



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

Evaluación de la Rugosidad Superficial de Restauraciones de Resina según Tres Sistemas de Pulido, Estudio in vitro

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Cirujano Dentista

AUTORES:

Trejo Reyes, Rildo (orcid.org/0000-0002-0384-5477)

Yupanqui Copari, Juan de Dios Cecilio (orcid.org/0000-0002-7940-2859)

ASESOR:

Mg. Carrion Molina, Frank Julio (orcid.org/0000-0001-5139-0019)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de la Salud y Desarrollo Sostenible

LINEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

PIURA – PERÚ

2023

Dedicatoria

A mis padres, hermana y mi familia por el apoyo incondicional que me brindaron para lograr a concluir esta hermosa carrera y así seguir adelante para un futuro mejor.

RILDO

A toda mi familia, especialmente a mi hijo
por ser mi motor y motivo de superarme
Juan

Agradecimiento

A nuestro estimado asesor MG. CD Frank Julio Carrión Molina, por su paciencia y arduo trabajo en brindarnos la ayuda necesaria en el trabajo de investigación.

Al Ing. Robert Nick Eusebio Theran por su ayuda, facilidades y orientación en el trabajo de investigación.

Al Dr. Christian Gómez Carrión y al Dr. Juan César Guevara Sotomayor por su apoyo en la validación y calibración en esta investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Índice de abreviaturas	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN.....	23
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación de la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro	19
Tabla 2. Rugosidad superficial de las restauraciones de resina según el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent®.	20
Tabla 3. Rugosidad superficial de las restauraciones de resina según el sistema de pulido Politip ivoclar vivadent®.....	21
Tabla 4. Rugosidad superficial de las restauraciones de resina según el sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral	22

Índice de gráficos y figuras

Gráfico 1. Resultados SPSS

figura 1. Resinas Filtek Z350 XT

figura 2. Lámpara led Woodpecker

figura 3. Molde de cilindro para resina

figura 4. LLenado y fotopolimerización de resina

figura 5. Calibración de lámpara

figura 6. Muestras y calibración

figura 7. Rugosímetro digital Huatec

Índice de abreviaturas

- Bis-GMA: Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato
- Ra: Rugosidad superficial

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal comparar la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido mediante un estudio in vitro. El tipo de investigación fue aplicada, diseño de investigación cuasi experimental porque no se utilizó un grupo control, comparativo y transversal, la muestra estuvo conformada por 45 especímenes de resina compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT en forma de cilindro de 6 mm de diámetro por 4 mm de espesor confeccionadas para el estudio, las cuales fueron divididas en 3 grupos de 15 muestras respectivamente diferenciadas con cada sistema de pulido aplicado Politip (Ivoclar Vivadent®), Jiffy (Ultradent®) y 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral. Se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos para cuantificar la rugosidad superficial de cada muestra después del proceso de pulido. Se obtuvo como resultados que el sistema de pulido Politip presentó una media de rugosidad superficial ($0,6458 \mu\text{m} \pm 0,53275$), el sistema Jiffy Hishine de Ultradent® presentó una media de ($0,7807\mu\text{m} \pm 0,83959$) y el sistema 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral ($1,7369 \mu\text{m} \pm 1,33462$), mediante la prueba estadística ANOVA con $F = 5,746$ y un p valor de 0,000 el cual es menor a 0,05 indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Se concluyó que existe diferencias significativas en la medición de la rugosidad superficial en las restauraciones según el tipo de sistemas de pulido aplicado, siendo el sistema de pulido con mejores resultados el del sistema 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral.

Palabras claves: Resinas compuestas, estética dental, técnicas In Vitro.

Abstract

The main objective of this research was to compare the surface roughness of resin restorations according to three polishing systems through an in vitro study. The type of research was applied, quasi-experimental research design because a control, comparative and cross-sectional group was not used, the sample consisted of 45 specimens of 3M™ Filtek™ Z350 XT composite resin in the form of a cylinder of 6 mm in diameter per 4 mm thick made for the study, which were divided into 3 groups of 15 samples respectively differentiated with each polishing system applied Politip (Ivoclar Vivadent®), Jiffy (Ultradent®) and 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Spiral. A data collection sheet was used as an instrument to quantify the surface roughness of each sample after the polishing process. The results obtained were that the Politip polishing system presented an average surface roughness ($0,6458 \mu\text{m} \pm 0,53275.$), the Ultradent® Jiffy Hishine system presented an average of ($0,7807 \mu\text{m} \pm 0,83959$) and the 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Spiral system ($1,7369 \mu\text{m} \pm 1,33462$), using the ANOVA statistical test with $F = 5,746$ and a p value of 0.000 which is less than 0.05 indicates that the null hypothesis is rejected and the research hypothesis is accepted. It was concluded that there are significant differences in the measurement of surface roughness in restorations depending on the type of polishing system applied, the polishing system with the best results being the 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Spiral system.

Keywords: Composite resins, dental aesthetics, In Vitro techniques.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, la odontología moderna ha requerido que los profesionales de la salud oral se encuentren en un constante aprendizaje, la obtención de nuevos conocimientos sobre las nuevas tendencias en el desarrollo de productos dentales ha permitido la realización de tratamientos dentales satisfactorios, esto ha conllevado a la importancia en la investigación y búsqueda de mejores propiedades de los materiales dentales. El auge que, en los últimos años, el mercado mundial de materiales dentales, favorecidos por la aplicación de tecnologías vanguardista y el rédito económico, ha permitido el aumento cuantitativo y cualitativo de materiales del sector odontológico en la actualidad.^{1,2}

La alta competencia industrial en la búsqueda de mejores materiales dentales se refleja en el amplio mercado de resinas compuestas que existe, para los cuales contemporáneamente al desarrollo de nuevos materiales se propusieron distintos protocolos complementarios en el manejo de las resinas para promover su estética y longevidad.^{3,4}

Los conceptos en estética y longevidad de las resinas compuestas promovieron distintas técnicas complementarias en los tratamientos restauradores, considerado como un paso importante para la integridad de la restauración, el cual, la relevancia de cumplir con todos los pasos que recomienda el fabricante es necesario para obtener los beneficios totales del material restaurador.⁵

Uno de los pasos más cruciales y mayormente descuidado por los odontólogos, debido al desconocimiento del grado de importancia y secuencialidad es la etapa de acabado y pulido de las restauraciones, la cual su importancia se fundamenta en que al momento de la polimerización de los monómeros en polímeros, estos no lo hacen de una manera uniforme, por lo cual provocará rugosidades en la superficie de la resina, donde estudios demuestran que una textura rugosa de la superficie de las resinas producen el acúmulo de placa bacteriana que repercutirá en la estética (brillo y color), la dureza, microfiltraciones, comprometiendo la integridad de las restauraciones.⁶

Una de las problemáticas más frecuentes en la práctica odontológica es la aún utilización de piedras y cauchos en los protocolos de acabado y pulido de las restauraciones de resina compuesta, como las piedras blancas más conocidas

como la de Arkansas, las cuales su función de fricción en los procesos de acabado y pulido según estudios de comparación denotan una acción de pulido mucho menor si se compara con sistemas de acabado y pulido especializados, además que su eficacia en gran medida se relaciona a la evolución del tipo de abrasivo utilizado, el tiempo empleado indicado y en los últimos años a las variedades de formas de sus superficies (discos, copas y piedras).⁷

El desarrollo de los sistemas de acabado y pulido se relacionaba estrechamente a la evolución de los composites, debido a que son productos ofrecidos muchas veces por las propias casas dentales de las resinas compuestas, como acciones complementarias a fin de resaltar y complementar las propiedades de la resina compuesta, los sistemas de acabado y pulido están conformado por una secuencia de instrumentos (copas, puntas y discos), los cuales al estar impregnados por distintas sustancias, como óxido de aluminio, carburo de silicio y polvo de diamante promoverán una superficie menos rugosa y lisa de las resinas, contribuyendo a maximizar sus propiedades.⁸

Los sistemas de acabado y pulido utilizados en la investigación se justifican a que representan cualidades como desarrollo tecnológico como el 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral, el cual representa lo último en evolución de sistemas de acabado y pulido, además de los sistemas Jiffy Hishine de Ultradent® y de Politip Ivoclar Vivadent®; debido a que son sistemas de pulidos muy utilizados en la práctica especializada debido a su facilidad de secuencia de utilización y a su presencia en el mercado peruano durante años.

Teniendo como premisa que el obtener una superficie lisa y pulida de las restauraciones tienen un impacto favorable en la estética y durabilidad de estas, a lo largo de los años se han sugerido distintos sistemas de acabado y pulido, las cuales ofrecen distintos resultados dependiendo en qué tipo de resina y secuencia en su aplicación.

Por todo lo anteriormente expuesto, se formula la siguiente pregunta ¿Cuál es la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro?

Este estudio tiene una justificación teórica en la que se proponen nuevas bases bibliográficas en donde se resalta la importancia de los sistemas de acabado y

pulido, así mismo apoyando el incremento de los conocimientos aplicados con aportes teóricos que sustentan su accionar. La justificación práctica representará un aporte en la práctica clínica al establecer la importancia de la aplicación de los sistemas de acabado y pulido en la realización de tratamientos restauradores denotando la repercusión en la integridad de rugosidad superficial, cambios de color, pigmentación de las restauraciones de resinas, debido a que muchas veces los profesionales de la salud oral no le dan la relevancia suficiente para este procedimiento, representando así una alta posibilidad del fracaso, debido a que rugosidad superficial altera las propiedades estéticas y mecánicas del material restaurador.

Esta investigación permite comparar 3 sistemas de pulido debido que son los más utilizados en el mercado peruano, las cuales son recomendados por las propias casas dentales fabricantes de las resinas compuestas como procedimientos complementarios en los tratamientos restaurativos, para su evaluación in vitro en un laboratorio especializado, y determinar cuál de los sistemas resulta en una menor rugosidad superficial de la resina compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT, la cual se utilizó por las siguientes razones, es una de las resinas más comercializadas en el mercado peruano para la realización de tratamientos restauradores, tiene fácil manipulación, accesible costo, tiene un buen tamaño de partículas de relleno y porque pertenece a las resinas compuestas nanohíbridas, las cuales ofrecen resultados superiores en los conceptos estéticos y mecánicos.

Se formuló como objetivo general: Comparar la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro. Así mismo, se elaboraron los siguientes objetivos específicos: Determinar la rugosidad superficial de las restauraciones de resina según el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent®; determinar la rugosidad superficial de las restauraciones de resina según el sistema de pulido Politip Ivoclar Vivadent®; determinar la rugosidad superficial de las restauraciones de resina, según el sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral

Se formuló como hipótesis general: Existe diferencia significativa al comparar la rugosidad superficial de las restauraciones de resina, según tres sistemas de pulido, estudio in vitro.

II. MARCO TEÓRICO

De Morais L. et al.⁹ en el año, 2021, en Brasil, desarrollaron un estudio donde tuvieron como objetivo evaluar los efectos de 3 sistemas de pulido distintos sobre la rugosidad de la superficie de 6 tipos de resinas compuestas. El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 72 placas cuadradas de acrílico transparente de 2 mm de espesor, 7 cm de alto y 7 cm de ancho; las cuales fueron divididos en 6 grupos de 12 especímenes respectivamente, las resinas compuestas utilizadas fueron Filtek Z250, Classic Herculite, Opalis, Filtek Z350 XT, Zirconfill y Estelite Omega, los sistemas de pulido aplicados fueron, Sof-Lex espiral, Jiffy, OptiDisc, Praxis y para el grupo de control mediante discos de poliéster y óxido de aluminio. El instrumento de medición del estudio fue una ficha de recolección de datos. Se encontró que en la resina Z350XT, los sistemas de pulido en cada grupo represento OptiDisc 0,86 μm ($p = 0,083$), Praxis 0,41 μm ($p = 0,232$) y Sof-lex 0,38 μm ($p = 0,055$) y los valores de rugosidad estadísticos fueron entre OpiDisc x Praxis ($p = 1,000$), OpiDisc y Sof-lex ($p = 0,605$). Se concluye que el sistema Sof-lex espiral y praxis presentaron mejores resultados en la rugosidad de la superficie de las resinas.

Aydin N. et al.¹⁰ en el año 2021, en Turquía, desarrollaron un estudio donde tuvieron como objetivo examinar la relación entre la rugosidad superficial y el cambio de color de 5 tipos de composites mediante la aplicación de 4 sistemas de pulido distintos. El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 200 especímenes utilizando un molde de metal con un diámetro de 6 mm y 2 mm de altura, las resinas utilizadas fueron nanocerámica (Ceram.x Duo), nanohíbrido (Kerr Corporation), supranano (Estelite Asteria), híbrido submicrónico (Brilliant EverGlow), microhíbridas (Amaris), nanohíbridas (Filtek Z350 XT) y microhíbridos (Filtek Z250), para su evaluación fueron divididas en 5 grupos de 40 cada una, donde se le realizaron respectivamente cada sistema de pulido Sof-Lex espiral, OptiDisc, Clearfil Twist Dia y Super Snap. El instrumento de medición del estudio fue una ficha de recolección de datos. Se encontró que el valor rugosidad superficial más bajo (0,114 μm) se midió en la resina compuesta supra-nano (Estelite Asteria) pulida con el sistema de disco recubierto de óxido de aluminio (OptiDisc), mientras que el valor más alto

(0,230 μm) se produjo en la resina compuesta microhíbrida (Amaris) pulida con el sistema espiral de diamante (Clearfil Twist Dia), las pruebas estadísticas indicaron un ($p < 0,05$). Con lo que se concluye que el sistema de pulido con una menor rugosidad superficial fue el OptiDisc.

Soliman H. et al.¹¹ en el año, 2020, en Egipto, desarrollaron un estudio donde tuvieron como objetivo evaluar la rugosidad superficial y el brillo de 4 tipos de resinas compuestas mediante la aplicación de 3 sistemas de pulido distintos. El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 112 especímenes utilizando un molde cilíndrico de teflón con un ancho de 10 mm y 2 mm de altura; las resinas utilizadas fueron 3 nanohíbridadas (Empress Direct, Grandio, Filtek Z350 XT) y 1 microhíbridas (Filtek Z250), para lo cual fueron divididas en 4 grupos de 28 cada una, donde se le realizaron respectivamente cada sistema de pulido, los sistemas Mylar strip, Optrapol, Politip y Sof-Lex espiral para cada grupo, para evaluar en la rugosidad superficial se utilizó un nuevo método tridimensional mediante un software de análisis de imágenes conectado a un microscopio electrónico de barrido ambiental. Se encontró que el sistema Mylar strip presentó para la resina Z250 = 0,299 μm ; sistema Sof-Lex espiral = 1,323 μm ; Politip = 1,53 μm . Con lo que se concluye el sistema de pulido con mejores resultados en la rugosidad superficial fue Mylar strip y Politip ($p < 0,05$).

