



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

**“EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES
RESINAS BISACRÍLICAS UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE
PULIDO EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO: ESTUDIO
IN VITRO”**

Tesis para optar el Título de:
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN ORAL

Presentado por:
Candy Jazmin Mallma Martinez (0000-0002-1889-3092)

Asesor:
Gustavo Augusto Huertas Mogollon (0000-0001-5220-3588)

Lima – Perú
2023



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

**“EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES
RESINAS BISACRÍLICAS UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE
PULIDO EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO: ESTUDIO
IN VITRO”**

Tesis para optar el Título de:
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN ORAL

Presentado por:
Candy Jazmin Mallma Martinez (0000-0002-1889-3092)

Asesor:
Gustavo Augusto Huertas Mogollon (0000-0001-5220-3588)

Lima – Perú

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 30 de octubre de 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Esp. CD. Ana Isabel López Flores	<input type="checkbox"/>
Miembro 1: Mg. Esp. CD. Rubén Gerardo Ángeles López	
Miembro 2: Mg. CD. Reynaldo Martínez Campos	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES RESINAS BISACRÍLICAS UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE PULIDO EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO: ESTUDIO IN VITRO

Presentada por el estudiante/bachiller:

CANDY JAZMIN MALLMA MARTINEZ

Para optar el Título de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral

Asesorada por: Mg. Esp. CD. Gustavo Augusto Huertas Mogollón

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la Carrera de Estomatología en la sustentación, se concluyen de:

Manera unánime (X)

Por mayoría ()

Calificar a:

Tesis: CANDY JAZMIN MALLMA MARTINEZ			Nota (en letras): Dieciséis
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (16)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. Esp. CD. Ana Isabel López Flores
Presidente(a) del Jurado
DNI.10140964



Mg. Esp. CD. Reynaldo Martínez Campos
Miembro 2
DNI.10302743



Mg. Esp. CD. Rubén Gerardo Ángeles
López
Miembro 1
DNI.10151320



Mg. Esp. CD Gustavo Augusto Huertas
Mogollón
Asesor(a)
DNI.42279064

**UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME
FINAL DE TESIS**

Lima, 02 septiembre del 2023

Señor, Dr. Carlos Zavalaga

Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación Universidad Científica del Sur

Presente. –


De nuestra consideración,

Yo **CANDY JAZMIN MALLMA MARTINEZ**, estudiante de la Especialidad de Rehabilitación Oral de la carrera de Odontología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis **DDS, MSc, PhD GUSTAVO HUERTAS MOGOLLON**, declaramos que este informe final de tesis titulado: **"EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES RESINAS BISACRILICAS UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE PULIDO EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO: ESTUDIO IN VITRO"**, sustentado para obtener el título de Especialista en Rehabilitación Oral, es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto enteramente de mi investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos 14, que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



Firma
DNI: 72311253



Firma del asesor de tesis
DNI:42279064

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Evaluación de la rugosidad superficial de tres resinas bisacrílicas utilizando dos sistemas de pulido en diferentes intervalos de tiempo: estudio in vitro

Autores. Candy Jazmin Mallma Martinez.

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2272693647).

Resultado de la evaluación. 2%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



DEDICATORIA

A mis padres Ana y Michael; quienes con su amor me han acompañado en este camino durante mi preparación académica.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien con su bendición y protección me brinda salud y fuerza para culminar
mis proyectos.

A mis padres por siempre impulsarme a ser mejor persona


A todos mis docentes que me acompañaron en esta etapa de mucho aprendizaje para
mí que es muy importante, me siento muy agradecida.

ÍNDICE

	Pág.
Título	1
Resumen	2
Abstract	3
I. Introduction	4
II. Materials y methods	5
III. Results	6
IV. Discussion	7
V. Conclusions	8
I. Introducción	9
II. Materiales y métodos	10
III. Resultados	11
IV. Discusión	12
V. Conclusiones	13
VI. Referencias bibliográficas	14
VII. Anexos	
VII.1 Matriz de Consistencia	18
VII.2 Tabla de operacionalización de variables	20
VII.3 Materiales	21
VII.4 Figuras	22

**“EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES RESINAS
BISACRÍLICAS UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE PULIDO EN DIFERENTES
INTERVALOS DE TIEMPO: ESTUDIO IN VITRO”**

**"EVALUATION OF THE SURFACE ROUGHNESS OF THREE BISACRYLIC RESINS
USING TWO POLISHING SYSTEMS AT DIFFERENT TIME INTERVALS: AN IN
VITRO STUDY".**

Tesista 1 , **C.D. CANDY JAZMIN MALLMA MARTINEZ**
0000-0002-1889-3092

Asesor(a) 2 , **MG. ESP. CD. GUSTAVO HUERTAS MOGOLLÓN**
0000-0001-5220-3588

1. Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima Perú.
1. School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
2. Departamento de LIMA, Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima Perú.
2. Department of LIMA, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

Correspondencia: Gustavo Huertas Mogollón

Correo: ghuertasm@cientifica.edu.pe

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

**“EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES RESINAS
BISACRÍLICAS UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE PULIDO EN DIFERENTES
INTERVALOS DE TIEMPO: ESTUDIO IN VITRO”**

RESUMEN

Las Resinas Bisacrílicas en la actualidad deben cumplir con características que proporcionen beneficios al paciente en cuanto a una buena función y estética, obteniéndose este último con sistemas de pulido. Diseño del Estudio: Estudio *in vitro*. Objetivo: Evaluar la rugosidad superficial de tres resinas bisacrílicas utilizando dos protocolos de pulido en dos intervalos de tiempo. Materiales y Métodos: Se confeccionaron un total de 90 especímenes, de cada material provisional Protemp 4 (3M ESPE, Alemania), Primmart (FGM Brasil), y Structure 2 (VOCO Alemania) de 6x3mm², en el cual se dividieron en tres grupos (n=10) Grupo 1 (Control Control), Grupo 2 (Optragloss) y Grupo 3 (Diatech). El parámetro evaluado fue la Rugosidad Superficial (Ra) el cual se determinó usando el Perfilómetro HUATEC Industry Instrumentation. Para la prueba estadística se hace uso del Programa SPSS, utilizando la Prueba Test ANOVA. Resultados: Los valores que se encontraron más bajo en cuanto a Rugosidad Superficial fue después del pulido en el Grupo 2 (Optragloss) con un valor de 0.29 μm , a los 7 días. Y en cuanto a los valores más altos de Rugosidad Superficial fue antes del pulido Grupo 1 (Grupo Control) con un valor de 1.43 μm , a las 24 horas encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Conclusiones: Dentro de las limitaciones de este estudio, se concluyó la

influencia de los sistemas de pulido en cuanto a la Rugosidad Superficial de las Resinas Bisacrílicas.

Palabras clave: Resinas bisacrílicas, Rugosidad Superficial, Materiales dentales.

VERSIÓN EN INGLÉS

"EVALUATION OF THE SURFACE ROUGHNESS OF THREE BISACRYLIC RESINS USING TWO POLISHING SYSTEMS AT DIFFERENT TIME INTERVALS: AN IN VITRO STUDY"

Summary

Today's bisacrylic resins must comply with characteristics that provide benefits to the patient in terms of good function and aesthetics, being able to obtain it with polishing systems. **Study Design:** Observational, Longitudinal *in vitro* study.

Objective: To evaluate the surface roughness of three bisacrylic resins using two polishing protocols at two-time intervals. **Materials and Methods:** A total of 90 specimens 6x3mm² of each provisional material Protemp 4 (3M ESPE, Germany), Primmart (FGM Brazil), and Structur 2 (VOCO Germany), were made and divided into three polishing systems (n=10) Group 1 (Control group), Group 2 (Optragloss) and Group 3 (Diatech). The Surface Roughness (Ra) was evaluated using the HUATEC Industry Instrumentation Profilometer. The data distribution was analysed using ANOVA test (p<0.05). **Results:** The lowest Surface Roughness values were found after polishing in Group 2 (Optragloss) (0.29 µm) at 7 days. The highest Surface Roughness values were before polishing in Group 1 (Control Group) (1.43 µm) at 24 hours with statistical differences. **Conclusions:** Within the limitations of this study, the polishing systems affect the Surface Roughness of the Bisacrylic resin.

