

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



Comparación del efecto de cuatro desinfectantes comerciales sobre la estabilidad de color y rugosidad de resinas acrílicas empleadas en la fabricación de prótesis removible con sistema CAD-CAM.

Tesis para optar por el Título Profesional Cirujano Dentista

AUTOR

Dariana Cecilia, Torres Huayna (<https://orcid.org/0009-0002-1337-1321>)

ASESOR

Mg. José Giancarlo, Tozo Burgos (<https://orcid.org/0000-0001-5463-9289>)

Tacna, agosto de 2024

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios quien me ha guiado en este largo camino, cuidándome y brindándome las fuerzas necesarias para cumplir esta meta.

A mi familia por apoyarme en cada decisión, por su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios, por creer en mí, por ser mi soporte y motivo, para cumplir mis sueños.

A la vida por demostrarme lo hermosa que es, a pesar de lo complicada que a veces pueda parecer.

Agradecer a mi asesor Mag. José Giancarlo Tozo Burgos, por su apoyo, confianza, sabiduría, dedicación y asesoría para el término de este proyecto, mi mayor gratitud hacia el por su respaldo.

DEDICATORIA

A Dios y la virgen por haberme permitido llegar hasta el final de este camino, brindándome fuerza y salud para lograr mis metas, además de su infinita bondad y amor hacia mí.

A mi abuela Martha que, con su amor, paciencia y confianza, me guio en cada momento difícil, enseñándome a luchar y salir adelante. Siendo el cimiento para la construcción de mi vida profesional. Por ella y para ella todo mi esfuerzo y dedicación.

A mis tías Liliana y Marena por iluminar mis días con sus palabras de aliento, por estar a mi lado en mis momentos más dificultosos, ofreciéndome su apoyo, amor y consejos para hacer de mí una mejor persona.

A Brian por su confianza en mí, por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, por permitirme aprender más de la vida a su lado.

A mi familia por haber contribuido a lograr mis objetivos con su cariño, comprensión y paciencia, recuerdos que siempre guardare en mi corazón.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Dariana Cecilia Torres Huayna en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 71069430 declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: "Comparación del efecto de cuatro desinfectantes comerciales sobre la estabilidad de color y rugosidad de resinas acrílicas empleadas en la fabricación de prótesis removible con sistema CAD-CAM."

Asesorada por Mg. José Tozo Burgos la cual presente para optar el: Título Profesional de Cirujano Dentista.

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI: 71069430

Fecha: 11-10-2024

RESUMEN

Objetivo: Este estudio comparó el efecto del Hipoclorito de sodio al 1%, Clorhexidina al 2%, Peróxido de hidrógeno al 3% y Glutaraldehído al 2% sobre la estabilidad de color y rugosidad en resinas acrílicas utilizadas en prótesis removibles fabricadas con sistema CAD-CAM.

Material y Método: Se realizó un estudio experimental, longitudinal y analítico con 40 discos digitales procesados por fresado. Los discos medían 8 mm de diámetro y 2 mm de espesor. Se aplicaron los desinfectantes mencionados y se llevaron a cabo mediciones iniciales y finales. Para evaluar el color, se utilizó un espectrofotómetro Vita Easyshade, mientras que la rugosidad se midió con un rugosímetro Portable Surface Roughness Tester. Se aplicaron pruebas estadísticas ANOVA y Kruskal-Wallis para analizar los datos, considerando un nivel de significancia del 5%.

Resultados: Se encontraron diferencias significativas en el color de los discos de PMMA. El hipoclorito de sodio presentó una ligera variación de color (ΔE 0.83), mientras que la clorhexidina mostró una mayor variación (ΔE 3.45). El glutaraldehído y el peróxido de hidrógeno mostraron variaciones de color de (ΔE 1.17) y (ΔE 1.01), respectivamente. También se observaron diferencias significativas en la rugosidad, siendo la clorhexidina (0.18) y el peróxido (0.37) más rugosos en comparación con el hipoclorito (0.14) y el glutaraldehído (0.08).

Conclusiones: Los resultados indican que existen diferencias significativas en la estabilidad del color y la rugosidad de las muestras de PMMA para prótesis totales tras la inmersión en desinfectantes comerciales. Esto sugiere que la elección del desinfectante puede afectar la calidad de las prótesis.

Palabras clave: Color, Brillo, rugosidad, PMMA

Comparison of the effect of four commercial disinfectants on the color stability and roughness of acrylic resins used in the manufacture of removable prostheses with the CAD- CAM system.

ABSTRACT

Objective: This study compared the effects of 1% Sodium Hypochlorite, 2% Chlorhexidine, 3% Hydrogen Peroxide, and 2% Glutaraldehyde on the color stability and roughness of acrylic resins used in removable dentures fabricated with the CAD-CAM system.

Materials and Methods: An experimental, longitudinal, and analytical study was conducted with 40 digitally processed discs, measuring 8 mm in diameter and 2 mm in thickness, manufactured through milling. The aforementioned disinfectants were applied, and initial and final measurements were taken. Color was assessed using a Vita Easyshade spectrophotometer, while roughness was measured with a Portable Surface Roughness Tester. ANOVA and Kruskal-Wallis statistical tests were performed to analyze the data, considering a significance level of 5%.