Flores M y Julca S.¹² en el año 2020, en Perú, tuvo como objetivo comparar in vitro la rugosidad superficial de resinas Bulk Fill sometidos a diferentes sistemas de pulido. El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 90 especímenes de cuatro tipos de resina compuesta Bulk Fill (Tetric® N-Ceram Bulk Fill, Filtek™ Bulk Fill y Opus Bulk Fill), los sistemas de pulido utilizados fueron Cauchos Politip (CP), Discos Soflex™ (DS) y Discos Diamond Pro (DDP). Se encontró que no se existen diferencias significativas en las resinas Tetric® N-Ceram Bulk Fill ($p=0,479$), Filtek™ Bulk Fill ($p=0,163$) y Opus Bulk Fill ($p=0,919$). Con lo que se concluye que los sistemas de pulido no representaron una significativa reducción de la rugosidad superficial comparando antes y después de su aplicación.

Rentería A.¹³ en el año, 2019, en Perú, su tesis de investigación tuvo como objetivo comparar la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350

aplicando los sistemas de pulido Soflex y Politip, inmediatamente después de la polimerización y a las 24 horas. El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 48 especímenes de la resina compuesta Filtek Z350, los sistemas de pulido utilizados fueron Politip (Ivoclar-Vivadent), Soflex (3M™ ESPE™ SofLex™) y un grupo control. Se encontró que el sistema de pulido politip presento como rugosidad media 0,34, Soflex 0,19 y 0,36. Con lo que se concluye que existen diferencias significativas en los sistemas de pulido Soflex y Politip ($p < 0,05$)

Dhananjaya K. et al.¹⁴ en el año, 2019, en India, desarrollaron un estudio donde tuvieron como objetivo evaluar los diferentes sistemas de pulido sobre la estabilidad del color y rugosidad superficial de las resinas nanocompuestas. El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 60 muestras (discos) utilizando un molde metálico cilíndrico de 6 mm de diámetro y 6 mm de espesor, las cuales fueron divididas en 3 grupos de 20; las resinas utilizadas fueron de nanocompuestos (Tetric N Ceram), para lo cual se confeccionaron cada una donde se le realizaron respectivamente cada sistema de pulido; los sistemas de pulido Sof-Lex espiral, super-snap Shofu y Astropol siguiendo las recomendaciones de los fabricantes, una vez concluidas fueron evaluadas mediante un perfilómetro de superficie (SE 700). Se encontró que el Grupo I(Sof-Lex) presento 0,45 μm , Grupo II(Shofu super-snap) 0,54 μm y el Grupo III(Astropol) fue 0,49 μm . Con lo que se concluye los composites se pulieron con Sof-Lex espiral, se pulieron mejor en comparación con el grupo de pulido Astropol y el grupo de pulido.

Días I. et al.¹⁵ en el año, 2018 en Portugal, desarrollaron un estudio donde tuvieron como objetivo examinar el efecto de cuatro protocolos de acabado y pulido en la evaluación de la rugosidad y el brillo superficial en 2 tipos de resinas (Nanohibrida y Nanorelleno) El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 50 muestras (cilindros) utilizando un molde cilíndrico de acero inoxidable de 12 mm de diámetro y 2 mm de profundidad, las cuales fueron divididas en 2 grupos de 25 cada una donde se le realizaron respectivamente cada protocolo de acabado y pulido; los protocolos consistieron en los siguientes pasos: protocolo (1), Sof-Lex™ XT Dic Grano medio, Sof-

Lex™ Disco XT de grano fino , Sof-Lex™ Pre Espiral de pulido, Sof-Lex™ Diamante Espiral de pulido; protocolo (2) , Sof-Lex™ Pre Espiral de pulido, Sof-Lex™ Diamante Espiral de pulido; protocolo (3), SwissFlex™ Disco de acabado , SwissFlex™ Disco de pulido, Fresa espiral de silicona para prepulido DIATECH ShapeGuard, Fresa de silicona para pulir en espiral DIATECH ShapeGuard ; protocolo (4). Se encontró que el protocolo 4 presenta la menor rugosidad media (18,69 nm). Con lo que se concluye que los compuestos de los tipos de resina (resina de nanorelleno o resina nanohíbrida) influyen en la rugosidad superficial final. ($p < 0,001$)

Bilgili R. et al.¹⁶ en el año ,2018 en Turquía, desarrollaron un estudio donde tuvieron como objetivo examinar el efecto de cuatro sistemas de pulido de composite diferentes sobre la rugosidad de la superficie de tres tipos diferentes de resinas compuestas. El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 120 muestras (discos) utilizando moldes de teflón de 5 mm de diámetro y 2 mm de espesor , las cuales fueron divididas en 3 grupos de 40 cada según los tipos de resina Voco GradiaSO, Filtek P60 y Clearfil Majesty Flow, los sistemas de sistema de pulido fueron Sof-Lex Disk; Sof-Lex Spiral; Dimanto e Identoflex Composite Polishers siguiendo las recomendaciones de los fabricantes, una vez concluidas fueron evaluadas mediante un proceso de rugosidad estándar ($R_a, \mu m$). Se encontró que el mejor sistema de pulido mediante la evolución de rugosidad media fue Dimanto con un 0, 3944 μm y Sof lex Spiral Disck 0,3482 μm . Con lo que se concluye que si existen diferencias significativas en los distintos sistemas de pulido donde el sistema Sof lex espiral presenta mejores resultados.

Aparna R. et al.¹⁷ en el año 2017, en India, desarrollaron un estudio donde tuvieron como objetivo evaluar y comparar el efecto de dos sistemas de pulido diferentes (Diamond Impregnated Compomaster y discos de óxido de aluminio Super Snap Xtreme) sobre la rugosidad de la superficie y la microdureza de un nanorelleno (Filtek Z 350 XT) y un compuesto nanohíbrido (Filtek Z 250 XT). El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 60 especímenes (discos de resina) de prueba de 8 mm de diámetro y 2 mm de espesor que fueron divididas en 2 grupos de 30 y se realizaron respectivamente

cada sistema de pulido a comparar, Jiffy, Compomaster y Super Snap Xtreme siguiendo las recomendaciones de los fabricantes, una vez concluidas fueron evaluadas utilizando el rugosímetro de la marca Surfcom Flex. Se encontró que el grupo nanohíbrido tuvo un valor de rugosidad superficial promedio más alto en general en comparación con el grupo de nanorelleno. Super Snap Xtreme exhibió la menor rugosidad superficial (0,2571 μm para nanohíbrido y 0,2099 μm para nanorelleno). Con lo que se concluye que el sistema de pulido Super Snap Xtreme presenta una menor rugosidad superficial en las resinas nanohíbrido.

Kocaagaoglu R. et al.¹⁸ en el año, 2017, en Turquía, desarrollaron un estudio donde tuvieron como objetivo evaluar la rugosidad de la superficie y la estabilidad del color de cuatro composites diferentes a los que se les aplicó una técnica de pulido diferente. El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 120 especímenes (discos) utilizando un molde cilíndrico de 15 mm de diámetro y 2 mm de altura que fueron divididas en 4 grupos de 30 cada una y se le realizaron respectivamente cada sistema de pulido a comparar, las resinas utilizadas fueron (GrandioSo y Clearfil Majesty Esthetic), un híbrido (Valux™ Plus) y un microhíbrido (Ruby Comp), los sistemas de pulido fueron, Jiffy (Ultradent) y los sistema de pulido de dos pasos Enhance y PoGo y un sistema de pulido de cuatro pasos Bisco Finishing Discs según las recomendaciones de los fabricantes, una vez concluidas fueron evaluadas utilizando un perfilómetro o rugosímetro de la marca Surfrest SJ-301. Se encontró que la evaluación de rugosidad superficial (Ra) según los sistemas de pulido fue Discos de acabado Bisco 0,28 μm y Enhance y PoGo 0,49 μm . Con lo que se concluye que el sistema de pulido fue mediante Bisco.

Bautista L.¹⁹ en el año, 2016, en Perú, su tesis de investigación tuvo como objetivo evaluar in vitro la rugosidad superficial de una resina compuesta nanoparticulada Filtek Z350 XT (3M ESPE) sometida a tres diferentes sistemas de pulido. El estudio fue de tipo experimental in vitro, donde la muestra estuvo conformada por 24 especímenes de (15mm x 15mm x 3mm) con resina compuesta Filtek Z350 XT, los cuales fueron: Jiffy, Optimize y Sof-Lex Spiral. Se encontró que el pulido Jiffy presento en promedio una menor rugosidad superficial de 0,118 μm en comparación con 0,278 μm de optimize y 0,216 de Sof-Lex Spiral.

Con lo que se concluye que el sistema de Jiffy presenta mejor acabado y pulido de los 3 sistemas de evaluados.

En el año 1962, el Dr. estadounidense Ralph Bowen ,realizó un avance valioso para la fabricación y desarrollo de los materiales dentales restauradores, mediante el diseño de la molécula bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA), representando un hito histórico en la evolución de la odontología moderna, pues gracias a su investigación, se suscitó un sinfín de posibilidades en su aplicación, además de introducir los conceptos de odontología conservadores y sobre los sistemas adhesivos, pavimentando así, el desarrollo de nuevos materiales dentales, logrando obtener materiales con mejores propiedades físicas y estéticas preservando con ello un mayor tejido dentario.²⁰

Las resinas compuestas estructuralmente tienen 3 componentes esenciales, las cuales, según la conformación de las mismas representan un cambio significativo en las propiedades en cada clase de resina compuesta, estos componentes están en constante evolución y cambio, debido al descubrimiento de nuevos elementos (materiales) y avances tecnológicos utilizados en su fabricación.²¹

Las partículas de relleno son las que constantemente presentan variaciones, debido a la nueva obtención de materiales inorgánicos, asimismo estos son utilizados como método de clasificación de las resinas compuestas, los cuales generalmente se tipifican según el tamaño de las estructuras que la conforman otorgándole con ello específicas propiedades físicas, mecánicas y estéticas en cada resina. La matriz inorgánica tiene como función de promover la estabilidad dimensional del componente de las resinas, en la mayoría de los casos los más utilizados son el cuarzo, vidrio, sílice, entre otros. Sus sistemas de obtención pueden ser mediante pulverización, trituración, molido, los cuales representarán una diferencia sustancial entre las resinas compuestas.^{22,23}

La matriz orgánica en la mayoría de los casos sigue siendo la molécula Bis-GMA, el cual es un monómero de gran importancia en su transformación hacia polímeros en los procesos de polimerización, además se han utilizado distintos tipos de matrices más actuales de diferentes pesos moleculares como UDMA (Dimetacrilato de Uretano), TEGDMA (Dimetacrilato de Trietilenglicol) y EGDMA (Dimetacrilato de Etilenglicol), cada una presentando una diferencia considerable

en la manipulación, contracción en la fase de polimerización y diferencias en la estabilidad dimensional de la resina.^{22,23}

El agente de unión es importante para favorecer una conexión fuerte entre los componentes de la resina, es decir entre las partículas de relleno y de la matriz. El principal agente utilizado para obtener esta unión es una molécula conformada estructuralmente por los grupos silanos y metalcrlatos, de las cuales la más utilizada e importante es el metacril-oxipropil trimetoxi-silano (MPS), ya que aumenta las propiedades físicas y mecánicas de las resinas compuestas.^{22,23}

Uno de las etapas en la realización de tratamientos restauradores es el acabado y pulido que, por protocolo deben realizarse en las restauraciones, y que muchas veces son poco valoradas, debido a que dan más importancia a los procesos de conformación de la cavidad y del sistema adhesivo de cada material dental restaurador. Un correcto proceso de acabado y pulido de las resinas repercute directamente en la integridad de las restauraciones, concluyendo que su omisión es una causa altamente probable para llegar al fracaso del mismo, debido a que indican que, si no se realiza correctamente o se pase por alto este paso, podrían comprometer las propiedades de las resinas, independientemente del tipo que sea, tanto estéticas, mecánicas y físicas que presenten.^{24,25}

Esto se basa a que en el proceso químico de polimerización, que se produce cuando los monómeros se agrupan en polímeros, estos no lo hacen uniformemente, los cuales provocan en la textura de las restauraciones una superficie áspera y rugosa que representan un grado de microretención de placa bacteriana, comprometiendo así su propiedades estéticas y funcionales, como el brillo, dureza e implicando el tiempo de permanencia en boca, es por ello que debido a la importancia de realizar un adecuado proceso de acabado y pulido, se han propuesto diferentes técnicas o sistemas mediante, el cual se sigue una secuencia de distintos equipos o aditamentos para promover una textura lisa de las restauraciones con composite, con la finalidad de igualar a la textura del esmalte dental donde un parámetro de medida es que cualquier sustancia con tamaño en la superficie entre los 15 μm , son considerados desagradables por la percepción humana; donde también la innovación de nuevos tipos de composites señalan que, la modificación en el tamaño de los rellenos tienen un factor

relevante en que presenten una menor rugosidad superficial después de su polimerización y una mayor capacidad de pulido ante los sistemas de acabado aplicados.^{26,27}

La rugosidad superficial (Ra) en composites, es definida como el conjunto de irregularidades presentes en la textura del material restaurador, debido a los procesos químicos que la intervienen para su aplicación, las cuales se caracterizan por presentar alteraciones en su textura superficial de las resinas, promoviendo con esto la retención de placa bacteriana y comprometiendo la integridad de la misma. Esta alteración de la superficie de las resinas está relacionada a distintos factores que pueden ser intrínsecos y extrínsecos, los factores intrínsecos están asociados a los elementos que conforman la resina, como el tamaño, tipo y disposición del relleno; y por otro lado los factores extrínsecos están asociados a los procedimientos de acabado y pulido de la restauración; y los agentes físicos, mecánicos y químicos externos como las fuerzas de masticación, el cepillado o uso de colutorios que alteran su estructura.^{28,29}

La rugosidad superficial de las resinas compuestas se establece mediante parámetros estadísticos aritméticos, para poder cuantificar el nivel de rugosidad que presentan las superficies, cuyos datos de evaluación se representan bajo los términos de rugosidad media y los resultados se expresan en micras (μm). Esto se realiza mediante la utilización de equipos electrónicos como los rugosímetros o perfilómetros, los cuales tienen como premisa, una rugosidad media menor, que indica si tiene una superficie más lisa del material evaluado.³⁰