Keywords: Bisacrylic resins, Surface roughness, Dental materials.

I. INTRODUCTION

Currently, there is a wide variety of provisional materials, that must perform different mechanical, biological and aesthetic functions^(1,2) such as tooth protection before preparation for a fixed prosthesis, pulp nerve protection, maintaining and preserving the periodontium, as well as to maintaining good masticatory function and occlusal stability⁽³⁻⁶⁾ Among the provisional materials to be used are polymethylmethacrylate (PMMA) in powder (polymer) and liquid (monomer) form, polyvinyl methacrylate (PVEMA), polyethylmethacrylate (PEMA) and bisacrylic resins^(1,7). One of the most widely used temporary materials during the last decades is PMMA, which first appeared in the field of dentistry around 1940 due to its low cost and straightforward technique. However, this material has certain disadvantages such as a decrease in its mechanical properties and also a high thermal expansion⁽⁸⁾. In the late 1990s, bisacrylic resins appeared with a composition of methacrylate monomers, the presence of multifunctional nanoparticles containing glass fillers, some with or without silica up to 40%⁽⁷⁾ that in contrast to PMMA, these resins have a variety of advantages such as good flexural strength, very good wear resistance, reduced volumetric shrinkage, exotherm reaction, and good aesthetic appearance.^(9,10) Provisional materials influence the success of future definitive restorations so they must have correct positioning, shade, marginal adaptability and avoid the accumulation or retention of bacterial plaque, being the determining factors in the surface roughness that may be present on the surface of bisacrylic resins^(8,10) Surface roughness (Ra) is considered as a set of surface irregularities and is highly dependent on the size of filler particles in bisacrylic resins⁽¹¹⁾ Ra is defined as an essential characteristic of materials where Ra with a limit value

below $0,2\mu\text{m}$ would not retain a bacterial adhesion^(4,12,13) Roughness negatively affects aesthetics, decreasing the amount of gloss and making it susceptible to staining^(14,15) A surface roughness of $0,3\mu\text{m}$ is usually detectable by the tongue, generating discomfort to the patient^(16,17) The importance of finishing surface allows us to acquire an anatomical contour obtaining smooth surfaces⁽¹⁸⁾ as well as to diminish some imperfections on the surfaces, improve the appearance to the clinical eye, obtain brightness, eliminate retentions and thus avoid bacterial plaque retention and recurrent caries formation⁽¹⁹⁻²¹⁾ There is more than one finishing and polishing protocol on the market that may require one or several steps such as rubber cups, diamond burs, abrasive discs and pastes^(22,23,25) The effectiveness of the finishing and polishing protocols can be assessed by various measuring instruments such as the Optical Profiler.⁽²⁴⁾ Manufacturers of Bisacrylic Resins usually mention that polishing is not necessary in order to obtain smooth and shiny surfaces. However, Tupinamba et al. in 2018 studied the Ra of acrylic and bis-acrylic resins (Structure2, Protemp4) where they were acrylic and bisacrylic resins (Structure2, Protemp4) where they were subjected to different polishing systems. The Ra values were measured with a SJ 301 roughness tester, giving as a result and conclusions that the goat hair and diamond paste polishing system showed lower Ra values for acrylic and bisacrylic resins ($0.22\mu\text{m}$ - $0.90\mu\text{m}$). On the other hand, in 2020 Augusto M. et al. evaluated the Surface Roughness of nano-filled bisacrylic resins (Structur 3 and Proviplast) and acrylic resins (Duralay) resulting in lower Surface Roughness after the use of polishing systems, where smoother and shinier surfaces were produced for all materials tested.

The aim of the research will be to evaluate the surface roughness of the bisacrylic resins Protemp 4 (3M ESPE, Germany), Primmart (FGM Brazil), and Structure 2 (VOCO Germany) at 24 hours and one week with the two polishing systems.

II. MATERIALS AND METHODS

Ethics: The present study will consist of the analysis of the surface roughness of three bisacrylic resins evaluated at two-time intervals. Therefore, the present study will not present ethical implications because it will be performed through an *in vitro* experiment on resin discs. Study design: Three bisacrylic resins Protemp 4 (3M ESPE, Germany), Primmart (FGM Brazil), and Structure 2 (VOCO Germany) were tested in this study. The selection criteria for inclusion were specimens without excesses or fractures, and the exclusion criteria were those that did not meet the last characteristics mentioned in the inclusion. The specimens were made in the form of discs, with a silicone matrix of 6x3mm², each bisacrylic resin will be extracted from a disposable mixing tip and will be applied in the silicone matrix made in a single increment, two object-holder sheets will be used to avoid ripples on the surface of the sample according to the indications of the manufacturer of each material (10). They shall then be placed in labelled containers and stored in a container with distilled water. Control group 1: Alcohol shall be used and rubbed for 20 seconds with a gauze swab (10). Group 2: Polishing with Optragloss high gloss (HC) single pass diamond spiral, light blue colour using Rhene electric micromotor at a speed of 10,000 rpm applying medium contact pressure and rotating the instrument before positioning it on the surface, making circular movements in a counter-clockwise direction for

a time of 10 seconds. Group 3: Two-step DIATECH Polishers spiral polishing using Rhene electric micromotor, starting with the 23SG14RA pink wheel, at a speed of 10,000 rpm applying medium contact pressure and rotating the instrument before positioning it on the surface, making circular movements in a counter-clockwise direction; then using the 23SG14RA blue wheel, at a speed of 10,000 rpm both with a time of 10 seconds. All specimens were immersed in distilled water and then stored in containers at room temperature for 24 hours. Procedures to be carried out in the High Technology Laboratory SAC for the first 24 hours, The samples will be washed with ultrasound for 30 seconds, these samples will be dried and then the specialised engineer (ISO/IEC 17025 standard) will make the first readings that will be considered as Ra1, using the measuring instrument Profilometer (Brand: HUATEC Industry Instrumentation, Model: SRT-6200, Series: N921838), with a cut of 0.25mm. Subsequently, the samples will be kept in the container with distilled water at room temperature for 7 days, this solution will be replaced daily. After this period, the second surface roughness reading will be obtained, considered as Ra2. Statistical Analysis: For the statistical analysis the SPSS version 25 software was used, and the data distribution was analysed ANOVA test, resulting in a statistically significant difference ($p < 0.05$).

III. RESULTS

According to Table 2, for the polishing systems, the most favourable Surface Roughness values were observed in Group 2 (Optragloss), obtaining a Surface Roughness of 0.29 μm after 7 days.

Less favourable Surface Roughness values were observed in Group 1 (Control Group) with values of 1.43 μm at 24 hours, which was statistically different from the other groups.

For the bisacrylic resins the least favourable Surface Roughness values (1.43 μm) were observed for the Primmart bisacrylic resin, and more favourable Surface Roughness values (0.29 μm) were obtained in the same Primmart Group using the Optragloss polishing system, which was statistically different from the other groups.

For the bisacrylic resin Protemp 4 the least favourable Surface Roughness values were shown in Group 1 (Control Group) with 1.15 μm and the most favourable values were obtained in Group 3 (Diatech) with a value of 0.43 μm .

Finally, for the bisacrylic resin Structur 2 the least favourable Surface Roughness values were shown in Group 1 (Control Group) with a value of 1.12 μm while the most favourable values were in Group 3 (Diatech) with 0.5 μm .