Results: Significant differences in color were found among the PMMA discs. Sodium Hypochlorite showed a slight color variation (ΔE 0.83), while Chlorhexidine exhibited a greater variation (ΔE 3.45). Glutaraldehyde and Hydrogen Peroxide had color variations of (ΔE 1.17) and (ΔE 1.01), respectively. Significant differences in roughness were also observed, with Chlorhexidine (0.18) and Peroxide (0.37) being rougher compared to Sodium Hypochlorite (0.14) and Glutaraldehyde (0.08).

Conclusions: The results indicate significant differences in color stability and roughness in PMMA samples for complete dentures after immersion in commercial disinfectants. This suggests that the choice of disinfectant can affect the quality of dentures.

Keywords: Color, Gloss, Roughness, PMMA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | | |
|-------------|---|-----------|
| I. | INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| II. | MATERIALES Y MÉTODOS | 10 |
| III. | RESULTADOS | 16 |
| IV. | DISCUSIÓN | 18 |
| V. | CONCLUSIONES | 21 |
| VI. | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 22 |
| VII. | ANEXOS | 25 |

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las prótesis removibles siguen siendo una opción de tratamiento en rehabilitación oral para pacientes edéntulos. Se ha estimado una prevalencia de edentulismo total del 11.7% en adultos mayores de 50 años en 6 países. Asimismo, países como México, Rusia y India poseen una tasa del 16.3% a 21.7%.⁽¹⁾

Con la pérdida de piezas dentales no solo existe una alteración estética, sino también funcional debido a la afectación del habla y la masticación.⁽²⁾ En cuanto a los factores principales asociados a la pérdida de dientes, se ha identificado a: la caries, y seguidamente la enfermedad periodontal.⁽³⁾ De 389 dientes extraídos el 37% son por caries, 29% enfermedad periodontal, 33% razones no conocidas, 12% traumatismos y 6% extracción de terceros molares.^(4,5)

El uso de prótesis dentales totales mejora la función, estética y calidad de vida de los pacientes, contribuyendo positivamente a su salud bucal.⁽⁶⁾ Sin embargo la cavidad bucal de un paciente portador de prótesis puede ser reservorio de diversas colonias pequeñas de *Streptococcus aureus*, *Candida albicans* y *Streptococcus mutans*.⁽⁷⁾ Según lo reportado por Garbacz y Salerno, la *C. albicans* no solo es capaz de adherirse a superficies mucosas sino también a resinas acrílicas dentales.^(9,10)

La prevalencia de estomatitis protésica en pacientes portadores de prótesis puede alcanzar una tasa del 15% y 70%, siendo provocada por factores etiológicos como mala higiene, uso continuo y nocturno, acumulación de placa, antigüedad de la prótesis, mal diseño y colonización de *C. albicans*.^(8,10,11) Una deficiente desinfección se asocia a la colonización y penetración de cargas fúngicas dentro de la resina protésica mediante el *biofilm* dental provocando inflamaciones crónicas en la mucosa oral.⁽¹²⁾ Por lo tanto, la adecuada educación al paciente sobre higiene y el correcto almacenamiento de la prótesis es de vital importancia para prevenir inflamaciones crónicas y otras afecciones como una infección por *C. albicans*.^(13,14)

Por otro lado, se ha propuesto el uso de soluciones desinfectantes que disminuyen la carga bacteriana en biopelículas, combatiendo la estomatitis y

reduciendo la proliferación de *C. albicans*.⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ Poppolo Et al reportaron que el uso de agentes desinfectantes como la Clorhexidina 2%, hipoclorito de sodio 1%, peróxido de hidrogeno 3% y glutaraldehido al 2% poseen un alto efecto antimicrobiano, brindando al paciente una alta eficacia clínica y por lo tanto una menor incidencia de riesgo de estomatitis protésica.⁽¹⁸⁾

Sin embargo, los componentes químicos que poseen los desinfectantes orales, podrían afectar algunas propiedades en la matriz polimérica, estabilidad del color, superficie, rugosidad y dureza de las bases protésicas.⁽¹⁹⁾ El tiempo de inmersión, temperatura de solución y mecanismo de acción de los desinfectantes también son factores que juegan un papel importante en el deterioro de la estructura, ya que ocasionan pérdida de elementos solubles y plastificantes en las resinas de base para dentaduras, la absorción adicional de agua y otros componentes salivales también traen aspereza a la superficie resinosa y cambio de color.⁽²⁰⁾

No obstante, la estabilidad de color en una prótesis ocupa un rol importante para la conservación de esta. Según Haghi et al, la repetida exposición e inmersión en soluciones de limpieza altera las propiedades mecánicas y físicas de la resina para dentaduras removibles.⁽²¹⁾ Alqanas et al, mencionan que el NaOCL puede generar un efecto significativo en el color, mientras que los limpiadores efervescentes generan una mínima diferencia. Alfouzan et al, señalan que la Clorhexidina 2% podría ser un desinfectante conservador para la rugosidad de las superficies a diferencia de otros.^(20,16)

La estabilidad del color de las resinas acrílicas para la base, no solo son influenciadas por el tipo de desinfectantes sino también por el tipo de polimerización.⁽²²⁾ En el caso de las prótesis convencionales son confeccionadas a base de metacrilato y poseen propiedades tienden a ser más rugosas.

