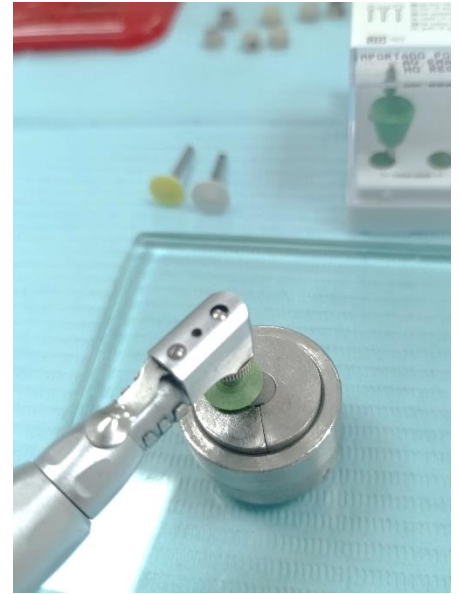
-Sistema de un solo paso: One Gloss PS SHOFU



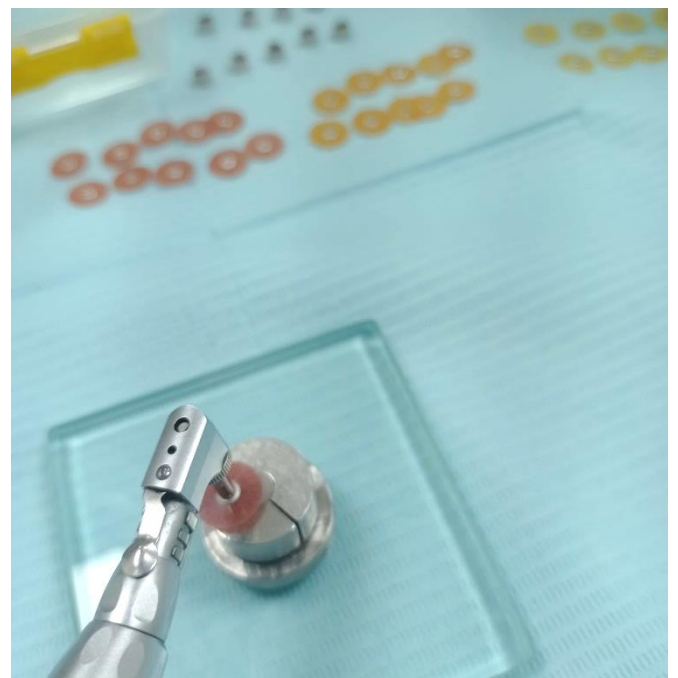
-Sistema de dos pasos: Politip F y P IVOCLAR VIVADENT.



- Sistema de tres pasos: Jiffy ULTRADENT.



-Sistema de 4 pasos: Discos Sof-Lex XT 3M ESPE.



-Toma de rugosidad superficial final de todos los especímenes con el rugosímetro HUATEC Industry Instrumentation (Modelo SRT- 6200).



Anexo G. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>¿Existen diferencias estadísticamente significativas en la evaluación de la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 al ser pulidas con los sistemas de pulido: OneGloss PS™ SHOFU, Politip F y P™ IVOCLAR VIVADENT, ¿Jiffy™ ULTRADENT y Discos Sof- Lex XT™ 3M ESPE?</p>	<p>Objetivo General -Evaluar la rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 in vitro, usando cuatro sistemas de pulido diferentes: One gloss PS™ SHOFU, Politip F y P™ IVOCLAR VIVADENT, Jiffy™ ULTRADENT y Discos Sof- Lex XT™ 3M ESPE.</p> <p>Objetivos Específicos -Evaluar la rugosidad superficial inicial de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 antes de usar los cuatro sistemas de pulido. -Evaluar la rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 después de usar los cuatro sistemas de pulido. -Evaluar la variación de las rugosidades superficiales inicial y final de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 después de utilizar cada uno de los cuatro sistemas de pulido. -Comparar la rugosidad superficial final de la resina Filtek Z350 XT™ 3M- A2 después de utilizar cuatro sistemas distintos de pulido: One gloss PS™ SHOFU, Politip F y P™ IVOCLAR VIVADENT, Jiffy™ ULTRADENT y Discos Sof- Lex XT™ 3M ESPE</p>	<p>Variable independiente -Sistema de pulidos en resinas dentales</p> <p>Variable dependiente -Rugosidad superficial de la resina Filtek Z350 XT™ 3M - A2.</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cuantitativo -Experimental -Prospectivo -Longitudinal <p>Ámbito temporal y espacial</p> <p>- El presente estudio se realizó durante el año 2023, se confeccionó especímenes de la resina Filtek Z350 XT™ 3M - A2 y las mediciones fueron medidas mediante el uso del rugosímetro Huatec Industry Instrumentation que se realizó en High Technology Laboratory Certificate S.A.C.</p> <p>Muestra</p> <p>-La muestra estuvo conformada por 40 especímenes de resina Filtek Z350 XT – A2</p>