TABLA 2

GRUPO 1						
GRUPO	(GRUPO CONTROL)		GRUPO 2 (OPTRAGLOSS)		GRUPO 3 (DIATECH)	
	Ra1	Ra2	Ra1	Ra2	Ra1	Ra2
PROTEMP						
X	1.15 ^{Aa}	1A ^a	0.8 ^{Bb}	0.6 ^{Bb}	0.48 ^{Ca}	0.43 ^{Cb}
SD	0.48	0.51	0.31	0.3	0.17	0.17
PRIMMART						
X	1.43 ^{Cb}	1.22 ^{Cb}	0.5 ^{Aa}	0.29 ^{Aa}	0.37 ^{Aa}	0.31 ^{Aa}
SD	0.71	0.64	0.24	0.14	0.17	0.16
STRUCTUR						
X	1.12 ^{Ca}	0.98 ^{Ba}	0.87 ^{Bb}	0.72 ^{Ab}	0.6 ^{Ab}	0.5 ^{Ab}
SD	1.01	0.91	0.7	0.58	0.4	0.34

Minúsculas en columnas y mayúsculas en filas, indican diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). ANOVA: análisis de varianza SD desviación estándar. Cambiar de DP a SD

IV. DISCUSSION

In the present study, the surface roughness of three bisacrylic resins Protemp 4 (3M ESPE, Germany), Primmart (FGM Brazil), and Structure 2 (VOCO Germany) were evaluated using two polishing protocols at different time intervals. The surface roughness results ranged from 0.29 μm to 1.43 μm ; where the polished groups resulted in lower values than the unpolished group, as shown in Table 1.

This would support the need for polishing to reduce the surface roughness of bisacrylic resins. These results agree with the study by Tupinamba⁸ et al. where a lower surface roughness would benefit soft tissue health because of minimal bacterial plaque adherence.

In the present investigation, although lower values of surface roughness were obtained after polishing, none of the bisacrylic resins reached values lower than 0.2 μm ; as mentioned above, this value is used as an ideal parameter for the identification of surface roughness that cannot be detected by the tongue, thus avoiding discomfort to the patient. (4,12,13).

The results obtained could be explained as having been influenced by the type of measuring instrument used in this study, such as the HUATEC Industry Instrumentation mechanical profilometer, compared to the measuring instruments used in previous studies, such as the white light optical profilometer, which is more sensitive to changes in surface roughness values, especially on smooth surfaces. Von Appen³ et al. presented favourable results after polishing, using his methodology for the finishing and polishing of bisacrylic resins a Metallographic Polisher, can perform simultaneous polishing providing a better standardisation in the specimens.

For Gantz L²⁵. the results with higher surface roughness are influenced by the presence of the fillers present in the bisacrylic resins, in his study one of the samples such as Protemp 4 including nanofillers in its composition, showed results with higher surface roughness after polishing, because the fillers are exposed to the surface and come to protrude from the matrix, thus presenting grooves and cracks.

In the fabrication of our Provisionals in the clinic, according to the manufacturer's instructions, it is not necessary to polish, indicating that the use of a gauze and alcohol swab is sufficient to obtain a smooth surface. However, most of the time, with the need to remove excess bisacryl resin, we use diamond burs, which would lead to the need to polish and help us get closer to obtaining a smooth surface once again.

The composition of the different polishing systems on the market is varied. Some of them contain diamond particles such as the Diatech polishing system, Optragloss titanium dioxide, cotton fibres, polyurea and others such as Enhanced fine diamond powder. Tupinamba⁸ et al. carried out a study of surface roughness on bisacrylic resins using different types of polishing systems, one of them being Enhanced silicone, increasing surface roughness. Demonstrating that this system should be chosen as the last option for polishing.

Provisional materials are in constant contact with moisture, remaining in the oral cavity for about 2 weeks or slightly longer. The constant adsorption of moisture particles increases the wear of the dental materials in the mouth. In the present study, we can visualise a decrease in surface roughness values over time, with the Primmart bisacryl resin decreasing from 0.5 μm at 24 hrs to 0.29 μm at 7 days.

V. CONCLUSIONS

Within the limitations of this study, it is concluded that the polishing systems used influence the surface roughness of the bisacrylic resins with Optragloss being the most effective, providing lower surface roughness at 7 days. The Primmart bisacrylic resin exhibits smoother surfaces on polishing current interval. At 24hrs, lower surface roughness is observed for all resins tested using the different polishing systems.

VERSIÓN EN ESPAÑOL

**“EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES RESINAS
BISACRÍLICAS UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE PULIDO EN DIFERENTES
INTERVALOS DE TIEMPO: ESTUDIO IN VITRO”**

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente existe gran variedad de materiales provisionales y estos cumplen con importantes funciones tanto mecánicas, biológicas y de mucha estética (1,2) como es la protección del diente ya preparado para una prótesis fija, para la protección del complejo dentino-pulpar, mantener y conservar saludable el periodonto, como también poder mantener una buena función masticatoria, y una buena estabilidad oclusal (3-6). Entre los materiales provisionales a usar se encuentra al polimetilmetacrilato (PMMA), su forma de presentación viene en polvo (polímero) y líquido (monómero), al metacrilato de polivinietilo (PVEMA), polietilmetacrilato (PEMA) y a las resinas bisacrílicas (1,7). Uno de los materiales provisionales más utilizados durante las últimas décadas es el PMMA sus primeras apariciones fue en el campo de la odontología alrededor del año 1940 debido a su bajo costo, su técnica directa y según estudios a su baja tendencia de decoloración. Sin embargo, este material presenta ciertas desventajas como una disminución en sus propiedades mecánicas y también a una alta expansión térmica (8). A finales del año 1990 aparecieron las resinas bisacrílicas con una composición de monómeros de metacrilato, presencia de nanopartículas multifuncionales conteniendo relleno de vidrio, algunos con o sin sílice de hasta un 40% (7), que a diferencia de las PMMA estas resinas presentan una variedad de ventajas como una buena resistencia a la flexión, muy buena resistencia al desgaste, una disminución en cuanto a la contracción, exotermia y buena presentación estética (9, 10). Los materiales provisionales influyen en el éxito de

las futuras restauraciones definitivas por lo que deben tener una correcta posición, color, adaptabilidad marginal y evitar la acumulación o retención de placa bacteriana, siendo los factores determinantes en la rugosidad superficial que puede estar presente en la superficie de las resinas bisacrílicas (8,10). La Rugosidad Superficial (Ra) se considera como un conjunto de irregularidades en las superficies y depende mucho del tamaño de partículas de relleno en las resinas bisacrílicas (11). La Rugosidad Superficial se considera como característica importante de los materiales donde la Ra con un valor límite por debajo de 0,2 μm no retendría una adherencia bacteriana (4,12,13). La rugosidad afecta de manera negativa la estética, disminuyendo la cantidad de brillo y haciéndolo susceptible a las manchas (14,15). Una rugosidad superficial de 0,3 μm suele ser detectable por la lengua, generando incomodidad al paciente(16,17) Por eso la importancia del acabado que nos permite adquirir un contorneado anatómico y el pulido es una técnica utilizada para poder obtener las superficies lisas(18), así como también disminuir alguna imperfección en las superficies, mejorar el aspecto al ojo clínico, obtener brillo, eliminar retenciones y así evitar la retención de placa bacteriana y formación de caries recurrente(19-21). Existe más de un protocolo de acabado y pulido en el mercado y que llegan a requerir uno o diversos pasos como las copas de goma, fresas diamantadas, discos y pastas abrasivas (22,23). La eficacia de los protocolos de acabado y pulido se puede valorar mediante varios instrumentos de medición como el Perfilador óptico. (24). Por lo general los fabricantes de las Resinas Bisacrílicas

mencionan que no es necesario pulir para poder obtener superficies lisas y brillantes. Sin embargo, Tupinamba y col. en el 2018 estudiaron la Ra de resinas acrílicas y bisacrílicas (Structure2, Protemp4) donde fueron sometidos a diferentes sistemas de pulido. Los valores de Ra fueron medidos con un rugosímetro SJ 301, dando como resultado y conclusiones que el sistema de pulido pelo de cabra y pasta de diamante mostró valores más bajos en Ra de las resinas acrílicas y bisacrílicas (0,22 μm – 0,90 μm). Por otro lado, en el 2020 Augusto M. y col. Evaluaron la Rugosidad Superficial de resinas bisacrílicas con nanorrelleno (Structur 3 y Proviplast) y resinas acrílicas (Duralay) dando como resultado una menor Rugosidad Superficial después del uso de sistemas de pulido, donde se produjo superficies más suaves y brillantes para todos los materiales probados.