Por tal motivo, se ha propuesto el uso del sistema CAD-CAM para la confección de prótesis totales ya que permite diseñar y fabricar mediante un ordenador, dejando de lado la clásica metodología de fabricación convencional ofreciendo diversas ventajas como mejoras mecánicas y superficiales a diferencia de una técnica convencional, logrando un efecto positivo en la calidad de vida del paciente.⁽²³⁾

Se ha reportado que las prótesis pre polimerizadas con CAD-CAM tienen una mejor compatibilidad y adaptación a la superficie en la cual se va a portar la prótesis gracias a su dureza, resistencia a la flexión, módulo de elasticidad dimensional e hidrofobicidad que poseen a diferencia de una prótesis de metacrilato con técnica polimerizada por calor convencional. ^(24,25)

Helal et al, realizó un análisis de comparación en técnicas de fabricación CAD-CAM para prótesis, concluyendo que las resinas de base fresadas poseen menor rugosidad y probabilidad de ser afectada por soluciones desinfectantes a comparación de las impresas en 3D. ⁽²⁶⁾

En los últimos años se ha difundido en el mercado peruano el uso de la técnica monolítica fresada, por poseer menor movimiento en la estructura base de las dentaduras postizas, mayor tenacidad, y un incremento de resistencia a la acumulación de manchas entre el diente y la base. Por tal motivo, esta técnica es una de las más adecuadas para la exposición a desinfectantes comerciales. ⁽²⁷⁻²⁹⁾

La presente investigación tiene por propósito analizar si existen diferencias o no en el efecto que tienen el uso de hipoclorito de sodio 1%, clorhexidina 2%, peróxido de hidrogeno 3% y glutaraldehído al 2% sobre dos propiedades de naturaleza distinta (óptica y física-mecánica) de los materiales utilizados para la confección de prótesis removibles por el sistema CAD-CAM.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

II.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio de tipo experimental con intervención por parte del investigador, debido a la manipulación de las variables realizadas en los procedimientos de laboratorio en el que se realizó la inmersión de las muestras a diferentes soluciones de desinfectantes comerciales.

II.2 Población y muestra

Selección del tamaño de muestra

El cálculo de la muestra para la estabilidad de color y rugosidad se determinó con el programa GPower 3.1.9.7.⁽³⁰⁾ empleando la prueba estadística ANOVA (Fixed effects, omnibys, one-way) (Tipo de analisis de potencia A priori: Compute required simple size-given α , power, and effect size). Lo principal fue determinar el tamaño de efecto, que fue de 3.45 se calculó a partir de los datos de un estudio previo⁽¹⁹⁾; además se consideró un poder de 0.8 y $\alpha= 0.05$. El cálculo de la muestra fue un total de 32 especímenes, requiriendo un mínimo de 8 muestras por grupo. Sin embargo, las muestras se aumentaron a un mínimo de 10 como reemplazo de cualquier pérdida de muestras durante el estudio con el fin de homogenizar las muestras distribuidas en los cuatro grupos.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

Para la muestra se consideró que los discos de PMMA cumplieran con el tamaño y color descritos previamente.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

Se considero en los criterios de exclusión a los discos de PMMA que presenten alteración de forma, color, machas, o fracturas.

II.3 Variables de estudio:

- V. Dependiente:

Color:

Es una percepción que da el órgano visual de quien lo contempla, se da gracias a la luz, que es una porción de la amplia gama de energía que el sol irradia constantemente.

Rugosidad:

Características o atributos de los límites exteriores de los objetos, incluyendo las moléculas.

- V. Independiente:

Tiempo:

Magnitud física con la que se mide la duración o separación de acontecimientos.

Desinfectantes:

Sustancias químicas naturales o artificiales, creadas con la finalidad de inhibir las bacterias que causan enfermedades en la cavidad oral. **(Anexo 3)**

II.4 Técnicas y procedimientos

Preparación de los discos de PMMA

Se emplearon discos de PMMA para bases protésicas con partículas pre polimerizadas y mezcladas con metil metacrilato, marca Zahndent con medidas de 95x12mm tono A2, fueron diseñados digitalmente y procesados en la unidad de fresado M1 (Zirkonzahn Italy), sin irrigación, fresado en seco, ejes de procesamiento 5+1 y tecnología orbital. A una tensión de funcionamiento de 100-240 V y 16000 RPM para evitar el enyesamiento del molino o incluso derretir el acrílico. La forma requerida de los discos fue de 8 mm de diámetro y 2mm de espesor. La cantidad total de muestras obtenidas fue de 40 unidades, las cuales fueron agrupadas en 4 grupos de 10 unidades. **(anexo 5 fig. 1 y 2)**