Los sistemas de pulido son introducidos en los protocolos restauradores, con la finalidad de reducir la rugosidad superficial de las resinas, después de su polimerización, y así obtener una textura uniforme y lisa aumentando sus propiedades estéticas, eliminando las irregularidades en su superficie que generen retención de placa bacteriana, y asimismo de favorecer una anatomía ideal del diente restaurado, para el cual se han propuesto distintos sistemas, según la utilización de instrumentos, en la mayoría de los casos pueden ser fresas, piedras, discos, tiras, pastas, copas de hule de distintos tamaños y formas

y de ruedas, las cuales siguen una secuencia de pasos para obtener resultados.³¹

Las nuevas tecnologías en el desarrollo de sistemas de acabado y pulido permiten la posibilidad de que exista un consenso universal, asimismo una reducción en la utilización de instrumentos específicos, seguimiento de un protocolo corto, es decir un proceso de pocos pasos y disminución de la complejidad en la aplicación, y si bien es cierto todo ello favorece a la utilización en la práctica clínica cotidiana, sin embargo aún no hay resultados concretos para su aplicación, puesto que un factor a considerar es el aspecto comercial, ya que cada casa dental ofrece su propio sistema de pulido, el cual limita la posibilidad de esta.^{32,33}

Los instrumentos más utilizados que conforman los sistemas de acabado y pulido son las fresas de diamante, las cuales son utilizadas para contornear y ajustar las resinas para otorgarle forma al diente, el tamaño de los diamantes que la conforman son entre 8 μ a 50 μ , las fresas de carburo se denominan fresas multilaminadas, debido a que tienen entre de 8 a 30 hojas; con respecto a las piedras, son instrumentos abrasivos para contornear y terminar las restauraciones y ;por último las ruedas de caucho, copas, discos y puntas de goma de silicona las cuales presentan una gran cantidad de tamaños, formas y consistencias (tamaño de granos) las cuales cada una brindaran ciertas características en el resultado final.^{34,35}

El sistema de acabado y pulido de Jiffy Hishine fue desarrollado por la multinacional estadounidense Ultradent®, el cual consiste en una secuencia de instrumentos (copas, puntas y discos), los cuales al estar impregnados con sustancias, las cuales promueven y facilitan el acabado y pulido de las resinas compuestas, como el carburo de silicio, óxido de aluminio o el diamante, que cuya acción abrasiva depende de la textura (granulación) que presente cada copa en cada paso del protocolo que la casa dental recomiende.^{36,37}

La clasificación de los colores de la copas, discos y puntas de silicona que conforman este sistema de acabado y pulido; y que a su vez indica la secuencia de utilización es la siguiente: el color verde se utiliza primero por su granulación gruesa y por estar recubierto por carburo de silicio que promueven un

modelamiento de las irregularidades gruesas del composite, luego el color amarillo, debido a su granulación media y estar recubierto por óxido de aluminio, que promueven un modelamiento más fino, el color blanco está conformado por gránulos finos recubiertos por óxido de aluminio y por último el color azul, el cual es utilizado para el pulido final debido a que están recubiertas por polvo de diamante. el cual otorga terminaciones altamente pulidas y un realce en el brillo de los composites.^{36,37}

Además, la casa dental Ultradent®, recalca que para mejorar el componente estético de sus resinas compuestas ofrece la complementación de los cepillos pre impregnados, Jiffy Brush, que vienen en 2 formas (regular y en punta) las cuales sus cerdas que la componen están cubiertas por carburo de silicio para dar un mayor pulido y brillo a las restauraciones.^{36,37}

El sistema de pulido Politip de la casa Ivoclar Vivadent® son los de colores grises, presentan un grano de tamaño grueso con la finalidad de eliminar los excesos de material restaurador y de alisar las superficies utilizado como una etapa de pre pulido, en la segunda etapa se realizan con los Politip P (Polishers) que son los de color verde, el cual tiene un grano de tamaño fino con la finalidad de lograr un pulido de alto brillo.³⁸

El sistema Sof-Lex™ Espiral fue desarrollado por la multinacional estadounidense 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral representando un avance significativo en los métodos de terminación de las resinas compuestas. Este sistema se presenta utilizando 2 espirales de un elastómero termoplástico impregnada con partículas abrasivas de óxido de aluminio y con partículas de diamante respectivamente diferenciadas por el color, el cual su diseño está patentado mediante cerdas, se puede decir que este sistema es adaptativo a cualquier superficie y que va dejando de lado a las otras formas como las copas, discos y puntas que existen en el mercado.^{39,40}

Su utilización se complementa al sistema de pulido y alisado de la misma marca por su utilización que se da mediante el mandril “pop-on” de 3M™ ESPE, su aplicación se da en 2 pasos, el primer paso se utiliza el espiral de color beige (fino) indicada para dar una terminación a la resina mediante eliminación de las

irregularidades en su superficie, y el segundo paso se utiliza el espiral de color blanco (superfino), indicada para otorgar un pulido de máximo brillo final.^{39,40}

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue aplicada, ya que tuvo como fines prácticos su contrastación al comparar la rugosidad superficial de las restauraciones de resina 3M™ Filtek™ Z350 XT después de los procedimientos de acabado y pulido, en la cual se valoraron los 3 sistemas de pulido mediante la aplicabilidad de las muestras.⁴¹

El diseño de la investigación fue cuasi experimental, porque se manipularon las variables a medir en un ambiente controlado por los investigadores sin tener un grupo control; comparativo, porque se comparó la rugosidad superficial de las restauraciones de resina después de los sistemas de pulido; es transversal, porque los datos fueron recolectados en un solo momento de tiempo.⁴¹

3.2. Variables y operacionalización

Rugosidad Superficial (Cuantitativa – De razón - Continua)

Sistemas de pulido (cualitativa - politómica - Nominal)

Operacionalización de variables: (Anexo 1)

3.3. Población, muestra y muestreo

La población que se empleó en el estudio estuvo conformada por cilindros de resina que fueron confeccionados para el desarrollo del estudio.

Criterios de inclusión: cilindros de resinas de 6 mm de diámetro x 4 mm de altura, cilindros de resina en forma de cilindro y de resinas de la marca 3M™ Filtek™ Z350 XT.

Criterios de exclusión: Cilindros de resina con superficie fracturada.

Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula de comparación de promedios, con un poder estadístico del 80%, un nivel de confianza del 95%, dando como resultado un tamaño de muestra equivalente a 15, este tamaño de muestra se utilizó en los tres sistemas de pulido para las resinas. (Anexo 2)

La muestra estuvo conformada por 45 cilindros de resinas, que fueron divididos en 3 grupos de 15 cilindros de resinas respectivamente, el grupo A se le aplicó el sistema de pulido Politip Ivoclar Vivadent®, el grupo B el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent®, y el grupo C el sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral

El tipo de muestra fue no probabilístico por conveniencia, la cual refiere a que las muestras fabricadas para el estudio fueron seleccionadas por conveniencia y accesibilidad de los autores de la investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica fue la observación experimental y el instrumento de medición fue una ficha de recolección de datos (Anexo 3) en la que se registraron la rugosidad superficial de cada grupo de resinas con cada tipo de sistema de pulido para su comparación. (Anexo 4)

La ficha de recolección de datos fue elaborada por los investigadores y paso por una validación (Anexo 5) por juicio de tres expertos para su utilización en la investigación, donde se evaluaron la rugosidad superficial de cada grupo de resina después de los procedimientos de acabado y pulido de las 3 marcas Politip Ivoclar Vivadent, Jiffy Hishine de Ultradent® y 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral, la rugosidad superficial de la muestra tuvo como unidad de medida las micras.

El instrumento de recolección de datos estuvo estructurado mediante unas tablas divididas para cada sistema de pulido, en la cual fue registrado el promedio de rugosidad superficial (Ra) de cada espécimen evaluada por grupo, el registro fue en micras (μm), el instrumento que se utilizó para medir la rugosidad superficial fue un rugosímetro digital de la marca Huatec SRT 6200.

3.5 Procedimientos

Se solicitó a la coordinadora del taller de tesis de estomatología una carta de presentación (Anexo 6), para solicitar formalmente los permisos correspondientes para la ejecución trabajo, se contactó con el gerente del laboratorio de ensayos y análisis técnicos, High Technology Laboratory Certificate S.A.C. a fin de ser reconocidos como investigadores. Una vez que se obtuvo la carta de

presentación, esta se envió al ingeniero encargado del laboratorio para la ejecución de la investigación (Anexo 7)

Los investigadores pasaron por un plan de calibración (Anexo 8) por un profesional especialista en el área, el cual capacitó a los investigadores para el proceso de elaboración de los cilindros de resina y la aplicación correcta de los sistemas de pulido.

Se realizó una prueba piloto en 15 especímenes (Anexo 9) los cuales fueron divididos en 3 grupos de 5 muestras para cada sistema de pulido, se aplicó la prueba estadística coeficiente de correlación intraclass en la que se obtuvo un valor de 0,999. (Anexo 10)

Se realizó el trabajo de campo acudiendo a las instalaciones del laboratorio "High technology laboratory certificate", en la cual se conformó una matriz de metal en forma de cilindro de 6mm de diámetro por 4mm de espesor y se realizó la compra de tres jeringas de resina compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT, para la elaboración de los especímenes se procedió a insertar la resina compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT usando la espátula para resina teflonada Hu Friedy mediante una técnica incremental de 2 mm por capa, siempre se trató de compactar para así asegurar que las superficies de las muestras salgan planas y uniformes para no alterar los resultados requeridos, se realizaron las muestras para el estudio en forma de cilindros de medida de 6mm de diámetro por 4mm de espesor hasta completar el grosor deseado de cada espécimen.

La fotopolimerización se realizó siempre al final de cada inserción del aumento de resina compuesta siempre siguiendo las recomendaciones del fabricante de la resina.

Se utilizó una lámpara LED (Woodpecker) de 775 mW/cm² la cual fue calibrada con el instrumento radiómetro (Woodpeckers- LM1) en tres tiempos con valores de 10 segundos que dio un promedio de 767 mW/cm², 20 segundos con promedio de 758 mW/cm² y 30 segundos con promedio de 775 mW/cm² (Anexo 11).

El fotopolimerizado se realizó por 30 segundos por cada capa, una vez fotopolimerizado se procedió a destapar el molde metálico pre formado de acero para retirar cada muestra teniendo muy en cuenta la uniformidad de la superficie,

esto gracias al instrumento Pie de Rey, el cual fue previamente calibrado por el especialistas supervisor (Anexo 12).

Una vez obtenido las 45 muestras preparadas con resina compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT, siguiendo el protocolo ISO 4049 se procedió a la separación de 3 grupos de 15 modelos cada uno, se empezó a enumerarlos para someterlos a una primera medición inicial (pre test) del pulido en sentido horizontal con dirección a un solo lado con la finalidad de que los resultados sean óptimos, el primer grupo de 15 muestras con el sistema de pulido Politip Ivoclar Vivadent®, el segundo grupo de la misma forma de 15 muestras se procedió con el sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral y de igual manera el tercer grupo de 15 muestras con el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent® .

Una vez finalizado el pulido de las 3 sistemas de pulido se sometió a una evaluación de cada grupo mediante el rugosímetro digital (Huatec-SRT 6200) que fue calibrado por el especialistas supervisor (Anexo 13) donde se observó un lento desplazamiento perpendicular del aparato, donde los movimientos del rugosímetro evidenciaron el recorrido por toda la superficie plana del espécimen evaluado, dando resultados diferentes de cada espécimen y el resultado final de la rugosidad de la resina compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT, el cual fue respaldado mediante la constancia de ejecución proporcionado por el laboratorio.

3.6 Método de análisis de datos

Una vez terminado el proceso de recolección de datos se procedió con el registro para la conformación de una base de datos con el programa Microsoft Excel 2019, según la conformación de las variables a analizar, así mismo se realizó su aplicación de la data base para el análisis en el programa estadístico SPSS versión 26,0

Según la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ($n < 50$) evaluado en las mediciones de pulido en tres sistemas r, se encontró que los datos de estudio presentaron una distribución de normal ($P > 0,05$), por lo que se utilizó la estadística paramétrica de T de student y Anova, para la comparación de la medición de pulidos en los sistemas aplicados para la investigación.

La prueba post hoc usada fue el HSD Tukey, método que tiene como fin comparar las medias individuales provenientes del análisis de varianza (ANOVA)

3.7 Aspectos éticos

El trabajo de investigación no presentó implicaciones éticas debido a que se realizó un experimento In Vitro, además los autores de la investigación reafirmaron su compromiso es respetar objetivamente los resultados en la medida de no favorecer a ningún grupo ni marca evaluada, y recalcaron que los datos obtenidos del estudio serán confidenciales.

A su vez lo autores de la investigación respetaron el derecho de autoría de toda base documentaria consultada para el estudio como libros, tesis, artículos entre otros.

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Comparación de la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro

Sistemas de Pulido	N	Diferencia de medias (inicial-final)	DE	HSD Tukey
Sistema de pulido Politip ivoclar – vivadent®	15	0,6458 µm	0,53275	a
Sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent®	15	0,7807 µm	0,83959	a
Sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral	15	1,7369 µm	1,33462	b
ANOVA F = 5,749		p = 0,000		

Fuente: Informe de Ensayos IE – 0203 - 2022

Al 95% de confiabilidad mediante la prueba ANOVA con $F = 5,746$ y $p = 0,000 < 0,05$ se rechazó H_0 , por lo cual se aceptaron que existe diferencias significativas en la rugosidad superficial en las resinas compuestas 3M™ Filtek™ Z350 XT al aplicar tres sistemas de pulido ($p = 0,000 < 0,05$), así mismo mediante la aplicación de la prueba Tukey para conocer las diferencias entre los sistemas, se observa que el sistema de pulido Politip ivoclar – vivadent® y Jiffy Hishine de Ultradent® presentan similitud en los resultados de rugosidad superficial en las resinas compuestas 3M™ Filtek™ Z350 XT evaluadas, a diferencia del sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral. el cual da resultados diferentes en la rugosidad superficial de las resinas compuestas 3M™ Filtek™ Z350 XT, así mismo este sistema presenta mediciones menores a rugosidad superficial en comparación de los otros dos sistemas, por lo que se puede afirmar que el sistema de pulido es aquel con el que se obtuvo un mejor pulido dado que la rugosidad en estas resinas compuestas 3M™ Filtek™ Z350 XT es menor.

Tabla 2. Rugosidad superficial de las restauraciones de resina según el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent®.

Rugosidad	N	Promedio	DE	T	P
Inicial	15	2,53 µm	1,69		
Pulido Jiffy Hishine de Ultradent®	15	1,75 µm	1,21	3,601	0,003 < 0,05

Fuente: Informe de Ensayos IE – 0203 - 2022

Diferencia: 0,78

En la tabla se observa que la medición inicial de la resina compuestas 3M™ Filtek™ Z350 XT presentó una rugosidad promedio de $2,53 \pm 1,69 \mu\text{m}$, y después de realizar el pulido de la resina compuesta con el sistema Jiffy Hishine de Ultradent® el puntaje promedio de rugosidad fue de $1,75 \pm 1,21 \mu\text{m}$, obteniendo con ello una disminución de la rugosidad superficial de las muestras evaluadas.