Por lo tanto, el propósito de la investigación será poder evaluar la rugosidad superficial de las resinas bisacrílicas Protemp 4 (3M ESPE, Alemania), Primmart (FGM Brasil), y Structur 2 (VOCO Alemania) a las 24 horas y una semana con los dos sistemas de pulido.

II. MATERIALES Y METODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO: Estudio *in vitro* MATERIALES: Como se muestra en la Tabla 1, en el presente estudio se probó tres resinas bisacrílicas Protemp 4 (3M ESPE, Alemania), Primmart (FGM Brasil), y Structur 2 (VOCO, Alemania). Los criterios de Selección siendo los de Inclusión fueron muestras sin excesos, ni fracturas, y siendo las de Exclusión aquellas que no cumplieron con las últimas características mencionadas en la Inclusión. METODOS: Los especímenes fueron en forma de discos, realizados con una matriz metálica circunferencial de 6x3mm², cada resina bisacrílica se extrajo de una punta de mezcla desechable

y se aplicó en la matriz en un solo incremento, se usó una platina de vidrio para evitar ondulaciones en la superficie de la muestra y se esperó el tiempo de polimerizado de cada resina bisacrílica según las indicaciones del fabricante de cada material (10). Posteriormente se colocó en envases rotulados y se almacenaron con agua destilada. Se formaron tres grupos de estudio, para el Grupo 1 (Grupo Control): Se usó alcohol que se frotó durante 20 segundos con una torunda de gasa (10) Grupo 2 (OpraGloss): Pulido con espiral Optragloss diamante de alto brillo de un paso, color azul claro donde se usó Micromotor eléctrico Rhene a una velocidad de 10,000 rpm aplicando una presión de contacto media y haciendo rotar el instrumento antes de posicionarlo en la superficie, realizando movimientos circulares en sentido antihorario por un tiempo de 10 segundos. Grupo 3 (Diatech): Pulido con DIATECH Polishers en espiral de dos pasos donde se usó Micromotor eléctrico Rhene, empezando con la rueda de modelo 23SG14RA color rosado, a una velocidad de 10,000 rpm aplicando una presión de contacto media y haciendo rotar el instrumento antes de posicionarlo en la superficie, realizando movimientos circulares en sentido antihorario; posteriormente se usó la rueda de modelo 23SG14RA color azul, a una velocidad de 10,000 rpm ambos con un tiempo de 10 segundos. Después de las técnicas de pulido realizado, se sumergieron en agua destilada para luego almacenarlos en recipientes a temperatura ambiente durante 24 horas.

Procedimientos que se realizaron a cabo en el High Technology Laboratory SAC, a las 24 horas, las muestras se lavaron con ultrasonido por 30 segundos, estas muestras se secaron y posteriormente el Ingeniero realizó las primeras lecturas que será considerado como Ra1, usando el instrumento de medición Perfilómetro (Marca: HUATEC Industry Instrumentation, Modelo: SRT-6200,

Serie: N921838), norma ISO/IEC 17025 con un corte de 0,25mm. Posteriormente las muestras se mantuvieron en el recipiente con agua destilada a temperatura ambiente por 7 días, esta solución se reemplazó diariamente. Luego a este periodo se obtuvo la segunda lectura de Rugosidad Superficial considerada como Ra2. ANALISIS ESTADISTICO: Para el análisis estadístico se usó el programa SPSS versión 25, se analizó la distribución de datos utilizando la prueba ANOVA Test, resultando diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

III. RESULTADOS

De acuerdo con la Tabla 2, para los sistemas de pulido, los valores más favorables de Rugosidad Superficial se llegaron a observar en el Grupo 2 (Optragloss), obteniendo una Rugosidad Superficial de 0.29 μm a los 7 días.

Se observaron valores menos favorables de Rugosidad Superficial en el Grupo 1 (Grupo Control) con valores de 1.43 μm a las 24 horas, que fue estadísticamente diferente de los otros grupos.

En cuanto a las Resinas bisacrílicas los valores menos favorables de Rugosidad Superficial (1.43 μm) se observaron en la resina bisacrílica Primmart, y se obtuvieron valores más favorables de Rugosidad Superficial (0.29 μm) en el mismo Grupo Primmart usando el sistema de pulido con Optragloss, que fue estadísticamente diferente de los otros grupos.

Para la resina bisacrílica Protemp 4 los valores menos favorables de Rugosidad Superficial se mostraron en el Grupo 1 (Grupo Control) con 1.15 μm y los valores más favorables se obtuvo en el Grupo 3 (Diatech) con un valor de 0.43 μm .

Por último, para la resina bisacrílica Structur 2 los valores menos favorables de Rugosidad Superficial se mostraron en el Grupo 1 (Grupo Control) con un valor de 1.12 μm mientras que los valores más favorables fue en el Grupo 3 (Diatech) con 0.5 μm .

TABLA 2

	GRUPO 1					
	(GRUPO CONTROL)		GRUPO 2 (OPTRAGLOSS)		GRUPO 3 (DIATECH)	
GRUPO	Ra1	Ra2	Ra1	Ra2	Ra1	Ra2
PROTEMP						
X	1.15 ^{Aa}	1A ^a	0.8 ^{Bb}	0.6 ^{Bb}	0.48C ^a	0.43C ^b
SD	0.48	0.51	0.31	0.3	0.17	0.17
PRIMMART						
X	1.43 ^{Cb}	1.22 ^{Cb}	0.5 ^{Aa}	0.29 ^{Aa}	0.37 ^{Aa}	0.31 ^{Aa}
SD	0.71	0.64	0.24	0.14	0.17	0.16
STRUCTUR						
X	1.12 ^{Ca}	0.98 ^{Ba}	0.87 ^{Bb}	0.72 ^{Ab}	0.6 ^{Ab}	0.5 ^{Ab}
SD	1.01	0.91	0.7	0.58	0.4	0.34

Minúsculas en columnas y mayúsculas en filas, indican diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). ANOVA: análisis de varianza SD desviación estándar. Cambiar de DP a SD

IV. DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la Rugosidad Superficial de tres resinas bisacrílicas Protemp 4 (3M ESPE, Alemania), Primmart (FGM Brasil), y Structur 2 (VOCO Alemania), utilizando dos protocolos de pulido en diferentes intervalos de tiempo. Los resultados de la Rugosidad Superficial oscilaron entre

0,29 μm y 1,43 μm ; donde los grupos pulidos resultaron con valores inferiores al grupo sin pulir, tal como se muestra en la Tabla 2.

Lo que defendería la necesidad de realizar el pulido, para poder reducir la Rugosidad Superficial de las resinas bisacrílicas. Estos resultados están de acuerdo con el estudio de Tupinamba y col. donde a una menor rugosidad superficial llegaría a beneficiar en la salud de los tejidos blandos como consecuencia de la mínima adherencia de placa bacteriana.

En la presente investigación si bien se obtuvieron valores más bajos de rugosidad superficial después de realizar el pulido, ninguna de las resinas bisacrílicas llegó a alcanzar valores menores de 0,2 μm ; como se mencionó anteriormente este valor es usado como parámetro ideal para la identificación de una rugosidad superficial que no pueda ser detectado por la lengua evitando así el discomfort al paciente (4,12,13).