Preparación para la aplicación de sustancias desinfectantes

Para aplicación de las sustancias desinfectantes sobre los especímenes en sus respectivos contenedores, se utilizaron jeringas estériles de 5ml. **(anexo 5 fig. 3 A, B y C)** Se aplicaron 15ml de desinfectante a temperatura ambiente en un lugar optimo, preservando las condiciones de salubridad. Con respecto a la preparación y PH del desinfectante glutaraldehído al 2% se siguió las instrucciones del fabricante, a su vez se utilizaron tiras de pH con el fin de verificar el correcto valor del PH siendo mayor a 1.5 valor apropiado para el uso correcto del desinfectante. **(anexo 5 fig. 3 D y E)** Los desinfectantes restantes fueron revisados mediante la fecha de vencimiento en cada producto con el fin de corroborar su efectividad de acción sobre los especímenes. Cada grupo fue rotulado con su nombre, letra y número correspondiente. **(anexo 5 fig. 3)**

Exposición de los discos a sustancias desinfectantes

Las muestras fueron sumergidas en 4 recipientes de plástico categorizados por grupos. En el grupo A se aplicó hipoclorito de sodio al 1% marca Enzohip, el grupo B en Clorhexidina al 2% marca Chlor X, grupo C en peróxido de hidrogeno 3% Dealmed y grupo D en glutaraldehído al 2% Microbiex.

Evaluación del tiempo:

Las mediciones fueron realizadas en dos momentos: antes (T1) y después (T2) de someter las unidades de estudio a las sustancias desinfectantes. Con la ayuda de un temporizador se calcularon los 10 minutos de inmersión al día, durante 90 días. ⁽¹⁹⁾

Todos los especímenes se enjuagaron con agua destilada durante 5 minutos a temperatura ambiente, posterior a las inmersiones en los desinfectantes. La medición de cada variable se realizó por un solo examinador previamente capacitado.

Evaluación estabilidad cromática inicial y final.

Se utilizó el sistema Delta E para la medición de estabilidad cromática, obteniendo luminosidad, matiz y croma de cada espécimen. Después de cada tiempo indicado de exposición, los especímenes fueron enjuagados con agua destilada. La medición se realizó con el espectrofotómetro Vita de Easyshade (Vita Zahnfabrick, Sackingen, Germany) antes y después de 90 días de inmersión a desinfectantes. Una vez posicionando cada espécimen de resina la punta de medición fue perpendicular a aproximadamente 1mm, la indicación fue tres tonos seguidos los que indicaron la finalización del proceso de medición. **(anexo 5 fig. 4 B y C)**

Se fabricó una guía de acetato rígido con perforación central, posee las mismas medidas que la muestra, con el fin de una mayor exactitud y menor variabilidad en la toma de valores. **(anexo 5 fig. 4 A)** El cálculo para las diferencias de color fue obtenido mediante la formula establecida $(E\Delta) = ([\Delta L^*]^2 + [\Delta a^*]^2 + [\Delta b^*]^2)^{1/2}$.⁽¹⁹⁾

Respecto a la observación crítica para el cambio de color (ΔE) fue cuantificada como unidades NBS de diferencia de color. Unidad NBS = $\Delta E \times 0,92$. Para la consideración estética y clínica de un material sea aceptable según la NBS se deben encontrar en el rango de 3,7 unidades de NBS. En caso de encontrarse diferencias por encima de 3,7 unidades se consideraron como "desajustes" los cuales clínicamente son inaceptables.⁽³³⁾

Evaluación de rugosidad inicial y final:

Se utilizó el rugosímetro Portable Surface Roughness Tester (SJ-210; Mitutoyo America Corporation, Aurora II, USA) previamente calibrado, tomando la rugosidad inicial y final de cada espécimen con la aguja del perfilómetro. La rugosidad (μm) fue brindada por la determinación del módulo de medición o

también llamado Cut off (mm) y la longitud de medición (mm). Asimismo, se realizó una medición desde una línea media dentro de la longitud de cada espécimen los valores en micras se obtuvieron del promedio de 3 trazos de un extremo a otro, en cada muestra lineal con una velocidad constante de 0,25mm/s y longitud de corte de 0.25. Con estas medidas se obtuvo el promedio de la rugosidad media. La medida obtenida fue en micrómetros.^(19,34) **(anexo 5 fig. 5)** Se tuvo en consideración el valor Ra de 0,2 μm que es el valor umbral de rugosidad de la superficie para la retención microbiana, es decir que por debajo de dicha medida no se puede esperar una mayor reducción en la acumulación bacteriana.⁽³²⁾

II.5 Análisis estadístico

La base de datos fue una hoja de cálculo Microsoft Excel 2016 exportándose al análisis estadístico, STATA 18 (Stata Corp LP, College Station, TX, USA) mediante el programa se obtuvieron tablas y gráficos estadísticos los cuales nos brindaron resultados de la estadística descriptiva.

Para el análisis de la estadística inferencial se comparó los resultados obtenidos antes de que los discos de PMMA sean sumergidos en los desinfectantes y después de 90 días. para así obtener la diferencia entre los resultados. La comparación fue independiente en cada grupo. Para lograr realizar un análisis descriptivo en las variables que no presentan distribución normal como lo fue la diferencia de color se aplicó la prueba de Shapiro Wilk mostrando un p valor < 0.05 , por lo que la prueba de elección fue Kruskal- Wallis, finalmente se aplicó la prueba Post Hoc de Dunn con corrección de Bonferroni. Con respecto a la rugosidad, presento una distribución normal con un p valor > 0.05 en la prueba de Shapiro Wilk por lo que se utilizó un modelo ANOVA de una vía seguida de prueba post hoc de Bonferroni. Estas pruebas tuvieron como fin comprar las diferencias en los valores finales de estabilidad de color y rugosidad de los discos de PMMA antes y después de ser expuestas a los desinfectantes.