Al 95% de confiabilidad según la prueba T de student para muestras relacionadas, se establece que existen diferencias estadísticamente significativas de la rugosidad superficial en la restauración de resinas compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT al inicio y después del pulido con el Sistema Jiffy Hishine de Ultradent®, $p = 0,003 < 0,05$

Tabla 3. Rugosidad superficial de las restauraciones de resina según el sistema de pulido Politip Ivoclar Vivadent®.

Rugosidad	N	Promedio	DE	T	P
Inicial	15	3,69 µm	1,75		
Pulido Politip Ivoclar Vivadent®	15	3,05 µm	1,68	4,695	0,000 < 0,05

Fuente: Informe de Ensayos IE – 0203 - 2022

Diferencia: 0,64

En la tabla se observa que la medición inicial de la resina compuestas 3M™ Filtek™ Z350 XT presentó una rugosidad promedio de $3,69 \pm 1,75 \mu\text{m}$, y después de realizar el pulido de la resina con el sistema Politip Ivoclar Vivadent® el puntaje promedio de rugosidad fue de $3,05 \pm 1,68 \mu\text{m}$, obteniendo con ello una disminución de la rugosidad superficial de las muestras evaluadas.

Al 95% de confiabilidad según la prueba T de student para muestras relacionadas, se establece que existen diferencias estadísticamente significativas de la rugosidad superficial en la restauración de resinas compuestas 3M™ Filtek™ Z350 XT al inicio y después del pulido con el sistema Politip, $p = 0,000 < 0,05$.

Tabla 4. Rugosidad superficial de las restauraciones de resina según el sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral

Rugosidad	N	Promedio	DE	T	P
Inicial	15	5,06 μ m	2,35		
Pulido 3M™ ESPE™ SofLex™	15	3,32 μ m	1,76	5,04	0,000 < 0,05

Fuente: Informe de Ensayos IE – 0203 - 2022

Diferencia: 1,73

En la tabla se observa que la medición inicial de la resina compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT presentó una rugosidad promedio de $5,06 \pm 2,35 \mu\text{m}$, y después de realizar el pulido de la resina compuesta con el sistema 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral el puntaje promedio de rugosidad fue de $3,32 \pm 1,76 \mu\text{m}$, obteniendo con ello una disminución de la rugosidad superficial de las muestras evaluadas.

Al 95% de confiabilidad según la prueba T de student para muestras relacionadas, se establece que existen diferencias estadísticamente significativas de la rugosidad superficial en la restauración de resinas compuestas 3M™ Filtek™ Z350 XT al inicio y después del pulido con el sistema 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral $p = 0,000 < 0,05$.

V. DISCUSIÓN

Dentro de los resultados del trabajo de investigación, donde se comparó la rugosidad superficial de restauraciones de resina, según tres sistemas de pulido, se encontró que el sistema de pulido que presentó una menor rugosidad superficial fue el sistema 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral. En la misma línea, De Morais L. et al.⁹ en su estudio experimental concluyó que el sistema de pulido que presentó una menor rugosidad superficial fue el sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral. Esto se puede dar debido a que el sistema de pulido de la casa dental 3M es uno de los más innovadores en los últimos años, cuyo desarrollo de nuevos aditamentos e insumos como los espirales fabricados de un elastómero termoplástico que se encuentran impregnados con partículas abrasivas de óxido de aluminio y diamante, promueven con mayor eficiencia las etapas de pulido de las resinas compuestas.

Por otro lado, Bautista L.¹⁹ en su estudio realizado en Lima, encontró que el sistema de pulido que presentó mejores resultados al comparar los sistemas de pulido 3M™ ESPE™ SofLex™ y Jiffy Hishine de Ultradent®, obtuvo que el sistema de pulido que presentó una menor rugosidad superficial fue el Jiffy. Esto se puede deber a que la ejecución de los sistemas de pulido en tiempo y acción pueden ser variables, debido a la secuencia utilizada y experiencia del operador.

El acabado y pulido de las resinas compuestas dependerá en gran medida de la secuencia de aplicación, donde la recomendación de los fabricantes ha de cumplirse de manera estricta, en muchos de los casos estas secuencias de ejecución pueden presentar cierta complejidad debido al tiempo y técnica del operador, el cual pueden afectar significativamente en el resultado final. El tipo de resina compuesta también representará una variable a considerar debido a que a lo largo de los años el desarrollo de nuevas y mejores tecnologías permitieron obtener mejores componentes para la fabricación de las mismas, las clases de resinas compuestas según el tipo de relleno pueden presentar diferencias considerables en la aplicación de los sistemas de pulido y el resultado de la fase acabado y pulido de las resinas compuestas.^{15,19}

La evaluación de la rugosidad superficial de las resinas según el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent® presentó un puntaje promedio de rugosidad de

1,75 ± 1,21 μm, observando con ello una disminución de la rugosidad posterior a la aplicación del sistema. Esto se contrapone de las investigaciones realizadas por Aparna R, et al.¹⁷ y Kocaagaoglu R, et al.¹⁸ en la cual comparan la rugosidad superficial de las resinas compuestas de diferentes tipos y la aplicación de diferentes sistemas de pulido, en el cual uno de ellos era el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent®, que no resulto ser el sistema de pulido con mejores resultados al evaluar la superficie de las restauraciones.

El sistema de pulido Jiffy Hishine de la empresa Ultradent®, consiste en una secuencia de instrumentos como copas, discos y puntas de silicona impregnadas con sustancias que promueven y faciliten el acabado y pulido de las resinas compuestas como el carburo de silicio, óxido de aluminio o diamante, es uno de los sistemas de pulido más aplicados y aceptados en la actualidad, de fácil utilización para su ejecución. El sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent® es uno de los que tienen más presencia en el mercado peruano debido a su accesible costo y sencilla utilización, la secuencia a aplicar depende del diámetro de los granos, catalogando en prepulido y pulido, además de contar con diferentes formas de sus copas discos y puntas para cubrir todas las áreas a pulir.³⁸

La evaluación de la rugosidad superficial de las resinas según el sistema de pulido Politip Ivoclar – Vivadent® presentó un puntaje promedio de rugosidad de 3,05 ± 1,68 μm, observando con ello una disminución de la rugosidad posterior al sistema. En la misma línea, Soliman H. et al.¹¹ concluye que al comparar la rugosidad superficial de los sistemas de pulido los sistemas Mylar strip, Optrapol, Politip® y 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral, los sistemas de pulido como mejores resultados fue el Politip®. Esto se puede dar en consecuencia a que existen un amplio mercado de sistemas de pulidos en la actualidad que pueden establecer diferencias significativas en el proceso de acabado y pulido de las restauraciones de resina compuesta.

El sistema de pulido Politip de la compañía global Suiza Ivoclar Vivadent® tiene como protocolo de aplicación 2 tiempos (Finalizado -F y Pulido -P) mediante la utilización de gomas de silicona de distintas formas, tamaños, colores y texturas que están recubiertas por partículas de carburo de silicio y óxido de titanio para

obtener resultados en los procedimientos, la secuencia de utilización y clasificación mediante colores(verde y gris) proporciona una correcta fase de finalizado y pulido de la superficie de la resina, al evidenciar una menor rugosidad superficial y proporcionarle una mayor longevidad de la restauración.

La evaluación de la rugosidad superficial de las resinas, según el sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral presentó un puntaje promedio de rugosidad de $3,32 \pm 1,76 \mu\text{m}$, observando con ello una disminución de la rugosidad posterior al sistema. En la misma línea, las investigaciones de Dhananjaya K. et al.¹⁴, Bilgili R et al.¹⁶ concluyen que el sistema pulido con mejores resultados al evaluar la rugosidad superficial de las restauraciones es el sistema 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral. Esto se puede dar debido a que el sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral™ presenta una de la tecnología vanguardista en el desarrollo de nuevos dispositivos y una variabilidad de nuevos materiales para el acabado y pulido de las resinas compuestas.

Por otro lado, en las investigaciones experimentales realizadas por Aydin N. et al.¹⁰ y Días I. et al.¹⁵ en la que evalúan la rugosidad superficial de diferentes tipos de resina mediante la aplicación de distintos sistemas de pulido de la cuales uno de ellos es el sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral concluyen que no presenta una mayor disminución de la rugosidad superficial. Esto se puede dar debido a que en los últimos años se ha desarrollado nuevas secuencias de sistemas de acabado y pulido mediante actualizaciones, además del desarrollo de nuevas sustancias pulidoras que recubren los instrumentos.

Los sistemas de pulido representan uno de los pasos más importantes en los últimos años, ya se ha visto impulsado por la competencia de los fabricantes de resinas compuestas y materiales dentales en general, donde la innovación en el desarrollo y producción de mejores componentes de las resinas compuestas, donde los principales componentes son 2 las cuales ,según la conformación de las misma representaran un cambio significativo en las propiedades de cada clase de resina compuesta, las cuales estos componentes están en constante evolución debido a la utilización de nuevos elementos y avances tecnológicos.³⁵

Los tipos de resina representan uno de los factores a considerar para obtener un adecuado proceso de acabado y pulido de las resinas compuestas, los

componentes estructurales de las resinas proporcionarán el grado de capacidad de las fases de acabado y pulido, donde las diferencias en el tamaño y tipo de material de las partículas que conforman su matriz inorgánica como el cuarzo, vidrio, sílice proporcionarán ciertas propiedades únicas de las restauraciones.^{8,9}

Por lo cual para la investigación se optó por elegir la resina de la marca 3M™ Filtek™ Z350 XT el cual pertenece a la resina de clase nanohibrida el cual se caracteriza por tener como relleno inorgánico compuestos de nanosílice y nanocluster de zirconio/sílice respectivamente, con el tamaño de sus componentes en un rango de 5-20 nm, además el tamaño de partícula del agregado oscila dentro de un rango de 0,6 a 1,4 micras.^{8,9}

La resina 3M™ Filtek™ Z350 XT es una de las resinas compuestas con más aceptación por los profesionales dentales en la actualidad, debido a su excelente capacidad de pulido, amplio rango de tonos y presentar un aspecto natural al tener un amplio grado de metamerismo con las fuentes de luz, donde los resultados en estética y resistencia son maximizados con los sistemas de pulido, además de su fácil manipulación y accesible precio.^{8,9}

Las fortalezas y debilidades del estudio se establecen debido a su aplicación como estudio in vitro, donde los sistemas de pulido aplicados en un área controlada como los laboratorios serán evaluados de manera fidedigna y clara. Los estudios in vitro son factibles cuando se cumplen estrictamente los protocolos de ejecución y calibración para el registro de las muestras evaluadas, las cuales su realización en laboratorios especializados representa una certificación de evaluación controlada.

VI. CONCLUSIONES

1. Existe diferencias significativas en la medición de la rugosidad superficial en las restauraciones según el tipo de sistemas de pulido aplicado, siendo el sistema de pulido con mejores resultados el del sistema 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral.
2. Posterior a la aplicación del sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent® en los especímenes evaluados se encontró una menor rugosidad superficial promedio, denotando una diferencia estadísticamente significativa en el pulido antes y después de aplicar el sistema de pulido.
3. Posterior a la aplicación del sistema de pulido Politip Ivoclar – Vivadent® en los especímenes evaluados se encontró una menor rugosidad superficial promedio, denotando una diferencia estadísticamente significativa en el pulido antes y después de aplicar el sistema de pulido.
4. Posterior a la aplicación del sistema de pulido 3M™ ESPE™ Sof-Lex™ Espiral en los especímenes evaluados se encontró una menor rugosidad superficial promedio, denotando una diferencia estadísticamente significativa en el pulido antes y después de aplicar el sistema de pulido.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los próximos investigadores seguir estrictamente los protocolos de ejecución en las secuencias de utilización estipulados según la casa dental de los sistemas de pulidos, además de la conformación correcta de especímenes que conforman la muestra para el estudio.
2. Se sugiere a las próximas investigaciones aplicar otros sistemas de pulido además de los evidenciados en el presente estudio, debido a como bien resaltado en el presente estudio, los sistemas de pulidos están en constante evolución de nuevos materiales y productos en la búsqueda de mejores propiedades estéticas y mecánicas.
3. Se sugiere a las próximas investigaciones utilizar otros tipos de resina compuesta para la aplicación del estudio debido a que los componentes y clasificación de las resinas compuesta influyen de gran manera de los procesos de acabado y pulido final de las restauraciones dentales.
4. Se sugiere comparar en investigaciones futuras la rugosidad superficial de las restauraciones de resina con factores como el cambio de color, microfiltración, fractura, entre otros; para establecer su efecto en la aplicación de los sistemas de pulido.