Los resultados obtenidos podrían explicarse al haber sido influenciados por el tipo de instrumento de medición utilizado en este estudio como es el Perfilómetro mecánico marca HUATEC Industry Instrumentation vs los instrumentos de medición utilizados en anteriores estudios como el Perfilómetro Óptico de luz blanca refiriendo ser más sensible a los cambios en los valores de rugosidad superficial y especialmente en superficies lisas. Como

también el autor Von Appen en su estudio, presentó resultados favorables después del pulido, empleando en su metodología para el acabado y pulido de las resinas bisacrílicas una Pulidora Metalográfica, capaz de realizar un pulido simultáneo proporcionando una mejor estandarización en los especímenes.

Para Gantz L. los resultados con mayor rugosidad superficial influyen con la presencia de los rellenos presentes en las resinas bisacrílicas, en su estudio una de las muestras como el Protemp 4 incluyendo en su composición nanorrellenos, estos mostraron resultados con mayor rugosidad superficial después del pulido, debido a que se llegan a exponer los rellenos a la superficie que llegan a sobresalir de la matriz, presentando así surcos y grietas.

En la fabricación de nuestros provisionales en la consulta clínica, según las indicaciones del fabricante no es necesario el paso del pulido indicándonos que el uso de una torunda de gasa y alcohol es suficiente para obtener una superficie lisa sin embargo la mayor parte del tiempo con la necesidad de realizar la remoción de los excesos de la resina bisacryl, hacemos uso de fresas diamantadas, esto nos llevaría a la necesidad realizar el pulido y ayudarnos a acercarnos a la obtención nuevamente de una superficie lisa.

La composición de los diferentes sistemas de pulido que encontramos en el mercado es variada. Conteniendo alguno de ellos como el sistema de pulido Diatech partículas de diamante, el Optragloss dióxido de titanio, fibras de algodón, polyurea y otros como el Enhance polvo fino de diamante. Tupinamba y col. realizó el estudio de la rugosidad superficial en resinas bisacrílicas usando diferentes tipos de sistemas de pulido, siendo uno de ellos la silicona Enhance, dando como resultado el aumento de la rugosidad superficial. Demostrando que este sistema debería elegirse como última opción para el pulido.

Los materiales provisionales están en constante contacto con humedad, permaneciendo en la cavidad bucal por alrededor de 2 semanas o un poco más. La constante adsorción de partículas de humedad aumenta el desgaste de los

materiales dentales en boca. En el presente estudio, podemos visualizar una disminución de los valores de rugosidad superficial a través del tiempo, obtuvimos en la resina bisacryl Primmart de 0.5 μm a las 24 hrs y de 0.29 μm a los 7 días.

V. CONCLUSIONES

Dentro de las limitaciones de este estudio se concluye que los sistemas de pulido utilizados influyen en la Rugosidad Superficial de las resinas bisacrílicas siendo el más efectivo Optragloss, proporcionando menor rugosidad superficial a los 7 días. La resina bisacrílica Primmart exhibe superficies más suaves al pulido en este intervalo de tiempo. A las 24hrs se observa menor rugosidad superficial en todas las resinas probadas utilizando los diferentes sistemas de pulido.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mondelli RF, Garrido LM, Soares AF, et al. Effect of simulated brushing on surface roughness and wear of bis-acryl-based materials submitted to different polishing protocols. *J Clin Exp Dent.* 2022;14(2):e168-e176
2. Hortencia R, & León L, SebastianJC. Effect of different polishing time on the color stability of provisional materials: An In vitro study. *J Advanced Clinical and Rese.* 2019; 6:138-143.
3. Von AC, Longont C, Bortoloti ML, Fortes CBB, Sanada JT. Evaluation of Surface Roughness of chemically activated acrylic resin and bisacryl. *Rev.Fac.Odontol Porto Alegre* 2018; v59n2.
4. Santana de Ávila EL, dos Reis Goyatá LF, Almeida Simões TR, Moreira Lanza C, Batista Novaes Júnior J, Moreno A, Talma E, Barreiros Doche I, dos Reis

Goyatá F. Evaluación de topografía de superficie y Microdureza de resinas acrílicas y un Resina Bisacrílica Enviada a Diferentes Técnicas de pulido. *Rev. nac. odontol.* 2019; 15(29):1-20.

5. Kachhara, S. Anand, BM, Dhanraj M, Ashish J. Effect of various polishing agents on the color stability of provisional crowns. *Drug Invention Today.* 2018; 10:796-799.

6. Augusto MG, de Andrade GS, Caneppele TMF, Borges AB, Torres CRG. Nanofilled bis-acryl composite resin materials: Is it necessary to polish?. *J Prosthet Dent.* 2020; S0022-3913(20):e1-e5.

7. Christiani, Juan José, Altamirano, Ricardo Hugo, & Rocha, María Teresa. Comportamiento cromático de resinas acrílicas y bisacrílicas para restauraciones provisionales. *Revista Cubana de Estomatología*, 58(2), e3309. Epub 16 de abril de 2021

8. Tupinambá ÍVM, Giampá PCC, Rocha IAR, Lima EMCX. Effect of different polishing methods on surface roughness of provisional prosthetic materials. *J Indian Prosthodont Soc.* 2018; 18(2):96-101.

9. Macedo MGFP, Volpato CAM, Henriques BAPC, Vaz PCS, Silva FS, Silva CFCL. Color stability of a bis-acryl composite resin subjected to polishing, thermocycling, intercalated baths, and immersion in different beverages. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30(5):449-456.

10. Soares IA, Leite PKBDS, Farias OR, Lemos GA, Batista AUD, Montenegro RV. Polishing Methods' Influence on Color Stability and Roughness of 2 Provisional Prosthodontic Materials. *J Prosthodont.* 2019;28(5):564-571.

11. Moda, MD , Godas, AGDL , Fernandes, JC , et al. Comparación de diferentes métodos de pulido en la rugosidad de la superficie de resinas compuestas microhíbridadas, microrelleno y nanorelleno . *J Invest Clin Dent* . 2017 ; 9 :e12287

12. Melo CBF, Feitosa MD, Maia SDB, Barreto JO, Peixoto RF, Regis RR. Effect of a continuous mechanical polishing protocol on the color stainability, microhardness, mass, and surface roughness of denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent*. 2020 Dec;126(6):796-802

13. Aydın N, Topçu FT, Karaoğlanoğlu S, Oktay EA, Erdemir U. Effect of finishing and polishing systems on the surface roughness and color change of composite resins. *J Clin Exp Dent*. 2021;13(5):e446-e454.

14. Wheeler J, Deb S, Millar BJ. Evaluation of the effects of polishing systems on surface roughness and morphology of dental composite resin. *Br Dent J*. 2020;228(7):527-532.

15. Ishii R, Takamizawa T, Tsujimoto A, et al. Effects of Finishing and Polishing Methods on the Surface Roughness and Surface Free Energy of Bulk-fill Resin Composites. *Oper Dent*. 2020;45(2):E91-E104.