II.6 Consideraciones éticas

El presente estudio fue aprobado mediante el oficio FACSA-CEI/090-08-2023, por del comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de acuerdo con las normas éticas establecidas por la Universidad Privada de Tacna antes de ser realizado. El estudio no presento alguna implicancia ética ya que se realizó en seres inanimados (especímenes de PPMA). Sin embargo, la investigación se realizó bajo las guías de CRIS Guidelines estandarizando el estudio, promoviendo la transparencia y calidad. Indicando que bajo un entorno controlado se reducirá el riesgo de sesgo. ⁽³¹⁾

III. RESULTADOS

TABLA 1. Valores de color (ΔL , ΔA Y ΔB) calculados para la resina acrílica empleada con sistemas CAD-CAM luego de ser sometidas a agentes desinfectantes.

| Agente desinfectante | ΔL Mediana (RIQ) | Δa Mediana (RIQ) | Δb Mediana (RIQ) |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Hipoclorito de sodio 1% | 0.08(0.79) | 0.10(0.09) | -0.76(0.30) |
| Clorhexidina 2% | 3.28(3.8) | 0.82(0.17) | -0.75(0.86) |
| Peróxido de hidrogeno | -0.43(0.27) | 0.07(0.24) | -0.71(0.50) |
| Glutaraldehído 2% | 0.05(0.86) | 0.33(0.17) | -0.97(0.36) |

Letras en superíndice diferentes indican diferencias significativas entre las columnas. Prueba de Kruskal-Wallis seguida de prueba post hoc de Dunn con corrección de Bonferroni.

Los resultados de la Tabla 1 muestran que no existieron diferencias significativas en los valores de ΔL de la resina acrílica cuando fue sometida a los agentes desinfectantes ($p > 0.05$). Por otro lado, observaron diferencias significativas entre el hipoclorito de sodio al 1%, el peróxido de hidrogeno 3% y la clorhexidina sobre los valores de Δa ($p < 0.05$). No se observaron diferencias entre los grupos respecto a los valores reportados para Δb .

Si bien la presente tabla no es parte de los objetivos del estudio es necesario evaluar el comportamiento de las deltas para entender el espectro del valor y los cambios que pueden generar los desinfectantes sobre la estabilidad de color en los especímenes.

TABLA 2. Valores de diferencia de color (ΔE) calculados para la resina acrílica empleada con sistemas CAD-CAM luego de ser sometidas a agentes desinfectantes.

| Agente desinfectante | Mediana | RIQ | Min | Máx. | <i>p</i> valor | E_R^2 |
|-------------------------|---------|------|------|-------|----------------|---------|
| Hipoclorito de sodio 1% | 0.83 | 0.40 | 0.19 | 1.35 | | |
| Clorhexidina 2% | 3.45 | 1.87 | 1.73 | 3.88 | | |
| Peróxido de hidrogeno | 1.01 | 0.34 | 0.41 | 4.73 | <0.001 | 0.1615 |
| Glutaraldehído 2% | 1.17 | 7.71 | 0.94 | 11.91 | | |

Letras en superíndice diferentes indican diferencias significativas entre las columnas. Prueba de Kruskal-Wallis seguida de prueba post hoc de Dunn con corrección de Bonferroni. E_R^2 : coeficiente Épsilon cuadrado.

La tabla 2 muestra los resultados para diferencias en los valores de ΔE entre los grupos de estudio. Se observó diferencias significativas entre los valores de ΔE para las resinas sometidas al hipoclorito de sodio al 1% con clorhexidina al 2% y glutaraldehído ($p < 0.05$). Además, se observaron diferencias entre los valores de ΔE para los discos donde se empleó clorhexidina al 2 % y el peróxido de hidrogeno 3% ($p < 0.05$). Además, el coeficiente E_R^2 indica que solo el 16.15% de la variabilidad observada en el cambio de color se debe al uso de los agentes desinfectantes.

Contraste de hipótesis:

- **H₀:** el promedio del valor delta E es igual en las cuatro categorías de la variable agente desinfectante.
- **H₁:** El promedio del valor de Delta E es diferente en al menos una de las cuatro categorías de la variable agente desinfectante.

Criterios de decisión:

- Se rechaza la hipótesis nula H_0 , y se acepta la hipótesis alterna H_1 , se cumple que el "p valor" es menor que el nivel de significación α . ($p < 0,05$)

- Se acepta la hipótesis nula H_0 , y se rechaza la hipótesis alterna H_1 , se cumple que el "p valor" es mayor que el nivel de significación α . ($p > 0,05$)

Decisión estadística

- La prueba estadística seleccionada evidencia que en todas las variables que han sido analizadas, el "p valor" es menor al nivel de significancia. Por tal motivo se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Conclusión estadística

- Por lo tanto, el estudio nos demuestra que existen diferencias significativas en la estabilidad de color de los discos de PMMA posterior a la inmersión en desinfectantes comerciales.