REFERENCIAS

- 1 Jaramillo R, López E, Latorre F, Agudelo A. Effect of polishing systems on the surface roughness of nano hybrid and nano filling composite resins: systematic review. *Dent J (Basel)* [Internet]. 2021 [Consultado 20 May 2022];9(8): 95. 1-17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8391685/>
- 2 Pratap B, Kant R, Bhardwaj B, Nag M. Resin based restorative dental materials: characteristics and future perspectives. *Japan Dent Scien Rev.* [Internet]. 2019 [Consultado 20 May 2022];55(1): 126-138. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2019.09.004>
- 3 Madhyastha P, Hegde S, Srikant N, Kotian R, Iyer S. Effect of finishing/polishing techniques and time on surface roughness of esthetic restorative materials. *Dent Res J* [Internet]. 2017 [Consultado 20 May 2022];14(5): 326-330. Disponible en: DOI: [10.4103/1735-3327.215962](https://doi.org/10.4103/1735-3327.215962)
- 4 Avsar A, Yuzbasioglu E, Sarac D. The Effect of Finishing and Polishing Techniques on the Surface Roughness and the Color of Nanocomposite Resin Restorative Materials. *Adv Clin Exp Med.* [Internet]. 2015 [Consultado 20 May 2022];24(5): 881-890. Disponible en: DOI: [10.17219/acem/23971](https://doi.org/10.17219/acem/23971)
- 5 Dutra D, Pereira G, Kantorski K, Valandro L, Zanatta F. Does Finishing and Polishing of Restorative Materials Affect Bacterial Adhesion and Biofilm Formation? A Systematic Review. *Oper Dent.* [Internet]. 2018 [Consultado 20 May 2022];43(1):37-52. Disponible en: DOI: [10.2341/17-073-L](https://doi.org/10.2341/17-073-L)
- 6 Okida R, Hoshino I, Romanini I, Fontes A, Bueno I, Anchieta R. Influence of different polishing and aging periods on the surface roughness of composite resins. *Research, Society and Development,* [Internet]. 2021 [Consultado 20 May 2022];10(4):1-9. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14305>
- 7 Kovacs A, Stoica A, Kovacs M, Mihai G. Efficiency of different instruments used for composite filling polishing. *Acta Stomatologica Marisiensis Journal.* [Internet]. 2021 [Consultado 20 May 2022];4(1): 31-37. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/asmj-2021-0005>
- 8 Arana B, Arana L, Villegas D. Cambios en rugosidad de resinas compuestas extraclaras expuestas al humo de cigarrillo. *Rev. AVFT* [Internet]. 2019 [Consultado 2 Jun 2022];38(4): 466-469. Disponible en:

- https://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_4_2019/16_cambios.pdf
- 9 De Morais L, Cavalcanti I, do Nascimento F, Fonseca A, Ribeiro T. Surface Roughness of Composite Resins Submitted to Three Different Finish and Polish Systems. Research, Society and Development [Internet]. 2021 [Consultado 27 May 2022];10(4):1-10. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14194>
 - 10 Aydın N, Topçu F, Karaoğlanoğlu S, Oktay E, Erdemir U. Effect of finishing and polishing systems on the surface roughness and color change of composite resins. J Clin Exp Dent [Internet]. 2021 [Consultado 27 May 2022];13(5): e446-e454. Disponible en: DOI: [10.4317/jced.58011](https://doi.org/10.4317/jced.58011)
 - 11 Soliman H, Elkholany N, Hamama H, El-Sharkawy F, Mahmoud S, Comisi J. Effect of Different Polishing Systems on the Surface Roughness and Gloss of Novel Nanohybrid Resin Composites. Eur J Dent. [Internet]. 2021 [Consultado 27 May 2022];15(2):259-265. Disponible en: DOI: [10.1055/s-0040-1718477](https://doi.org/10.1055/s-0040-1718477)
 - 12 Flores M, Julca S. Comparación in vitro de la rugosidad superficial de resinas Bulk Fill sometidos a diferentes sistemas de pulidos. [Título Profesional de Cirujano Dentista] Lima: Escuela Profesional De Odontología, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/653312>
 - 13 Renteria A. Comparación de la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 aplicando los sistemas de pulido soflex y Politip. [Título Profesional de Cirujano Dentista] Lima: Escuela de Odontología, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; <http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/1646>
 - 14 Dhananjaya K, Vadavadagi S, Almalki S, Verma T, Arora S, Kumar N. *In Vitro* Analysis of Different Polishing Systems on the Color Stability and Surface Roughness of Nanocomposite Resins. J Contemp Dent Pract. [Internet]. 2019 [Consultado 27 May 2022];20(11):1335-1338. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31907340/>
 - 15 Dias I, Cardoso P, Baltazar J, Rua J, Fernandes F. The effect of different finishing and polishing techniques on surface roughness and gloss of two nanocomposites. Saudi Dent J [Internet]. 2018 [Consultado 27 May 2022];30(3): 197-207. Disponible en: DOI: [10.1016/j.sdentj.2018.04.003](https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2018.04.003)

- 16 Bilgili D, Dündar A, Barutçugil Ç, Burak I. Effect of different polishing system on surface roughness of composite resins . Yeditepe J Dent. [Internet]. 2020 [Consultado 1 Jun 2022];16(2):147-153. Disponible en: <https://yeditepedentaljournal.org/jvi.aspx?pdire=yeditepe&plng=tur&un=YDJ-52386>
- 17 Aparna R. The effect of various composite polishing systems on the surface roughness and micro hardness of nanofill and nanohybrid composite resin restoratives” an in vitro study. International Journal of Current Research [Internet]. 2017 [Consultado 1 Jun 2022];9(7):54751-54755. Disponible en: <https://1library.net/document/y6e524gz-composite-polishing-roughness-hardness-nanofill-nanohybrid-composite-restoratives.html>
- 18 Kocaagaoglu H, Aslan T, Gürbulak A, Albayrak H, Taşdemir Z, Gumus H. Efficacy of polishing kits on the surface roughness and color stability of different composite resins. Niger J Clin Pract. [Internet]. 2017 [Consultado 1 Jun 2022];20(5): 557-565. Disponible en: DOI: [10.4103/1119-3077.181387](https://doi.org/10.4103/1119-3077.181387)
- 19 Bautista L. Evaluacion 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). [Título Profesional de Cirujano Dentista] Lima : Escuela Profesional De Odontología, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas ; <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/620954/original.pdf?sequence=1>
- 20 Carrillo D, Monroy M. Materiales de resinas compuestas y su polimerización. Rev ADM [Internet]. 2019 [Consultado 2 Jun 2022];65(4): 10-17. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od094b.pdf>
- 21 Rodríguez D, Pereira S. Evolucion y tendencias actuales en resinas compuestas. Act Odontol Venez [Internet]. 2018 [Consultado 2 Jun 2022];46(3): 1-7. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/art-26/#>
- 22 Loarte G, Perea E, Portilla M, Moscoso C. Fundamentos para elegir una resina dental. Revista OACTIVA UC [Internet]. 2019 [Consultado 2 Jun 2022];4(1): 55-62. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/issue/archive>

- 23 Blanco J, Sanz C. Rehabilitación de la sonrisa mediante resinas compuestas. Gaceta dental [Internet]. 2013 [Consultado 2 Jun 2022];248: 126-138. Disponible en: https://www.gacetadental.com/wpcontent/uploads/OLD/pdf/248_CIENCIA_RehabilitacionSonrisaResinas.pdf
- 24 Hervás A, Martínez M, Cabanes J, Barjau A, Fos P. Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet]. 2010 [Consultado 2 Jun 2022];11(2): 215-220. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169869462006000200023
- 25 Cangul S, Adiguzel O. The Latest Developments Related to Composite Resins. International Dental Research [Internet]. 2017 [Consultado 20 May 2022];7(2): 32- 41. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/319377328_The_Latest_Developments_Related_to_Composite_Resins
- 26 Lamas C, Alvarado S, Angulo G. Importancia del acabado y pulido en restauraciones directas de resina compuesta en piezas dentarias anteriores. Reporte de Caso. Rev Estomatol Herediana [Internet]. 2015 [Consultado 2 Jun 2022];25(2): 145-151. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101943552015000200007
- 27 Servián L. Importancia del acabado y pulido en restauraciones con resinas compuestas en dientes anteriores. Reporte de caso clínico. Rev. cient. salud [Internet]. 2019 [Consultado 2 Jun 2022]; 1(1):52-56. Disponible en: http://www.upacifico.edu.py:8040/index.php/PublicacionesUP_Salud/article/view/9
- 28 Fukuhara M, Quintana M, Aguilar J. Comparación in vitro del efecto del pulido en la morfología superficial de tres resinas compuestas. Rev. Estomatol Herediana [Internet]. 2013 [Consultado 2 Jun 2022];23(4): 185-192. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/5>

- 29 Carvalho F, Conceição R, Silveira R, Nemésio C, Nogueira A, Silami C. Surface Roughness, Microhardness, and Microleakage of a Silorane-Based Composite Resin after Immediate or Delayed Finishing/Polishing. *International Journal of Dentistry* [Internet]. 2016 [Consultado 2 Jun 2022];1 - 8 Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ijd/2016/8346782/>
- 30 Botta A, Nordi P, Aleixo P, Álvares J. Surface Roughness and Hardness of a Composite Resin: Influence of Finishing and Polishing and Immersion Methods. *Materials Research* [Internet]. 2010 [Consultado 2 Jun 2022];13(3): 409-415. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/mr/a/PXLdgYnGCDVyHNSZGHYVm9P/?lang=en>
- 31 Rodrigues S , Chemin P, Piaia P, Ferracane J. Surface Roughness and Gloss of Actual Composites as Polished With Different Polishing Systems. *Oper Dent*. [Internet]. 2015 [Consultado 2 Jun 2022] 40(4):418-29. Disponible en: DOI: [10.2341/14-014L](https://doi.org/10.2341/14-014L)
- 32 Bansal K, Gupta S, Nikhil V, Jaiswal S, Jain A, Aggarwal N. Effect of Different Finishing and Polishing Systems on the Surface Roughness of Resin Composite and Enamel: An *In vitro* Profilometric and Scanning Electron Microscopy Study. *Int J Appl Basic Med Res* [Internet]. 2019 [Consultado 4 Jun 2022];9(3): 154-158. Disponible en: <https://www.ijabmr.org/article.asp?issn=2229-516X;year=2019;volume=9;issue=3;spage=154;epage=158;aulast=Bansal>
- 33 Zhang L, Yu P, Wang X. Surface roughness and gloss of polished nanofilled and nanohybrid resin composites. *J Dent Sci*. [Internet]. 2021 [Consultado 4 Jun 2022];16(4). 1198-1203. Disponible en: DOI: [10.1016/j.jds.2021.03.003](https://doi.org/10.1016/j.jds.2021.03.003)
- 34 Midobuche E, Zermeño M, Guízar J, Carrera S. Determinación de la calidad de pulido de resinas de nanorrelleno empleando un microscopio de

- fuerza atómica. Rev ADM [Internet]. 2021 [Consultado 4 Jun 2022];73(5): 255-262. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od165h.pdf>
- 35 Nithya K, Sridevi K, Keerthi V, Ravishankar P. Evaluation of Surface Roughness, Hardness, and Gloss of Composites After Three Different Finishing and Polishing Techniques: An In Vitro Study. Cureus [Internet]. 2020 [Consultado 4 Jun 2022];12(2) e7037. 1-12. Disponible en: DOI: [10.7759/cureus.7037](https://doi.org/10.7759/cureus.7037)
- 36 Ultradent Latinoamérica (26 de septiembre de 2017) . No tome atajos en su pulido. *El blog de Ultradent*. Disponible en: <https://la.ultradent.blog/2017/09/26/no-acorte-su-acabado-sistema-de-pulidores-jiffy>
- 37 Ultradent Latinoamérica (16 de abril de 2019). Guía técnica para pulido de composites. *El blog de Ultradent*. Disponible en: <https://la.ultradent.blog/2019/04/16/guia-tecnica-para-pulido-de-composites>
- 38 Ivoclar Vivadent. Instrucción del modo de uso de Politip. Ivoclar Vivadent. [Internet] Ivoclar Vivadent 2016. Pag 2. [Consultado 4 Jun de 2022]. Disponible en: <https://www.dentaltix.com/es/ivoclar-vivadent/politip-sistema-pulido-diario>
- 39 3M ESPE. Perfil técnico del producto. Sof-Lex™ Espiral Ruedas de Terminado y Pulido [Internet]. 3M ESPE 2016. 1-6 pag. [Consultado 4 Jun 2022]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/924842O/sof-lex-spiral-wheels-technical-description.pdf>
- 40 3M ESPE. Perfil técnico del producto. Sof-Lex™ Sistema de Terminación y Pulido [Internet]. 3M ESPE 2016. 29 pag. [Consultado 4 Jun 2022]. Disponible en: <http://multimedia.3m.com/mws/media/180294O/sof-lextm-technical-profile.pdf>

41 Hernández R., Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de Edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5 <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Rugosidad Superficial	Se define como el conjunto de irregularidades presentes en la textura del material restaurador debido a los procesos de fotopolimerización. ²⁸	Se medirá la rugosidad superficial de los especímenes evaluados mediante el rugosímetro: (TRI 00 Surface Roughness Tester)	Rugosímetro (μm)	De razón
Sistemas de pulido	Son los protocolos complementarios de las restauraciones de composite con la finalidad de obtener una textura uniforme y lisa aumentando así las propiedades del material. ²⁴	Son sistemas de pulidos mediante técnicas e instrumentos en una secuencia de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Politip • Jiffy • Sof-Lex Espiral 	Nominal

ANEXO 2

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Población

La población en esta investigación se considera 58 muestras en las cuales se mide la rugosidad en muestras de resinas odontológicas.

Muestreo

Se realiza un muestreo probabilístico, utilizando la fórmula de comparación de promedios, con un poder estadístico del 80%, un nivel de confianza del 95%.

Muestra

Para el cálculo de la muestra mediante la comparación de promedios se considera 15 muestras en cada uno de los tres sistemas de pulido para las resinas.

Fórmula:

$$n = \frac{w - w^2 * Z_{\beta} + 1.4 * Z_{\alpha}^2}{w^2}$$

Dónde:

- n = Sujetos necesarios en cada una de las muestras.
- Z_{α} = Valor Z correspondiente al nivel de confianza o seguridad (con test unilateral), de 95% = 1.96
- Z_{β} = Valor Z correspondiente al poder estadístico, de 80% = 0.84
- w = Eficiencia mínima esperada = 0.62

$$n = \frac{0.62 - 0.62^2 * 0.84 + 1.4 * 1.96^2}{0.62^2}$$

$$n = 14.76 = 15$$

ANEXO 3**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS****FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

GRUPO 1: SISTEMA POLITIP					
Ra (μm)					
Espécimen	Ra (μm)	Ra (μm)	Ra (μm)	Ra (μm)	Promedio Ra (μm)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

GRUPO 2: SISTEMA JIFFY**Ra (μm)**

Espécimen	Ra (μm)	Ra (μm)	Ra (μm)	Ra (μm)	Promedio Ra (μm)
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

GRUPO 3: SISTEMA SOF LEX

Ra (μm)

Espécimen	Ra (μm)	Ra (μm)	Ra (μm)	Ra (μm)	Promedio Ra (μm)
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					

ANEXO 4

RECOLECCIÓN DE DATOS



HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 4

INFORME DE ENSAYO N°		IF-0203-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	26-07-2022
ENSAYOS DE RUGOSIDAD EN MUESTRAS RESINAS ODONTOLÓGICAS.					
1. DATOS DE LOS TESISISTAS					
Nombre de tesis	"Evaluación de rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro"				
Nombre y Apellidos	Riboldo Trejo Reyes / Juan de Dios Cecilio Yupanqui Copari				
Dni	09931629 / 01324503				
Dirección	Av. Daniel Alcides Carrion Mz G Lot. 6 San Martín de Porres- Lima-Lima / Jr. Trujillo 128 Carmen de la Legua Reynoso- Callao				
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.		
Rugosímetro Digital	Huatec - SRT 6200	0.001 µm			
Versior Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm			
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
MUESTRAS DE RESINAS ODONTOLÓGICAS	Cantidad	Cuarenta y cinco (45) muestras			HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarado.
	Material	Resinas odontológicas			
	Grupo 1	Sistema de pulido Politip			
	Grupo 2	Sistema de pulido Jiffy			
	Grupo 3	Sistema de pulido Sof-lex espiral			
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS					
Fecha de Ensayo	25 de Julio del 2022				El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Lugar de Ensayo	Jr. Los Mirables Mz K Lote 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho				
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL			
INDICACIÓN DEL SOLICITANTE	Se realizaron las mediciones según requerimiento del tesisista, en las bases de yeso de las impresiones	***			
6. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	18,3 °C	18,4 °C			
Humedad Relativa	64.0 %HR	64.0 %HR			