16. Sang EJ, Song JS, Chung SH, Jin BH, Hyun HK. Influence of a new polishing system on changes in gloss and surface roughness of resin composites after polishing and brushing. *Dent Mater J*. 2021 May 29;40(3):727-735

17. Gömleksiz S, Gömleksiz O. The effect of contemporary finishing and polishing systems on the surface roughness of bulk fill resin composite and nanocomposites. *J Esthet Restor Dent*. 2022 Sep;34(6):915-923

18. Kurt A, Cilingir A, Bilmenoglu C, Topcuoglu N, Kulekci G. Effect of different polishing techniques for composite resin materials on surface properties and bacterial biofilm formation. *J Dent.* 2019 Nov;90:103199
19. 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.* 2020;12(2):e7037
20. Soliman HAN, Elkholy NR, Hamama HH, El-Sharkawy FM, Mahmoud SH, Comisi JC. Effect of Different Polishing Systems on the Surface Roughness and Gloss of Novel Nanohybrid Resin Composites. *Eur J Dent.* 2021 May;15(2):259-265.
21. Dennis T, Zoltie T, Wood D, Altaie A. Reduced-step composite polishing systems - a new gold standard? *J Dent.* 2021 Sep;112:103769. doi: 10.1016/j.jdent.2021.103769. Epub 2021 Aug 5. PMID: 34363894.
22. Lassila L, Säilynoja E, Prinssi R, Vallittu PK, Garoushi S. The effect of polishing protocol on surface gloss of different restorative resin composites. *Biomater Investig Dent.* 2020 Jan 3;7(1):1-8.
23. St-Pierre L, Martel C, Crépeau H, Vargas MA. Influence of Polishing Systems on Surface Roughness of Composite Resins: Polishability of Composite Resins. *Oper Dent.* 2019 May/Jun;44(3):E122-E132.
24. 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.* 2019 Jul-Sep;9(3):154-158.

25. Gantz L, Fauxpoint G, Arntz Y, Pelletier H, Etienne O. In vitro comparison of the surface roughness of polymethyl methacrylate and bis-acrylic resins for interim restorations before and after polishing. *J Prosthet Dent.* 2021;125(5):833.e1-833.e10

VII. ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

NRO	TITULO	OBJETIVOS	DISEÑO DE INVESTIGACION	MUESTRAS	MATERIALES	METODOLOGIA
1	Efecto del cepillado simulado sobre la rugosidad superficial y el desgaste de materiales con base bisacrilica sometidos a diferentes protocolos de pulido	Investigar el mejor protocolo de pulido para Diferentes resinas compuestas bisacrilicas en comparacion con una resina ompuesta convencional y una resina acrilica autopolimerizable con el objetivo de obtener una superficie lisa y resistente al desgaste.	Estudio comparativo	104 muestras (15mmx5mm anchox 4mm profundidad)	4 grupos de: resina bisacril protemp 4 y structur 3 - resina acrilica - resina compuesta convencional	Los procedimientos de pulido se realizaron con discos soft lex y los procedimientos de abrasion con una maquina cepilladora. Se analizo la rugosidad superficial al inicio, post pulido y post cepillado, y se evaluo el desgaste post cepillado simulado.
2	Efecto de diferentes tiempos de Pulido en la estabilidad del color de los materiales provisionales: estudio in vitro	Evaluar los diferentes tipos de pulido en la estabilidad del color de los materiales provisionales.	Estudio experimental comparativo	144 muestras	Grupo a: pmma resina acrilica; grupo b: resina bisacril protemp 3m	Se pulieron con cepillo pelo de cabra y pasta de diamante. Despues de 24hrs almacenado en agua destilada se mantuvo por 12 dias en solucion de café y vino.
3	Evaluacion de la rugosidad superficial de resinas acrilicas y bisacrilicas quimicamente activadas	Evaluar la rugosidad superficial de una resina Acrilica activada quimicamente y una resina bisacrilica con diferentes tecnicas de manipulacion para la utilizacion de coronas Provisionales.	Estudio comparativo	Muestras a traves de matrices de silicona de 20x10x3mm. Resina bisacril protemp 4 y resina acrilica dencrilay	4 grupos: grupo panela, grupo cepillo, grupo fabricante, y grupo bisacrilico (n=12)	Despues de la polimerizacion se realizaron 3 lecturas longitudinales y 3 transversales con un rugosimetro digital. Las lecturas se repitieron despues del acabado y pulido.
4	Evaluacion de la topografía superficial y microdureza de resina acrilica y resina bisacril, sujeto a diferentes tecnicas de pulido.	Verificar la influencia de diferentes sistemas De pulido en la topografía superficial y la microdureza de tres resinas acrilicas. Y una resina bisacrilica.	Estudio comparativo	140 muestras con matriz cilindrica de silicio de 5x2mm (iso4872)	Se distribuyeron en 4 grupos según el pulido (n=10) escobilla de carbon, puntas de silicona, gomas, pasta de diamante. Se usaron 3 resinas acrilicas.	Las muestras se almacenaron en agua a 37° durante 7 dias, hasta la primera lectura de ra. Al finalizar la primera lectura, las muestras fueron sometidas a pulido: cepillo de carburo de silicio, pasta y fieltro, goma abrasiva. A partir de alli se realizo 2da lectura.
5	Efecto de diversos agentes de pulido sobre la estabilidad del color de las coronas provisionales.	Evaluar el efecto de diferentes metodos de pulido sobre la estabilidad del color de las coronas provisionales.	Estudio experimental	15 muestras de incisivo central utilizando polimetilmetacrilato autopolimerizable.	Las muestras se dividieron en 5 grupos de diferentes tecnicas de pulido piedra pomez, pasta de profitaxis, discos de pulido y barniz dental y grupo control.	Las muestras se sumergieron en una solucion de café por 30'. El tono de todas las muestras se midio antes y despues de sumergirlas en café, utilizando un espectrofotometro.
6	Materiales de resina compuesta de bisacril, con nanorelleno.es necesario pulir?	Evaluar el efecto del tipo de material de resina provisional, el procedimiento de pulido y la tincion artificial sobre la rugosidad, el brillo y el color de la superficie.	Estudio experimental	Muestras de 6mm diametrox2mm altura)	Resina acrilica sin relleno y 3 resinas compuestas bisacrilicas (structur 3, system y proviplast)	Las muestras de cada material fueron asignados a 2 subgrupos (n=15) pulidos y sin pulir, la ra, el brillo y color se analizaron al inicio y despues de 14 dias de tincion artificial.
7	Comportamiento cromatico de resinas acrilicas y bisacrilicas para restauraciones provisionales.	Evaluar para restauraciones provisionales con Y sin pulido final de la superficie, estabilidad de color de dos resinas al ser sumergidas en café.	Estudio experimental, comparativo	40 discos de resina a partir de moldes Metalicos de 25mm diametro y 2mm de espesor. Se usaron 20 discos: 10 pulidos y 10 sin pulir	Resina acrilica duralay y resina bisacrilicaprotemp 4	Las muestras fueron almacenados en agua destilada a 37° durante 24hrs para hidratarlos. Luego se procedio a la toma de color, posterior se sumergio en café durante 24hrs mas. Seguido se realizo 2da toma de color
8	Efecto de diferentes metodos de pulido en la rugosidad superficial de materiales protesicos provisionales.	Evaluar la rugosidad superficial de resinas bisacrilicas y acrilicas sometidas a diferentes metodos de pulido.	Estudio experimental	200 muestras: 50 muestras de cada material (10mmx2mm)	Structur 2, protemp 4, duralay y dencrilay, se dividieron en 5 grupos: grupo control, positivo-tira de poliester, control negativo-sin pulir, puntas abrasivas, cepillo pelo de cabra y pasta de pulido de diamantes y puntas de silicona	Para la fabricacion de las resinas bisacrilicas se coloco tira de poliester y platina vidrio. Todas las muestras excepto el grupo control positivo(tira poliester) sufrieron un acabado previo con lijas de carburo de silicio, para estandarizar la lisura superficial inicial de cada muestra. Despues del pulido las muestras se enjugaron con agua destilada y se coloco en baño ultrasonico por 10' posterior a eso se analizaron para determinar la ra.
9	Estabilidad de color de una resina compuesta bisacrilica sometida a pulido, termociclado, baños intercalados e inmersión en diferentes bebidas.	Evaluar el color de una resina bisacrilica despues del pulido, envejecimiento y colorantes.	Estudio experimental	140 discos de resina con 12mm de diametrox2mm de espesor.	Resina bisacril structure 3-voco	Los discos fueron divididos en 4 grupos(n=35). Las muestras fueron sometidas a diferentes tratamientossuperficiales: sin pulir,pulido con particulas 3um, 3um y 1um, 3um, 1um y 0.5um. Se termiclaron 5 discos de cada grupo durante 20, 100 y 200ciclos. Y fueron conservados en bebidas despues de 4 ciclos, durante 24h 1 semana y 1 mes. Las diferencias de color se analizaron mediante anova.
10	Influencia de los metodos de pulido en la estabilidad del color y la rugosidad de 2 materiales protesicos provisionales.	Evaluar la rugosidad superficial y el cambio De color de una resina convencional y una resina bisacrilica, sometidas a diferentes tipos de pulido y expuestas a una solucion colorante.	Estudio experimental	100 especimenes	Resina acrilica convencional duralay y resinabisacrilica protemp 4	Las muestras se subdividieron en 10 grupos (n=10) según el tipo de resina y el metodo de pulido incluido el no pulido. Los especimenes se sumergieron en solucion café por 7 dias. La rugosidad superficial se evaluo antes de la primera inmersión y despues de 7 dias.
11	Comparacion de diferentes metodos De pulido en la rugosidad superficial de resinas compuestas microhibridas, microrrelleno y nanorelleno.	Evaluar el efecto de diferentes metodos de pulido sobre la rugosidad superficial de compuestos a base de resina cometidos a un procedimiento de termociclado.	Estudio experimental	192 muestras en 24 grupos	Filetek z250, point 4, renaem nanofill, filetek supreme plus, renaem microfill, premise..y sistemas de pulido soft lex,super snap, flexidisc y enamelzar.	Despues del pulido se realizaron 3 mediciones iniciales de ra. Posterior a las primeras mediciones las muestras fueron sometidas a termociclados y se realizaron nuevas mediciones de ra
12	Efecto de un protocolo de pulido mecanico continuo sobre la tincion del color, la microdureza, la masa y la rugosidad superficial.	Evaluar el efecto de un protocolo de pulido Mecanico continuo sobre la capacidad de tincion del color, rugosidad superficial, microdureza y la masa de una resina acrilica para la base de una dentadura postiza.	Estudio experimental	60 muestras (10x10x3,5mm)asignadas En 3 grupos	Resina acrilica.	El protocolo de pulido fue probado en especimenes sometidos a inmersión en café, cepillado dental, inmersión en hipoclorito. Para cada condicion la mitad de los especimenes fueron pulidoscon pasta de oxido de aluminio y rueda de fieltroa intervalos 15nales