TABLA 3. VALORES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL (RA) CALCULADOS PARA LA RESINA ACRÍLICA EMPLEADA CON SISTEMAS CAD-CAM LUEGO DE SER SOMETIDAS A AGENTES DESINFECTANTES.

| Agente desinfectante | Media | DE | Min | Máx | <i>p</i> valor | η^2 |
|--------------------------|--------------------|------|-------|------|----------------|----------|
| Hipoclorito de sodio 1% | 0.14 ^{ab} | 0.08 | 0.01 | 0.32 | | |
| Clorhexidina 2% | 0.18 ^{ab} | 0.90 | 0.06 | 0.32 | | |
| Peróxido de hidrogeno 3% | 0.37 ^{ac} | 0.08 | -0.06 | 0.23 | 0.003 | 0.3174 |
| Glutaraldehído 2% | 0.08 ^{ab} | 0.08 | -0.01 | 0.19 | | |

Letras en superíndice diferentes indican diferencias significativas entre las columnas.
 Prueba ANOVA de un factor seguida de prueba post hoc de Bonferroni.
 η^2 : Coeficiente eta cuadrado.

Los resultados de la Tabla 3 muestran que solo las diferencias detectadas entre la clorhexidina al 2% y el peróxido fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Adicionalmente se calculó el η^2 que indica que el 31.7% de la variabilidad observada en los valores de la rugosidad de la superficie de las resinas se debe al uso de los distintos agentes desinfectantes.

Contraste de Hipótesis:

- **Ho:** el promedio del valor rugosidad es igual en las cuatro categorías de la variable agente desinfectante.
- **H1:** El promedio del valor rugosidad es diferente en al menos una de las cuatro categorías de la variable agente desinfectante.

Crterios de decisión

- Se rechaza la hipótesis nula Ho, y se acepta la hipótesis alterna H1, se cumple que el "p valor" es menor que el nivel de significación α . ($p < 0,05$)
- Se acepta la hipótesis nula Ho, y se rechaza la hipótesis alterna H1, se cumple que el "p valor" es mayor que el nivel de significación α . ($p > 0,05$)

Decisión estadística

- La prueba estadística seleccionada evidencia que en todas las variables que han sido analizadas, el "p valor" es menor al nivel de significancia. Por tal motivo se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Conclusión estadística

- Por lo tanto, el estudio nos demuestra que existen diferencias significativas en la rugosidad de los discos de PMMA posterior a la inmersión en desinfectantes comerciales.

IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación se observaron diferentes valoraciones de color y rugosidad, en cuanto a la última en mención, el peróxido de hidrogeno 3% fue el grupo que presentó mayor variabilidad, contrario al glutaraldehído quien logró ser el grupo menos perjudicial para las muestras. Los peróxidos poseen componentes liberadores de oxígeno como es el perborato de sodio y el bicarbonato de sodio, este oxígeno liberado tiene un papel importante debido a su efecto disolvente sobre los plastificantes que afloja los residuos a través de medios mecánicos en la limpieza de las dentaduras.⁽⁴²⁾ Consolidándolo previamente mencionado Costa et al, obtuvieron que el peróxido de hidrogeno 3%, genera un incremento de la rugosidad superficial al poseer un efecto disolvente sobre los plastificantes desprendiendo residuos por medios mecánicos en las prótesis fabricadas con PMMA ⁽³⁸⁾ De acuerdo con nuestros resultados, se demostró que el uso de peróxido en los protocolos de desinfección vuelve más rugosas las superficies de una prótesis fresada bajo sistema CAD CAM a diferencia del resto de desinfectantes empleados.

En cuanto al hipoclorito sabemos que es un desinfectante económico y altamente efectivo, sin embargo, puede ser corrosivo e irritante para la piel y las membranas mucosas. ⁽³⁷⁾ En nuestro estudio se determinó que su uso genera incrementos de rugosidad superficial en discos de PMMA para bases protésicas, lo cual coincide con lo reportado por Alqnas et al. ⁽²⁰⁾ quienes usaron una metodología similar en el año 2022 obteniendo que la rugosidad de las superficies protésicas se incrementa notablemente con el uso de limpiadores como el hipoclorito de sodio, independientemente al tipo de material protésico utilizado como base. Por ello, podemos decir que el hipoclorito es un desinfectante poco favorable para la conservación de rugosidad de una prótesis total, según el presente y diversos estudios. Cabe resaltar que al ser comparado con el peróxido de hidrogeno 3% su efecto es mucho menor.

Contrariamente a lo mencionado en el estudio de Haghi et al. ⁽²¹⁾ sostienen que no se obtuvieron diferencias significativas posteriores al uso de hipoclorito, peróxido, agua destilada, y bolsitas de té. Esta discrepancia podría atribuirse a variaciones en el estudio como la metodología empleada se diferenció parcialmente, puesto que el tiempo fue solo de 30 días, con intervalos reducidos y concentraciones menores. Finalmente, en dicho estudio se menciona que el tiempo de exposición es relevante cuando se utiliza un agente de limpieza a base de hipoclorito de sodio para evidenciar cambios.