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 2 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0203-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	26-07-2022
----------------------	--------------	--------------	-------------------	------------

7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE RUGOSIDAD

Grupo 1: Rugosidad Inicial					
Ra(µm)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	2.464	2.402	2.397	2.455	2.430
2	6.822	6.704	6.692	6.795	6.753
3	5.524	5.320	5.420	5.600	5.466
4	2.602	2.460	2.703	2.596	2.590
5	3.996	3.900	3.890	3.902	3.922
6	1.785	2.068	4.002	3.648	2.876
7	3.136	8.059	6.246	3.510	5.238
8	2.596	2.690	3.042	3.117	2.861
9	4.922	8.005	7.518	6.187	6.658
10	1.852	2.474	1.433	1.268	1.757
11	1.034	1.581	3.015	2.483	2.028
12	6.382	3.420	2.744	4.687	4.308
13	7.843	3.786	3.732	3.473	4.709
14	1.442	0.449	1.602	1.791	1.321
15	2.217	4.219	1.271	2.237	2.486

Grupo 1: Rugosidad con el Sistema de pulido Politip					
Ra(µm)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	2.340	2.090	2.004	2.140	2.143
2	6.430	6.360	6.402	6.280	6.368
3	5.112	5.080	5.001	5.410	5.153
4	2.295	2.310	2.462	2.180	2.312
5	3.620	3.740	3.490	3.700	3.633
6	1.825	1.582	1.327	1.397	1.533
7	2.390	7.194	1.812	1.547	3.236
8	1.527	1.352	3.488	2.423	2.198
9	7.356	7.464	4.381	4.298	5.875
10	1.102	1.203	3.231	1.305	1.710
11	1.042	1.548	0.821	0.920	1.083
12	3.177	2.677	3.705	2.986	3.136
13	6.084	5.057	2.354	2.546	4.010
14	0.121	0.907	2.068	1.081	1.044
15	2.123	3.786	1.921	1.297	2.282





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE


LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 3 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0203-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	26-07-2022
----------------------	--------------	--------------	-------------------	------------

Grupo 2: Rugosidad Inicial					
Ra(um)					
Especimen	Ra (um)	Ra (um)	Ra (um)	Ra (um)	Ra (um)
16	1.550	1.667	1.780	1.480	1.619
17	2.967	2.695	2.580	2.793	2.759
18	2.744	2.351	2.698	2.732	2.631
19	3.602	3.854	3.702	3.746	3.726
20	0.954	0.704	0.695	0.898	0.813
21	0.203	0.521	0.208	0.304	0.309
22	1.217	4.732	3.299	3.187	3.109
23	0.760	1.244	1.210	1.730	1.236
24	1.649	0.327	0.346	0.347	0.667
25	1.001	3.150	4.029	3.481	2.915
26	3.366	1.271	1.987	1.871	2.124
27	3.123	3.420	3.333	3.124	3.250
28	7.464	5.462	4.922	4.851	5.675
29	6.544	6.652	5.057	5.718	5.993
30	1.156	0.858	1.271	1.377	1.166

Grupo 2: Rugosidad con el Sistema de pulido Jiffy					
Ra(um)					
Especimen	Ra (um)	Ra (um)	Ra (um)	Ra (um)	Ra (um)
16	1.295	1.463	1.568	1.120	1.362
17	2.708	2.390	2.192	2.380	2.418
18	2.382	2.197	2.245	2.192	2.254
19	3.380	3.682	3.254	3.381	3.424
20	0.720	0.303	0.293	0.545	0.465
21	0.194	0.251	0.144	0.097	0.172
22	0.200	1.223	0.803	0.908	0.784
23	0.635	0.696	0.611	0.712	0.664
24	1.075	0.123	0.151	0.435	0.446
25	2.163	3.569	2.433	2.487	2.663
26	2.280	1.204	2.231	1.878	1.898
27	1.497	1.041	2.393	1.792	1.681
28	5.841	2.961	3.679	2.744	3.806
29	3.813	4.732	2.117	3.139	3.450
30	1.413	1.027	0.315	0.421	0.794






HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 4 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0203-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	26-07-2022	
Grupo 3: Rugosidad Inicial					
Ra(µm)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)
31	3.312	3.180	3.402	3.802	3.424
32	2.966	2.893	2.792	2.822	3.119
33	1.973	1.692	1.795	1.880	1.835
34	6.866	6.793	6.780	6.805	6.811
35	4.899	4.760	4.702	4.350	4.678
36	3.218	3.759	6.165	5.159	4.575
37	2.203	6.111	4.840	4.369	4.381
38	1.419	3.275	4.732	4.357	3.446
39	4.543	7.789	8.167	6.258	6.689
40	0.987	0.554	0.912	0.124	0.644
41	7.464	5.651	5.787	5.753	6.164
42	7.626	7.302	7.194	6.324	7.112
43	10.602	3.535	6.301	8.981	7.355
44	6.158	6.851	5.478	6.004	6.123
45	8.603	12.541	8.005	9.158	9.577
Grupo 3: Rugosidad con el Sistema de pulido Sof-lex espiral					
Ra(µm)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)
31	3.019	2.900	3.105	3.208	3.058
32	2.692	2.563	2.225	2.625	2.526
33	1.680	1.290	1.345	1.602	1.479
34	6.225	6.390	6.297	6.297	6.302
35	4.692	4.293	4.306	4.002	4.323
36	2.366	4.813	3.082	2.521	3.196
37	0.635	2.907	2.582	1.124	1.812
38	1.273	1.217	2.379	2.369	1.810
39	2.568	4.083	5.084	4.128	3.966
40	0.107	0.378	0.216	0.100	0.200
41	3.407	5.381	2.879	2.205	3.468
42	3.150	6.788	6.084	6.761	5.696
43	1.798	4.029	3.164	3.004	2.999
44	2.158	2.597	2.384	3.852	2.748
45	2.377	4.759	10.060	7.987	6.296
 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE					
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio					
El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.					
FIN DEL DOCUMENTO					


ANEXO 5

VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS (JUICIO DE EXPERTOS)

EXPERTO 1

1. NOMBRE DEL EXPERTO	Christian Esteban Gómez Carrión		
2. PROFESIÓN	Cirujano Dentista		
3. GRADO ACADÉMICO	Magister		
4. ESPECIALIDAD	Rehabilitador oral		
5. EXPERIENCIA PROFESIONAL	Diez años		
6. INSTITUCIÓN DONDE LABORA	Universidad Privada Norbert Wiener		
7. CARGO QUE OCUPA	Docente		
8. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro		
9. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INVESTIGADOR(A)	Trejo Reyes, Rildo / Yupanqui Copari, Juan de Dios		
10. INSTRUMENTO EVALUADO (marcar con un X al que corresponde)			
CUESTIONARIO	<input type="checkbox"/>	MODIFICADO	<input type="checkbox"/>
ENTREVISTA	<input type="checkbox"/>	CREADO	<input checked="" type="checkbox"/>
11. OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	Comparar la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro.		
	ESTIMADO EXPERTO LE PIDO SU COLABORACIÓN PARA QUE LUEGO DE UN RIGUROSO ANÁLISIS DE LOS ITEMS DEL PRESENTE INSTRUMENTO MARQUE CON UN ASPA EL CASILLERO QUE CREE CONVENIENTE DE ACUERDO A SUS CRITERIO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL DEMOSTRANDO SI CUENTA CON LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE FORMULACIÓN PARA SU POSTERIOR APLICACIÓN. MARQUE CON UN ASPA EN (A) SI ESTÁ DE ACUERDO O EL ITEM (D) SI ESTÁ EN DESACUERDO. SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR REALICE SUGERENCIAS.		
12. DETALLE DEL INSTRUMENTO	El instrumento se basara en ficha de recolección de datos en laboratorio por ser experimental.		
13. DETALLE DEL INSTRUMENTO			
14. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS (Completar en el recuadro izquierdo todos los datos sociodemográficos y de valor epidemiológico que considera su instrumento, ejm.)			

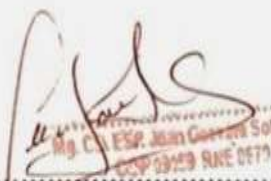
EDAD (años)		SEXO			F	M	DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D
NACIONALIDAD:							SUGERENCIAS			
GRADO DE INSTRUCCIÓN		PRI	SEC	SUP. TEC	SUP. UNI					
OCUPACIÓN:										
OTROS DATOS:										
15.	INSTRUCCIONES DE LLENADO DEL INSTRUMENTO (Colocar en el recuadro izquierdo las indicaciones establecidas por usted para el correcto llenado del instrumento y la escala, ejm.)									
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lea cuidadosamente los planteamientos antes de contestar. ▪ Asegúrese de tener claro el contenido del planteamiento antes de responder o en caso de duda, consulte al investigador(a). ▪ Asegúrese de contestar todos los planteamientos que se indican en el instrumento. ▪ Para cada ítem se responderá con una sola respuesta. <p>3= SIEMPRE: cuando lo realiza siempre. 2= A VECES: cuando lo realiza algunas veces. 1= NUNCA: cuando nunca realiza esa actividad</p>							DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D
							SUGERENCIAS			
16.	ASPECTOS (DIMENSIONES) A EVALUAR CON EL INSTRUMENTO (Colocar en el recuadro izquierdo los aspectos (dimensiones) e indicadores (ítems) a evaluar con el presente instrumento, ejm.)									
INSTRUMENTO TIPO ENCUESTA										
DIMENSIÓN 1		SIEMPRE	A VECES	NUNCA	DE ACUERDO		EN DESACUERDO			
1. Indicador					SUGERENCIAS					
2. Indicador										
3. Indicador										
4. Indicador....										
DIMENSIÓN 2 ...					DE ACUERDO		EN DESACUERDO			
1. Indicador					SUGERENCIAS					
2. Indicador										
3. Indicador										
4. Indicador....										
INSTRUMENTO TIPO TEST										
1. Pregunta 1					DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D		
a. Ítem			A	D	SUGERENCIAS					

b. Ítem	A	D				
c. Ítem	A	D				
d. Ítem	A	D				
2. Pregunta 2			DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D
a. Ítem	A	D				
b. Ítem	A	D				
c. Ítem	A	D				
d. Ítem	A	D				
3. Pregunta n						
17.	RESULTADOS DE ITEMS	ÓPTIMOS	REFORMULAR	ANULAR O CAMBIAR		
18.	COMENTARIOS GENERALES					
19.	OBSERVACIONES FINALES					
<p>..... Christian Esteban Gómez Carrión 41540958</p> <p>.....</p> <p>APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO</p>			<p>Nº DNI</p>			
 <p>.....</p> <p><i>Dr. Christian E. Gómez Carrión</i></p> <p>REHABILITACIÓN ORAL</p> <p>C.O.P.: 21280</p> <p>R.N.E.: 2828</p> <p>FIRMA Y SELLO</p>						
<p>Piura, 26 de julio del 2022</p>						

EXPERTO 2

1.	NOMBRE DEL EXPERTO	Juan Cesar Guevara Sotomayor		
2.	PROFESIÓN	Cirujano Dentista		
3.	GRADO ACADÉMICO	Magister		
4.	ESPECIALIDAD	Rehabilitación oral		
5.	EXPERIENCIA PROFESIONAL	Ocho años		
6.	INSTITUCIÓN DONDE LABORA	Universidad Privada Norbert Wiener		
7.	CARGO QUE OCUPA	Docente		
8.	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro		
9.	APELLIDOS Y NOMBRES DEL INVESTIGADOR(A)	Trejo Reyes, Rildo / Yupanqui Copari, Juan de Dios		
10.	INSTRUMENTO EVALUADO (marcar con un X al que corresponde)			
	CUESTIONARIO	<input type="checkbox"/>	MODIFICADO	<input type="checkbox"/>
	ENTREVISTA	<input type="checkbox"/>	CREADO	<input checked="" type="checkbox"/>
11.	OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	Comparar la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro.		
		ESTIMADO EXPERTO LE PIDO SU COLABORACIÓN PARA QUE LUEGO DE UN RIGUROSO ANÁLISIS DE LOS ITEMS DEL PRESENTE INSTRUMENTO MARQUE CON UN ASPA EL CASILLERO QUE CREE CONVENIENTE DE ACUERDO A SUS CRITERIO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL DEMOSTRANDO SI CUENTA CON LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE FORMULACIÓN PARA SU POSTERIOR APLICACIÓN. MARQUE CON UN ASPA EN (A) SI ESTÁ DE ACUERDO O EL ITEM (D) SI ESTÁ EN DESACUERDO. SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR REALICE SUGERENCIAS.		
12.	DETALLE DEL INSTRUMENTO	El instrumento se basara en ficha de recolección de datos en laboratorio por ser experimental.		
13.	DETALLE DEL INSTRUMENTO			
14.	DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS	(Completar en el recuadro izquierdo todos los datos sociodemográficos y de valor epidemiológico que considera su instrumento, ejm.)		