13	Aydin n - topcu ft	2021	Artículo original	Efecto de los sistemas de acabado Y pulido sobre la rugosidad superficial y cambio de color de las resinas compuestas.	Examinar la rugosidad superficial y los Cambios de color que se producen en las resinas compuestas, tras la aplicación de diferentes sistemas de acabado y pulido.	Estudio experimental	200 muestras	Resinas compuestas (relleno supranano., híbrido, nanohíbrido, nanocerámico, microhíbrido)	Fueron pulidos con sistema de acabado y pulido de diamante, óxido de aluminio y carburo de silicio. Después del pulido se sumergieron en solución de café. Las diferencias entre ra y cambios de color se evaluaron con anova.
14	Wheeler j - deb s	2020	Artículo original	Evaluación de los efectos de los sistemas de pulido sobre la rugosidad superficial y la morfología de la resina compuesta dental.	Evaluar los efectos de 5 sistemas diferentes de pulido impregnado con diamante de dos pasos sobre la rugosidad superficial y la morfología de la resina compuesta híbrida.	Estudio experimental	200 discos de resina	Resina compuesta híbrida y 5 sistemas de pulido diferente soft lex., venus supra, komet spiral, compomaster y shaeguard	Las muestras fueron pulidas durante 25" en condiciones húmedas. Después de cada pulido se enjuagaron con agua corriente fría y se dejaron secar por 24hrs antes de realizar la perfilometría. Se uso perfilometro de contacto
15	Ishii r - takamiza wa t	2020	Artículo original	Efecto de los metodos de acabado Y pulido sobre la rugosidad superficial y la energía libre superficial del relleno en bloque copuesto de resina.	Determinar la influencia de los metodos de Acabado y pulido en las propiedades superficiales de los compuestos de resina de relleno en bloque a través de la rugosidad superficial.	Estudio experimental	70 muestras de cada compuesto de resina	Resina en bloque tetric evoceram, filtek bull filk, filtek bull filk restaurador, y dos resinas convencionales clearfil ap-x	Se realizaron mediciones de energía libre de superficie(sfe) y microscopia electronica de barrido sem despues del acabado y pulido. Se examino un grupo de referencia de muestras queno estaban acabadas ni pulidas.
16	Sang ej - soo js	2021	Artículo original	Influencia de un nuevo sistema de pulido en los cambios de brillo y rugosidad superficial de resinas compuestas despues del pulido y cepillado.	Comparar el cambio de rugosidad superficial Y unidades de brillo de 5 composites dentales pulidos con 3 sistemas de pulido antes y despues del cepillado simulado y determinar el tiempo necesario para la obtencion del Brillo maximo.	Estudio comparativo	90 muestras rectangulares	5 composites dentales filtek z250, filtek z350, metafil cx, ceram x one y venus diamond pulidos con soft lex, enhance y soft lex diamond	Se asignaron 6 muestras de cada compuesto a uno de los sistemas de pulido, el ra de cada muestra se midio despues de cada pulido.
17	Gömlęksi	2022	Artículo original	El efecto de los sistemas Contemporaneos de acabado y pulido en la rugosidad superficial de nanocompuestos y compuestos de resina de relleno en bloque.	Evaluar los efectos de varios sistemas de acabado y pulido con respecto a la rugosidad superficial de 2 nanocompuestos y un compuesto de resina de relleno en bloque.	Estudio experimental	40 especimenes en forma de disco de cada material	Tres compuestos de resina diferentes filtek z350, filtek bulk posterior, filtek ultimate body y tres sistemas de pulido diferentes: soft lex, spiral wheels, astropul,	La preparacion de la muestra y los procedimientos se realizo por la misma persona. Se uso pieza de mano de baja velocidad a 12000rpm con un movimiento constante para evitar acumulacion de calor. Despues que finalizo el pulido se realizo la medida de ra
18	Kurt a - cilingir a	2019	Artículo original	Efecto de diferentes tecnicas de Pulido para materiales de resina compuesta sobre las propiedades superficiales y la formacion de biopelculas bacterianas.	Evaluar las propiedades de la superficie y formacion de biopelculas en resinas compuestas directas e indirectas despues de utilizar sistemas de pulido diferentes.	Estudio experimental	240 especimenes	Resina compuesta y sistemas de pulido discos de oxido de aluminio, pasta de pulido de diamante, pasta de oxido de aliminio y cepillo de carburo de silicio.	Las muestras fueron preparadas para tomar imágenes de microscopia electronica de barrido y determinar la ra. Las tecnicas de acabado y pulido se logro en seco con una pieza de mano de baja velocidad a 10000rpm durante 10", posterior se limpio con agua destilada y secado al aire seguido de la lectura de ra.
19	Nithya k - sridevi k	2020	Artículo original	Evaluacion de la rugosidad Superficial, la dureza y el brillo de los composites despues de tres tecnicas de acabados y pulidos Diferentes: estudio in vitro.	Evaluar el efecto de tres sistema de pulido diferentes sobre la microdureza, la rugosidad superficial y el brillo de resinas compuestas.	Etudio experimental	Total de 450 muestras	Filtek z350, grandio (voco), filtek z250, shofu, restofill	La dureza, rugosidad superficial y el brillo se evaluaron despues del acabado y pulido. La rugosidad superficial se midio con un perfilometro de superficie.
20	Soliman Han - elkholy nr	2020	Artículo de investigacion	Efecto de diferentes sistemas de pulido sobre la rugosidad superficial y el brillo de nuevos compuestos de resina nanohibrida.	Evaluar la rugosidad superficial y el brillo de tres resinas compuestas nanohibridas despues del pulido con tres sistemas de pulido diferentes.	Estudio comparativo	Total de 112 muestras	Empress diret, grandio, filtek z550, filtek z250	Despues del almacenamiento durante 24hrs en agua destilada a 37" cada grupo compuesto fue asignado en 4 grupos según sistema de acabado y pulido: mylar strip, oprotapol, poltip y soft lex.
21	Dennis t - zoltie t	2021	Artículo original	Sistemas de pulido de composite de paso reducido: un nuevo estandar de oro?	Comparar el brillo superficial y la rugosidad Superficial de tres composites contemporaneos cuando se pulen con sistemas de pulido de pasos reducidos o con una tecnica convencional de pasos multiples.	Estudio comparativo	50 muestras en forma de disco a partir de 3 compuestos	Essentia, brilliant ever glow y filtek universal. Usando 5 sistemas de pulido el multiples pasos discos soft lex. Sistemas de 2 pasos polishettes y diatech shaeguard y de una paso; opti 1stepy one gloss	Despues del acabado y pulido se realizo la medicion de ra a una velocidad de scaneo de 2mm
22	Lassila l - Saylinojae	2019	Artículo original	El efecto del protocolo de pulido sobre el brillo superficial de diferentes resinas compuestas Restauradoras.	Determinar los efectos de diferentes protocolos de pulido en el brillo de la superficie de diferentes resinas compuestas Comerciales.	Estudio experimetal	147 muestras	Resinas convencionales, de relleno y discontinuas reforzadas con microfibra	Cada grupo se subdividio en 7 subgrupos según protocolo de pulido. mme realizaron analisis tridimensionales de perfilometria sin contacto
23	Sy pierre l - martel c	2019	Artículo de investigacion	Influencia de pulido en la rugosidad superficial de resinas compuestas: pulido de resinas compuestas.	Comparar la rugosidad superficial al usar 12 sistemas de pulido diferentes en 4 resinas compuestas diferentes.	Estudio comparativo	384 muestras	Durafill vs, filtek supreme, grandio y venus pearl.	Despues de la limpieza de arenado y el acabo con disco de grano medio, la ra inicial se midio. Despues del pulido con los 12 sistemas de pulido diferente se midio la ra final.
24	Bansal	2019	Artículo de investigacion	Efecto de diferentes sistemas de Acabado y pulido en la rugoidad de lasuperficie del compuesto de resina y el esmalte: estudio in vitro. Perfilometrico y microscopia Electronica de barrido.	Comparar y evaluara los diferentes sistemas de acabado y pulido para el cambio de rugosidad superficial de composites de resina y esmalte.	Estudio comparativo	30 incisivos centrales superiores recién extraidos	Reina compuesta z250	Las muestras se clasificaron aleatoriamente en grupo a donde la restauracion se realizo con matriz mylar y grupo b el grupo experimental. Este ultimo grupo se clasifio en 2 subgrupos según el sistemas de pulido.
25	Gantz l	2021	Artículo original	Comparacion in vitro de la Rugosidad superficial de polimetilmetacrilato y resinas bisacrilicas para restauraciones provisionales. Antes y despues de pulir.	Evaluar la rugosidad superficial y la morfologia de 6 resinas bisacrilicas y 2 de pmma ampliamente utilizadas para restauraciones dentales provisionales, tanto antes como despues del pulido.	Estudio experimental	Se crearon 4 subgrupos en funcion del tamaño de relleno	6 resinas bisacrilicas y 2 pmma	Todas las muestras se pulieron con sistemas de pulido diatech de 2 pasos. Se midio la rugosidad superficial antes y despues del pulido. El pulido se realizo por 10" con baja velocidad en condiciones secas