Finalmente, en cuanto a la clorhexidina no se alteró significativamente la superficie de las muestras debido a que esta solo alcanzó el 50% del impacto producido por el peróxido, Los resultados obtenidos coinciden con el estudio de Alfouzan et al, en el que se concluye que la clorhexidina es uno de los desinfectantes comerciales más favorables para la desinfección de prótesis dentales procesadas bajo sistema CAD CAM. ⁽¹⁶⁾

Zhang et al recomiendan el uso del Glutaraldehído para inmersiones prolongadas o desinfecciones repetidas puesto que no reduce propiedades físicas en el material utilizado para prótesis totales removibles de PMMA. ⁽⁴¹⁾ En el presente estudio el comportamiento de acción del glutaraldehído fue similar ya que a diferencia del resto de desinfectantes usados el glutaraldehído fue el más conservador para los especímenes sumergidos.

La observación crítica del cambio de color se expresa mediante la fórmula: Unidad NBS = $\Delta E \times 0,92$. En nuestro estudio, los valores de NBS fueron 0.7636 para hipoclorito de sodio al 1%, 3.174 para clorhexidina al 2%, 0.9292 para peróxido de hidrógeno al 3% y 1.0764 para glutaraldehído al 2%. Un material se considera estética y clínicamente aceptable si las unidades NBS están en el rango de 3,7. Los cambios de color de nuestros especímenes se ajustaron a los criterios de aceptabilidad estética y clínica, ya que las variaciones fueron lo suficientemente bajas como para no ser vistas como problemáticas. No obstante,

aunque la clorhexidina se acerca al límite, se mantiene dentro del rango aceptable desde el punto de vista estético y clínico.

En base al estudio realizado por Fotoval et al, la Clorhexidina causa alteraciones de color mayores a diferencia del peróxido de hidrógeno e hipoclorito de sodio al 0,5%, puesto que su estructura química contiene grupos funcionales que le permiten interactuar con el agua y otras sustancias polares, lo que facilita su solubilidad en moléculas, influyendo en el color. Adicionalmente a ello, aunque no es un agente oxidante fuerte, esta puede actuar en combinación con otros compuestos presentes en la boca o en los materiales de la prótesis para promover reacciones oxidativas.⁽⁴²⁾ En concreto la clorhexidina al 2% induce a cambios de color mayores lo cual se ajusta con nuestros resultados.

La resina acrílica tiene una tendencia a absorber solventes o agua debido a la polaridad de las moléculas de PMMA. La investigación de Robinson reveló que los solventes para limpieza de prótesis dentales pueden permear la red de polímeros, expandiendo los espacios intermoleculares. En consecuencia, este proceso da como resultado la eliminación de pigmentos internos y permite la infiltración de pigmentos externos, lo que en última instancia conduce a cambios de color.⁽⁴⁴⁾

Es importante tener en cuenta que una prótesis fresada de PMMA posee hidrofobicidad, característica que provoca en el material mayor atracción a cantidad de sustancias solubles en agua hacia su superficie, debido a las propiedades polares de las moléculas en el material.⁽¹⁹⁾

La durabilidad de una prótesis dental puede estar supeditada al uso del desinfectante seleccionado, ya que este puede provocar alteraciones en el color del material.⁽¹⁶⁾ Hong et al. Hong et al. coinciden en este punto y agregan que dichas alteraciones ocurren sin importar el tipo de polimerización del material.

Sin embargo, no se puede atribuir al desinfectante la responsabilidad total por el cambio en el color. Según nuestros resultados, solo el 16.15% de los cambios en el color se deben al uso de desinfectantes, lo que indica que el 83.85% restante está influenciado por otros factores no considerados en el estudio. Estos incluyen la estructura química, la técnica de polimerización, la cantidad de plastificantes, así como la absorción, solubilidad, tratamiento de la superficie y los métodos de acabado y pulido de las resinas para bases de dentaduras postizas. Todos estos elementos afectan significativamente la estabilidad del color en dichas resinas.⁽¹⁹⁾

En la investigación, se observó que el hipoclorito y peróxido de hidrogeno 3% fueron los desinfectantes protésicos que causaron menor variación en el color. Estos hallazgos son respaldados por el estudio de Alqanas et al, quienes confirman que tanto el hipoclorito como los limpiadores efervescentes con peróxido provocan cambios mínimos en el color.⁽²⁰⁾

Por lo tanto, el uso diario de desinfectantes comerciales en una prótesis puede afectar notablemente la estabilidad de color y rugosidad. Además, se determinó que las repetidas aplicaciones de algunos desinfectantes como el glutaraldehído e hipoclorito conservan el color y la rugosidad en bases protésicas.⁽⁴²⁾

Entre las limitaciones del estudio se incluyen la duración de este, el adecuado almacenamiento, las técnicas de medición, el tamaño de la muestra y, por último, el tiempo y dedicación necesarios para llevar a cabo la investigación dentro de plazos estrictamente definidos.