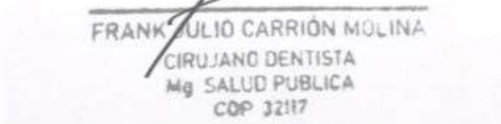
EDAD (años)		SEXO			F	M	DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D
NACIONALIDAD:							SUGERENCIAS			
GRADO DE INSTRUCCIÓN		PRI	SEC	SUP. TEC	SUP. UNI					
OCUPACIÓN:										
OTROS DATOS:										
15.	INSTRUCCIONES DE LLENADO DEL INSTRUMENTO (Colocar en el recuadro izquierdo las indicaciones establecidas por usted para el correcto llenado del instrumento y la escala, ejm.)									
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lea cuidadosamente los planteamientos antes de contestar. ▪ Asegúrese de tener claro el contenido del planteamiento antes de responder o en caso de duda, consulte al investigador(a). ▪ Asegúrese de contestar todos los planteamientos que se indican en el instrumento. ▪ Para cada ítem se responderá con una sola respuesta. <p>3= SIEMPRE: cuando lo realiza siempre. 2= A VECES: cuando lo realiza algunas veces. 1= NUNCA: cuando nunca realiza esa actividad</p>							DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D
							SUGERENCIAS			
16.	ASPECTOS (DIMENSIONES) A EVALUAR CON EL INSTRUMENTO (Colocar en el recuadro izquierdo los aspectos (dimensiones) e indicadores (ítems) a evaluar con el presente instrumento, ejm.)									
INSTRUMENTO TIPO ENCUESTA										
DIMENSIÓN 1		SIEMPRE	A VECES	NUNCA	DE ACUERDO		EN DESACUERDO			
1. Indicador					SUGERENCIAS					
2. Indicador										
3. Indicador										
4. Indicador....										
DIMENSIÓN 2 ...					DE ACUERDO		EN DESACUERDO			
1. Indicador					SUGERENCIAS					
2. Indicador										
3. Indicador										
4. Indicador....										
INSTRUMENTO TIPO TEST										
1. Pregunta 1					DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D		
a. Ítem				A	D	SUGERENCIAS				

b. Ítem	A	D				
c. Ítem	A	D				
d. Ítem	A	D				
2. Pregunta 2			DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D
a. Ítem	A	D				
b. Ítem	A	D				
c. Ítem	A	D				
d. Ítem	A	D				
3. Pregunta n						
17.	RESULTADOS DE ITEMS	ÓPTIMOS	REFORMULAR	ANULAR O CAMBIAR		
18.	COMENTARIOS GENERALES					
19.	OBSERVACIONES FINALES					
..... Juan Cesar Guevara Sotomayor APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO		 43271772 Nº DNI			
 FIRMA Y SELLO						
Piura, 27 de julio del 2022						

EXPERTO 3

1.	NOMBRE DEL EXPERTO	Frank Julio Carrión Molina		
2.	PROFESIÓN	Cirujano Dentista		
3.	GRADO ACADÉMICO	Magister		
4.	ESPECIALIDAD			
5.	EXPERIENCIA PROFESIONAL			
6.	INSTITUCIÓN DONDE LABORA	Universidad César Vallejo		
7.	CARGO QUE OCUPA	Docente		
8.	TITULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro		
9.	APELLIDOS Y NOMBRES DEL INVESTIGADOR(A)	Trejo Reyes, Rildo / Yupanqui Copari, Juan de Dios		
10.	INSTRUMENTO EVALUADO (marcar con un X al que corresponde)	CUESTIONARIO	MODIFICADO	
		ENTREVISTA	CREADO	X
11.	OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	Comparar la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro.		
		<p>ESTIMADO EXPERTO LE PIDO SU COLABORACIÓN PARA QUE LUEGO DE UN RIGUROSO ANÁLISIS DE LOS ITEMS DEL PRESENTE INSTRUMENTO MARQUÉ CON UN ASPA EL CASILLERO QUE CREE CONVENIENTE DE ACUERDO A SUS CRITERIO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL DEMOSTRANDO SI CUENTA CON LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE FORMULACIÓN PARA SU POSTERIOR APLICACIÓN. MARQUE CON UN ASPA EN (A) SI ESTÁ DE ACUERDO O EL ITEM (D) SI ESTÁ EN DESACUERDO. SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR REALICE SUGERENCIAS.</p>		
12.	DETALLE DEL INSTRUMENTO	El instrumento se basara en ficha de recolección de datos en laboratorio por ser experimental.		
13.	DETALLE DEL INSTRUMENTO			
14.	DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS (Completar en el recuadro izquierdo todos los datos sociodemográficos y de valor epidemiológico que considera su instrumento, ejm.)			

EDAD (años)		SEXO			F	M	DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D
NACIONALIDAD:							SUGERENCIAS			
GRADO DE INSTRUCCIÓN		PRI	SEC	SUP. TEC	SUP. UNI					
OCUPACIÓN:										
OTROS DATOS:										
15.	INSTRUCCIONES DE LLENADO DEL INSTRUMENTO (Colocar en el recuadro izquierdo las indicaciones establecidas por usted para el correcto llenado del instrumento y la escala, ejm.)									
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lea cuidadosamente los planteamientos antes de contestar. ▪ Asegúrese de tener claro el contenido del planteamiento antes de responder o en caso de duda, consulte al investigador(a). ▪ Asegúrese de contestar todos los planteamientos que se indican en el instrumento. ▪ Para cada ítem se responderá con una sola respuesta. <p>3= SIEMPRE: cuando lo realiza siempre. 2= A VECES: cuando lo realiza algunas veces. 1= NUNCA: cuando nunca realiza esa actividad</p>							DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D
							SUGERENCIAS			
16.	ASPECTOS (DIMENSIONES) A EVALUAR CON EL INSTRUMENTO (Colocar en el recuadro izquierdo los aspectos (dimensiones) e indicadores (ítems) a evaluar con el presente instrumento, ejm.)									
INSTRUMENTO TIPO ENCUESTA										
DIMENSIÓN 1		SIEMPRE	A VECES	NUNCA	DE ACUERDO		EN DESACUERDO			
1. Indicador					SUGERENCIAS					
2. Indicador										
3. Indicador										
4. Indicador...										
DIMENSIÓN 2 ...					DE ACUERDO		EN DESACUERDO			
1. Indicador					SUGERENCIAS					
2. Indicador										
3. Indicador										
4. Indicador...										
INSTRUMENTO TIPO TEST										
1. Pregunta 1					DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D		
a. Ítem				A	D	SUGERENCIAS				

b. Ítem	A	D				
c. Ítem	A	D				
d. Ítem	A	D				
2. Pregunta 2			DE ACUERDO	A	EN DESACUERDO	D
a. Ítem	A	D				
b. Ítem	A	D				
c. Ítem	A	D				
d. Ítem	A	D				
3. Pregunta n						
17.	RESULTADOS DE ITEMS	ÓPTIMOS	REFORMULAR	ANULAR O CAMBIAR		
18.	COMENTARIOS GENERALES					
19.	OBSERVACIONES FINALES					
<u>Carrión Molina, Frank Julio</u> APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO			<u>46115977</u> N° DNI			
  FIRMA Y SELLO						
Piura, 29 de julio del 2022						

ANEXO 6

CARTA DE PRESENTACIÓN



Universidad
César Vallejo

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Chepén, 08 de agosto de 2022

Señor(a)

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran

Jefe de ensayo mecánico

High Technology Laboratory Certificate

Jr. Los Mirables Mz. K Lte. 70 Urb. Los Jardines- San Juan de Lurigancho

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de Estomatología

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Chepén y en el mío propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

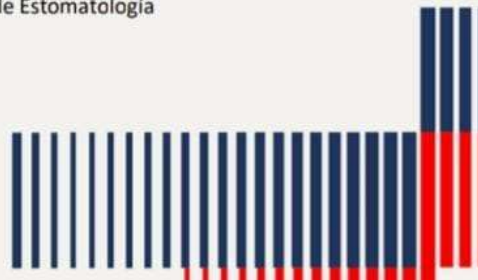
A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el(la) Bach. Rildo Trejo Reyes / Juan de Dios Cecilio Yupanqui Copari, con DNI 09931629 / 01324503, del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Estomatología, pueda ejecutar su investigación titulada: "**Evaluación de la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro**", en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

Mary Lisset Bermeo Flores
Coordinadora del Taller de Tesis de Estomatología

cc: Archivo PTUN



ANEXO 7

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN



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

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN
N°008-2022

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

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la ejecución del proyecto de tesis denominado "EVALUACIÓN DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE RESTAURACIONES DE RESINA SEGÚN TRES SISTEMAS DE PULIDO, ESTUDIO IN VITRO" donde se realizó ensayos de rugosidad superficial en muestras de resina odontológica, que se encuentra realizando los tesisistas: Rildo Trejo Reyes con DNI: 09931629 y Juan de Dios Yupanqui Copari con DNI: 01324503; Facultad de Estomatología de la universidad Cesar Vallejo filial de Piura.

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

Lima, 11 de Julio del 2022



ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN
Jefe de Ensayo Mecánicos
Laboratorio HTL Certificate



CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN



CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Yo, Christian Esteban Gómez Carrión con DNI N° 41540958 Doctor en administración de la Educación N° COP : 21280 RNE: 2828, de profesión Cirujano Dentista desempeñándome actualmente como Docente en la Universidad Privada Norbert Wiener

Por medio de la presente hago constar que capacitado y calibrado al(los) estudiante(s) Trejo Reyes Rildo y Juan de Dios Cecilio Yupanqui Copari con la finalidad de Validar el procedimiento de recolección de datos del Proyecto de Investigación titulado: "Evaluación de la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio en vitro"

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 20 días del mes de Julio del 2022.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Christian E. Gómez Carrión".

.....
Dr. Christian E. Gómez Carrión
REHABILITACIÓN ORAL
C.O.P.: 21280
R.N.E.: 2828

Dr. : Christian Esteban Gómez Carrión
DNI 41540958
Especialidad: Rehabilitación Oral
E-mail : Christiangomca@gmail.com

ANEXO 9

Prueba piloto



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYO N°		IE-0203A-2022	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	19-07-2022
ENSAYOS DE RUGOSIDAD EN MUESTRAS RESINAS ODONTOLÓGICAS					
1. DATOS DE LOS TESTISTAS					
Nombre de tesis	: "Evaluación de rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro"				
Nombre y Apellidos	: Ráido Trejo Reyes / Juan de Dios Cecilio Yupanqui Copari				
Dni	: 09931629 / 01324503				
Dirección	: Av. Daniel Alcides Carrion Mz.G Lot. 6 San Martín de Porres- Lima-Lima / Jr. Trujillo 128 Carmen de la Legua Reynoso- Callao				
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.		
Rugosímetro Digital	Huatec - SRT 6200	0.001 µm			
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm			
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
MUESTRAS DE RESINAS ODONTOLÓGICAS	Cantidad	: Quince (15) muestras			HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Resinas odontológicas			
	Grupo 1	: Sistema de pulido Politip			
	Grupo 2	: Sistema de pulido Jiffy			
	Grupo 3	: Sistema de pulido Sof-lex espiral			
4. RECEPCION DE MUESTRAS					
Fecha de Ensayo	18 de Julio del 2022				El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Lugar de Ensayo	Jr. Los Mirables Mz K Lote 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho				
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL			
INDICACIÓN DEL SOLICITANTE	Se realizaron las mediciones según requerimientos del testista, en las bases de yeso de las impresiones	---			
6. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	18.3 °C	18.4 °C			
Humedad Relativa	64.0 %HR	64.0 %HR			





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 2 de 3

INFORME DE ENSAYOS	IE-0203A-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	19-07-2022
--------------------	---------------	--------------	-------------------	------------


7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE RUGOSIDAD					
---------------------------------------	--	--	--	--	--

Grupo 1: Rugosidad Inicial					
Ra(µm)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	4.164	4.354	4.732	4.236	4.372
2	9.952	10.220	11.620	8.602	10.099
3	7.302	2.677	5.598	4.283	4.965
4	3.366	2.879	4.219	3.428	3.473
5	1.244	0.459	1.257	1.125	1.021

Grupo 1: Rugosidad con el Sistema de pulido Politip					
Ra(µm)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	2.217	3.623	2.149	2.425	2.604
2	8.275	7.085	11.190	7.089	8.410
3	4.219	2.690	5.165	3.484	3.890
4	2.717	3.542	2.934	2.641	2.959
5	0.564	0.223	0.307	0.201	0.324

Grupo 2: Rugosidad Inicial					
Ra(µm)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)
6	0.463	0.191	0.453	0.428	0.384
7	2.744	4.246	3.327	3.475	3.448
8	2.853	0.804	0.906	0.804	1.342
9	4.029	2.271	6.084	3.748	4.033
10	0.838	2.771	3.150	3.187	2.487

Grupo 2: Rugosidad con el Sistema de pulido Jiffy					
Ra(µm)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)
6	0.218	0.277	0.127	0.110	0.183
7	2.825	2.463	2.028	2.039	2.339
8	1.135	1.453	0.390	0.458	0.859
9	1.304	1.176	2.568	1.578	1.657
10	0.138	0.307	1.709	1.250	0.851





INFORME DE ENSAYOS	IE-0203A-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	19-07-2022	
Grupo 3: Rugosidad Inicial Ra(um)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)
11	3.042	3.867	4.137	4.205	3.813
12	4.381	3.921	6.436	4.871	4.902
13	3.082	3.651	1.879	3.487	3.025
14	5.084	5.435	2.596	4.121	4.309
15	6.517	9.898	8.492	7.958	8.216
Grupo 3: Rugosidad con el Sistema de pulido Sof-lex espiral Ra(um)					
Especimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)
11	2.867	3.569	2.704	2.154	2.824
12	1.217	0.156	0.049	0.101	0.381
13	2.003	3.447	0.705	1.124	1.820
14	4.430	1.710	2.755	2.978	2.968
15	1.920	3.258	6.409	4.141	3.932



HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN
CIP: 193364
INGENIERO MECÁNICO
Jefe de Laboratorio




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

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO 10

CALIBRACIÓN DE EXAMINADORES

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO DE REGISTRO DE CONFIABILIDAD DE LOS EVALUADORES	ÁREA DE INVESTIGACIÓN
---	--	--------------------------

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. ESTUDIANTE :	Trejo Reyes, Rildo / Yupanqui Copari, Juan de Dios
1.2. TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN :	Evaluación de la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro
1.3. ESCUELA PROFESIONAL :	Estomatología
1.4. TIPO DE INSTRUMENTO :	Recolección de datos
1.5. COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD EMPLEADO :	INDICE DE KAPPA ()
	COEFICIENTE INTERCLASE ()
	COEFICIENTE INTRACLASE (X)
1.6. FECHA DE APLICACIÓN :	11/08/2022
1.7. MUESTRA APLICADA :	15

II. CONFIABILIDAD

ÍNDICE DE CONFIABILIDAD ALCANZADO:	0.999
------------------------------------	-------

III. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROCESO (Ítemes iniciales, ítemes mejorados, eliminados, etc.)

De acuerdo a la tabla se observa que existe una correlación intraclase del 99.9%, es decir que la concordancia entre las dos evaluaciones es buena, por lo que las medidas son confiables y válidos para su aplicación.