ANEXO 2. TABLA DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA DE MEDICION	VALORES
RUGOSIDAD SUPERFICIAL (EFECTO)	Irregularidades que posee una superficie	Irregularidades en la superficie de las resinas bisacrilicas medida en Ra-um mediante el rugosímetro	Valores numéricos del rugosímetro, evaluado en Micras	Cuantitativa continua	Razón	(Ra - μm)
CAMBIO DE COLOR (CAUSA)	Impresión producida por un tono de luz, percibido visualmente	Variación del color a ser medido por el espectrofotómetro	Valores emitidos por el espectrofotómetro	Cuantitativa continua	Razón	Nanómetros (nm)
RESINAS BISACRILICAS (CAUSA)	Material provisional para la temporalización de prótesis	Discos fabricados con resinas bisacrilicas con dimensiones de 6x3mm3 (referencial)	Marca comercial	Cualitativa politómica	Nominal	Protemp Primmart Structure 2
PULIDO	Acción y efecto de alisar y dar tersura a un objeto determinado	Superficie lisa estudiado por el rugosímetro	Valores emitidos por el rugosímetro	Cualitativo	Nominal	Pulido No pulido
TIEMPO (co-variable)	Magnitud física con que se mide la duración o separación de acontecimientos	Intervalo de tiempo por el cual se realiza la inmersión en tinción	Tiempo de almacenaje con tinción y sin tinción	Cualitativa	Ordinal	Inicial 24 hrs 7 dias

ANEXO 3. MATERIALES

TABLA 1

MATERIAL	FABRICANTE	COMPOSICIÓN
PROTEMP 4	3M ESPE, GERMANY	Polímero de dimetacrilato, BISGMA, sílice, silano, pigmentos
PRIMMART	FGM, BRAZIL	Metacrilatos Multifuncionales
STRUCTUR 2	VOCO, GERMANY	BISGMA, Peróxido de benzoilo, dimetacrilato, partículas de vidrio, pigmentos
OPTRAGLOS	IVOCLAR	Micropartículas diamantadas
DIATECH POLISHERS	COLTENE	Silicona sintética, pigmentos y abrasivos

ANEXO 4. FIGURAS



Figure 1. Sistema de Pulido Diatech



Figure 2. Sistema de Pulido Optragloss



Figure 3. Resina Provisional Primmart



Figure 4. Resina Provisional Structur 2



Figure 5. Resina Provisional Protemp 4



Figure 6. Muestra

EVIDENCIA DE ENVIO A REVISTA: THE JOURNAL OF INDIAN PROSTHODONTICS SOCIETY



**RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS
Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR**

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA

N° 068- POSG-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2022

Lima, 29 de octubre del 2022

VISTO:

La solicitud de el/la tesista, asesor/a y la evaluación del Responsable de Investigación de la Carrera de Estomatología y de acuerdo a la RESOLUCIÓN DIRECTORAL No. 012-DGIDI-CIENTIFICA-2021 sobre Normas de precisiones de exoneración del Comité de Ética. Se aprueba el registro N° **POS-115-2022-00319** del proyecto de Tesis Titulado: **“EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES RESINAS BISACRILICAS UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE PULIDO EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO: ESTUDIO IN VITRO”** presentado por **MALLMA MARTINEZ, CANDY JAZMIN**.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de posgrado para obtener el Título de Segunda Especialidad en **REHABILITACIÓN ORAL** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR el Proyecto de Tesis titulado: **“EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES RESINAS BISACRILICAS UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE PULIDO EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO: ESTUDIO IN VITRO”** de la **CD. MALLMA MARTINEZ, CANDY JAZMIN** con registro: **N° POS-115-2022-00319** y establecer la vigencia de aprobación de este documento de dieciocho (18) meses (hasta el 29 de abril del 2024), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto de investigación.

ART. 2°: NOMBRAR Asesor/a del trabajo de tesis señalado, a al/la **Mg. CD. HUERTAS MOGOLLON, GUSTAVO AUGUSTO**.

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dr. Claudio Peña Soto
Director Académico de la Carrera de Estomatología