Estudiante: Rildo Trejo Reyes
DNI : 09931629



Estudiante: Juan de Dios Yupanqui Copari
DNI : 01324503



Jessika Corahua Ordoñez
LIC. MAT. ESTAD.
COESPE: 1068

Estadístico/Mg.
Docente : Jessika Corahua Ordoñez

Coeficiente de correlación intraclase

Para el análisis de concordancia en la investigación que mide “Evaluación de la rugosidad superficial de restauraciones de resina según tres sistemas de pulido, estudio in vitro”, se consideró la evaluación en dos tiempos, respecto a las medidas de rugosidad en muestras de resinas odontológicas considerando 5 muestras para cada grupo de estudio. Sistema de pulido Politip, Jiffy y Soft lex espiral, para lo cual se tiene los siguientes resultados:

Coeficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			Sig
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	
Medidas únicas	,999 ^a	,996	,999	1334,533	14	14	,000
Medidas promedio	,999 ^c	,998	1,000	1334,533	14	14	,000

Modelo de dos factores de efectos mixtos donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

- El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.
- Coeficientes de correlaciones entre clases del tipo C que utilizan una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.
- Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

De acuerdo a la tabla se observa que existe una correlación intraclase del 99.9%, es decir que la concordancia entre las dos evaluaciones es buena, por lo que las medidas son confiables y válidos para su aplicación

CALIBRACIÓN DE LA LÁMPARA



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 2

INSTRUMENTO DE ENSAYO N°		EE-222-2012	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	18 08 2022
ENSAYO DE MEDICIÓN DE RADIACIÓN DE LAMPARA DE LUZ HALÓGENA					
1. DATOS DE LOS TESTISTAS					
Nombre de tesis	"Influencia de la aplicación de los métodos de barrera sobre la profundidad de polimerización de una resina compuesta en tiempo de posterioridad (in vitro)"				
Nombre y Apellido	Rilda Trejo Reyes / Juan de Dios Yajunqui Copari				
Dni	09911629 / 01124503				
Dirección	Av. Daniel Alcides Carrion Mz. O Lot. 6 San Martín de Porres- Lima-Lima / Jr. Trujillo 128 Carmen de la Legua Reynoso- Callao				
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.		
Radiómetro	Woodpecker - LM1	1 mW/cm ²			
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
Lámpara de luz halógena	Cantidad	una (01) muestra		HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso indebido de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarado.	
	Instrumento	Lámpara de luz halógena para fototerapia			
	Marca	Woodpecker			
	Serie	LH50423H			
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS					
Fecha de Ensayo	22 de Julio 2022				El informe de ensayo no tiene validez sin firma de salida.
Lugar de Ensayo	Jr. Los Miraflores Mz K Lot 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho				
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPÍTULO/NUMERAL			
Ensayo de Comparación Directa	Se realizó la comparación directa entre la lámpara de luz halógena y el radiómetro	---			
6. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	18,0 °C	18,0 °C			
Humedad Relativa	59 %HR	59 %HR			



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 2 de 2

INFORME DE ENSAYOS		IE-222-2022	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	10 08 2022
7. RESULTADOS DE ENSAYOS					
Tiempo de Focimetría	Radiómetro			Promedio (mW/cm ²)	
	Punto 1 (mW/cm ²)	Punto 2 (mW/cm ²)	Punto 3 (mW/cm ²)		
	10 segundos	800	750		767
	20 segundos	750	750		750
30 segundos	800	750	775	775	
 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE		 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE			
ROBERT NICK EUSEBIO TERERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio					
El resultado es sólo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.					

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PIE DE REY


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LML - 2021 - 065

Página 1 de 3

 Fecha de emisión: 2021-08-16
 Fecha de expiración: 2022-08-16
 Expediente: LMC-2021-0781

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

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PIE DE REY

Marca : MITUTOYO
 Modelo : CD-8°CSX-B
 Serie : 12902617
 Identificación : ILML-090 (*)
 Alcance de indicación : 0 mm a 200 mm
 División de escala : 0,01 mm
 Tipo de indicación : Digital
 Procedencia : Brasil
 Ubicación : No Indica
 Fecha de Calibración : 2021-08-16

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 está 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.

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.

3. METODO DE CALIBRACIÓN:

- La calibración se realizó según el método directo usando el procedimiento PC-012 "Procedimiento de calibración de pie de rey", 5ta. Edición, Agosto 2012, SNM-INDECOPI.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

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

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

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura	18,1 °C	18,3 °C
Humedad Relativa	75 %HR	73 %HR

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Marca	Identificación	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Bloques patrones	No Indica	PL-JGO-01	LLA-206-2020 Agosto 2020
DM-INACAL	Termohigrómetro	Traceable	PT-TH-01	LH-047-2021 Abril 2021

Gerente de Metrología


 Firmado digitalmente
 por Jorge Padilla
 Fecha: 2021.08.16
 13:01:30 -05'00'

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

7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:

ERROR DE REFERENCIA INICIAL (I)	0 μm
--	-----------------

ERROR DE INDICACION DEL PIE DE REY PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
50,00 mm	50,01 mm	10 μm
100,00 mm	100,00 mm	0 μm
150,00 mm	150,00 mm	0 μm
200,00 mm	200,00 mm	0 μm

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL (E)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
200,00 mm	200,01 mm	-10 μm

ERROR DE REPETIBILIDAD (R)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
200,00 mm	200,00 mm	0 μm

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES (S_{E-I})	
Valor Patrón	Error
10,00 mm	-10 μm

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES (S_{E-P})	
Valor Patrón	Error
10,00 mm	-10 μm

ERROR DE CONTACTO LINEAL (L)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
10,00 mm	10,01 mm	10 μm

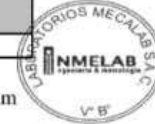
ERROR DE CONTACTO SUPERFICIE COMPLETA (J)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
10,00 mm	10,01 mm	10 μm



ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA MEDICIÓN DE INTERIORES (K)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
5,00 mm	5,00 mm	0 μ m

 Incertidumbre de medición: $[13,00^2 + 0,03^2 * L]^{1/2} \mu\text{m}$

L: Indicación del pie de rey expresado en milímetros (mm)

 Para L = 200 mm; U = 14 μ m


Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de interiores a exteriores ($S_{I,E}$).

Nota 2: Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de profundidad a exteriores ($S_{P,E}$).

Nota 3: El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 20,0 \mu\text{m}$ hasta 200 mm, según manual del fabricante.

9. GRAFICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS:



8. OBSERVACIONES:

- (*) La identificación asignada por HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C., grabada en una etiqueta adherida al instrumento.
- La división mínima del instrumento se subdividió en 2 partes iguales de 0,01 mm.
- 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 de los errores máximos permisibles.
- Se recomienda realizar la próxima calibración en un plazo no mayor a un año desde la emisión de la misma.

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO 13

Certificado de la calibración de la maquina HUATEC (RUGOSIMETRO)



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 está 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 14

RESULTADOS SPSS

Prueba de Normalidad

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	inicial	3,6935	15	1,75099	,45210
	Politip	3,0477	15	1,67734	,43309

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	inicial & Politip	15	,953	,000

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	inicial - Politip	,64580	,53275	,13756	,35077	,94083	4,695	14	,000

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Iniciaal	2,5328	15	1,69578	,43785
	Jiffy	1,7521	15	1,21003	,31243

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Iniciaal & Jiffy	15	,886	,000

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Iniciaal - Jiffy	,78073	,83959	,21678	,31578	1,24568	3,601	14	,003

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Inicia	5,0622	15	2,35648	,60844
	SofLex	3,3253	15	1,76598	,45597

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Inicia & SofLex	15	,828	,000

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Inicia - SofLex	1,73693	1,33462	,34460	,99785	2,47602	5,040	14	,000

Unidireccional

ANOVA

rugosidad

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	10,615	2	5,308	5,749	,006
Dentro de grupos	38,779	42	,923		
Total	49,395	44			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: rugosidad

HSD Tukey

(I) pulido	(J) pulido	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Sistema de pulido Politip	Sistema de pulido Jiffy	,13493	,35087	,922	-,7175	,9874
	Sistema de pulido Sof - lex espiral	1,09113*	,35087	,009	,2387	1,9436

Sistema de pulido Jiffy	Sistema de pulido Politip	-,13493	,35087	,922	-,9874	,7175
	Sistema de pulido Sof - lex espiral	,95620*	,35087	,025	,1038	1,8086
Sistema de pulido Sof - lex espiral	Sistema de pulido Politip	-1,09113*	,35087	,009	-1,9436	-,2387
	Sistema de pulido Jiffy	-,95620*	,35087	,025	-1,8086	-,1038

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

rugosidad

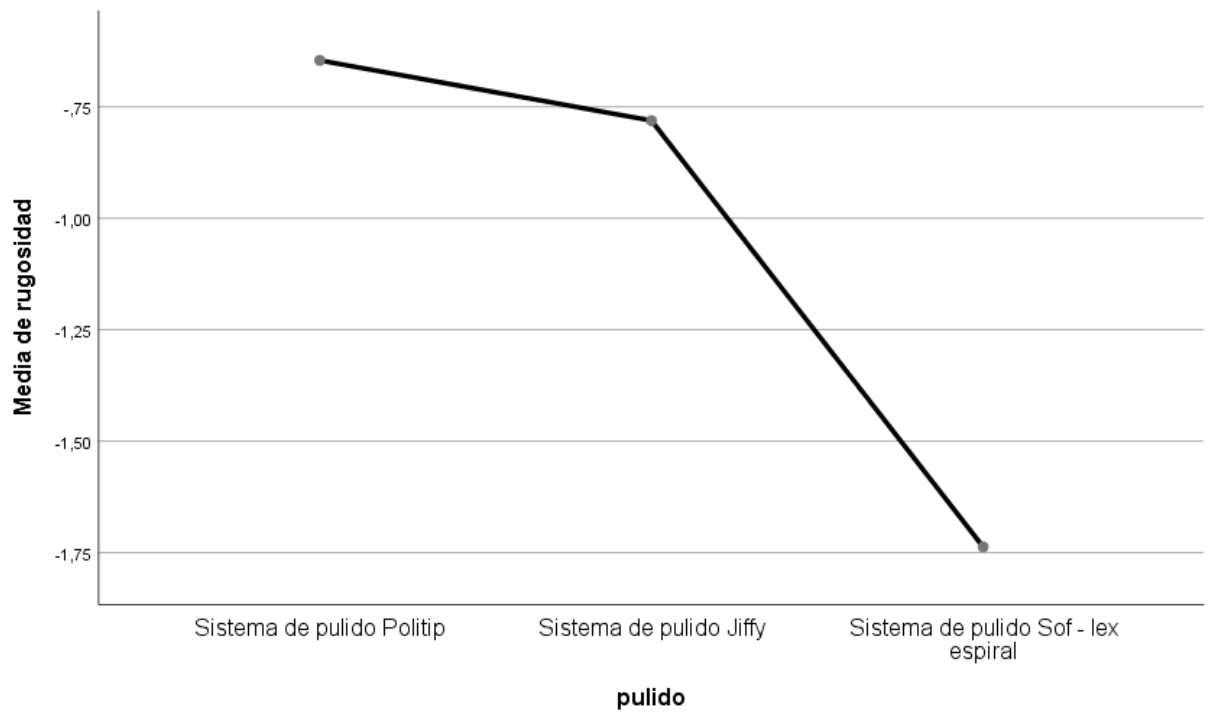
HSD Tukey^a

pulido	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Sistema de pulido Sof - lex espiral	15	-1,7369	
Sistema de pulido Jiffy	15		-,7807
Sistema de pulido Politip	15		-,6458
Sig.		1,000	,922

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15,000.

Gráficos de medias



ANEXO 15

TABLAS, FIGURAS Y FOTO

Figura 1. RESINAS FILTEK Z350 XT



LÁMPARA LED

Figura 2.
WOODPECKER



Figura 3. MOLDE DE CILINDRO PARA RESINA



Figura 4. LLENADO Y FOTOPOLIMERIZACIÓN DE RESINA





Figura 5. CALIBRACIÓN DE LÁMPARA



Figura 6. MUESTRAS Y CALIBRACIÓN

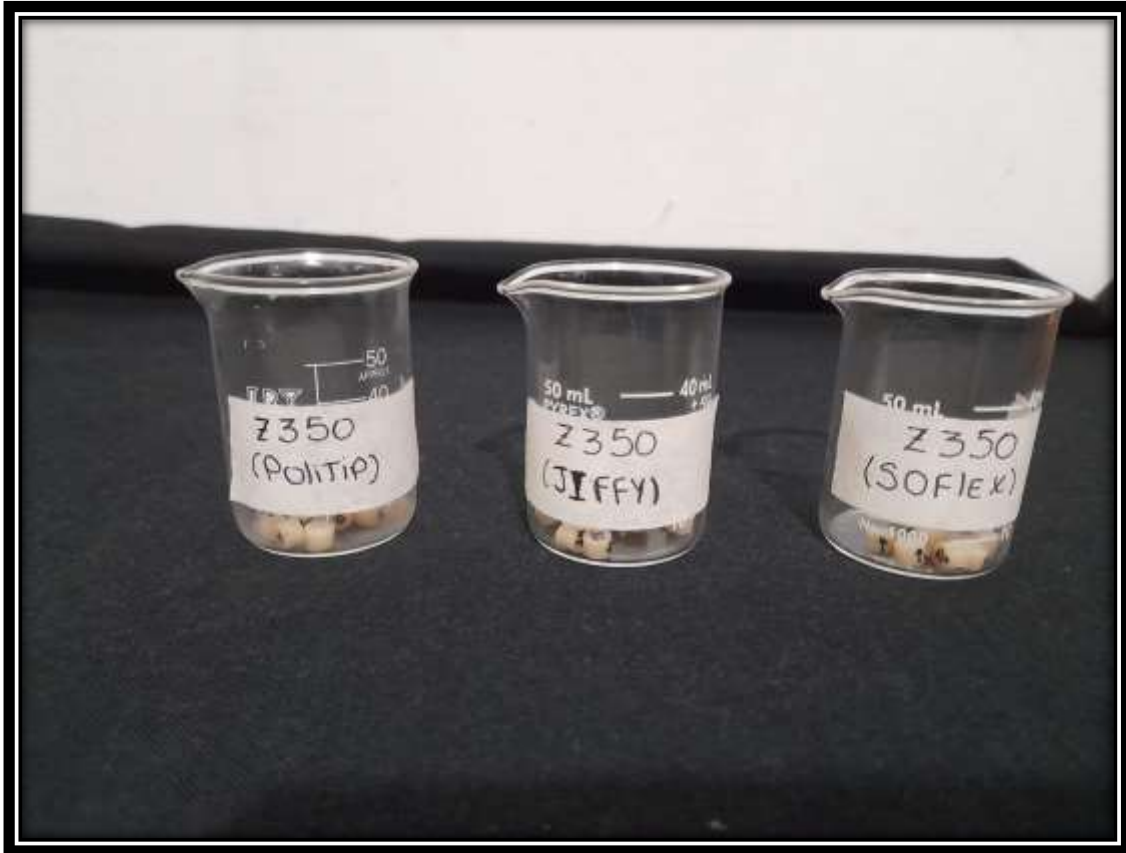


Figura 7. RUGOSÍMETRO DIGITAL HUATEC





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CARRION MOLINA FRANK JULIO, docente de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de ESTOMATOLOGÍA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de la Rugosidad Superficial de Restauraciones de Resinas según Tres Sistemas de Pulido, Estudio in vitro", cuyos autores son TREJO REYES RILDO, YUPANQUI COPARI JUAN DE DIOS CECILIO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHEPÉN, 20 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CARRION MOLINA FRANK JULIO DNI: 46115977 ORCID: 0000-0001-5139-0019	Firmado electrónicamente por: FJCARRION el 24- 02-2023 13:57:16

Código documento Trilce: TRI - 0534198