V. CONCLUSIONES

1. Existen diferencias significativas en la estabilidad de color y rugosidad de los especímenes de PMMA después de la inmersión en algunos desinfectantes comerciales empleados en el estudio.
2. El peróxido de hidrogeno 3% causó un efecto perjudicial en la rugosidad superficial de los especímenes a base de PMMA, mientras que el glutaraldehído preservó la rugosidad. Por lo tanto, se recomienda el uso de glutaraldehído para conservar la rugosidad superficial en prótesis de PMMA.
3. La clorhexidina provocó una mayor variación en el color, mientras que el hipoclorito de sodio mostró una menor variabilidad. Por lo tanto, se recomienda el uso de hipoclorito de sodio como desinfectante para preservar el color en prótesis de PMMA.

RECOMENDACIONES:

- Es recomendable que se efectúen más estudios científicos en esta línea de investigación, tomando en cuenta el incremento de muestras, periodos de tiempo y desinfectantes para obtener una mayor cantidad de opciones en beneficio de los pacientes portadores de prótesis removibles.
- Se recomienda desarrollar investigaciones que evalúen otras propiedades los discos de PMMA como el brillo o dureza.

VI. REFERENCIAS

1. Peltzer K, Hewlett S, Yawson AE, Moynihan P, Preet R, Wu F, et al. Prevalence of Loss of All Teeth (Edentulism) and Associated Factors in Older Adults in China, Ghana, India, Mexico, Russia and South Africa. *Int J Environ Res Public Health*. noviembre de 2014;11(11):11308-24.
2. McGarry TJ, Nimmo A, Skiba JF, Ahlstrom RH, Smith CR, Koumjian JH. Classification system for complete edentulism. *The American College of Prosthodontics. J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont*. marzo de 1999;8(1):27-39.
3. Krogh HW. Permanent tooth mortality: a clinical study of causes of loss. *J Am Dent Assoc* 1939. noviembre de 1958;57(5):670-5.
4. Hull PS, Worthington HV, Clerehugh V, Tsrba R, Davies RM, Clarkson JE. The reasons for tooth extractions in adults and their validation. *J Dent*. 1997;25(3-4):233-7.
5. Al-Rafee MA. The epidemiology of edentulism and the associated factors: A literature Review. *J Fam Med Prim Care*. 30 de abril de 2020;9(4):1841-3.
6. Friel T, Waia S. Removable Partial Dentures for Older Adults. *Prim Dent J*. septiembre de 2020;9(3):34-9.
7. Sartawi SY, Abu-Hammad S, A. Salim N, Al-Omoush S. Denture Stomatitis Revisited: A Summary of Systematic Reviews in the Past Decade and Two Case Reports of Papillary Hyperplasia of Unusual Locations. *Int J Dent*. 13 de octubre de 2021;2021:7338143.
8. Aoun G, Cassia A. Evaluation of Denture-Related Factors Predisposing to Denture Stomatitis in a Lebanese Population. *Mater Sociomed*. 2016 Oct;28(5):392-396. doi: 10.5455/msm.2016.28.392-396. Epub 2016 Oct 17. PMID: 27999492; PMCID: PMC5149433.9.
9. Salerno C, Pascale M, Contaldo M, Esposito V, Busciolano M, Milillo L, et al. Candida-associated denture stomatitis. *Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal*. 1 de marzo de 2011;16(2):e139-143.
10. Garbacz K, Kwapisz E, Wierzbowska M. Denture stomatitis associated with small-colony variants of *Staphylococcus aureus*: a case report. *BMC Oral Health*. 11 de octubre de 2019;19(1):219.
11. Gendreau L, Loewy ZG. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont*. junio de 2011;20(4):251-60.
12. Le Bars P, Kouadio AA, Bandiaky ON, Le Guéhennec L, de La Cochetière MF. Host's Immunity and Candida Species Associated with Denture Stomatitis: A Narrative Review. *Microorganisms*. 16 de julio de 2022;10(7):1437.
13. Navabi N, Gholamhoseinian A, Baghaei B, Hashemipour MA. Risk Factors Associated with Denture Stomatitis in Healthy Subjects Attending a Dental School in Southeast Iran. *Sultan Qaboos Univ Med J*. noviembre de 2013;13(4):574-80.
14. Freire JCP, Júnior JK de O, Silva D de F, de Sousa JP, Guerra FQS, de Oliveira Lima E. Antifungal Activity of Essential Oils against *Candida albicans* Strains Isolated from Users of Dental Prostheses. *Evid-Based Complement Altern Med ECAM*. 2017;2017:7158756.

15. Badaró MM, Bueno FL, Makrakis LR, Araújo CB, Oliveira VC, Macedo AP, Paranhos HFO, Watanabe E, Silva-Lovato CH. Action of disinfectant solutions on adaptive capacity and virulence factors of the *Candida* spp. biofilms formed on acrylic resin. *J Appl Oral Sci.* 2021 Sep 3;29:e20210024. doi: 10.1590/1678-7757-2021-0024. PMID: 34495107; PMCID: PMC8425898.
16. Alfouzan AF, Tuwaym M, Aldaghri EN, Alojaymi T, Alotiabi HM, Taweel SMA, et al. Efficacy of Denture Cleansers on Microbial Adherence and Surface Topography of Conventional and CAD/CAM-Processed Denture Base Resins. *Polymers.* 15 de enero de 2023;15(2):460.
17. Uludamar A, Ozkan YK, Kadir T, Ceyhan I. In vivo efficacy of alkaline peroxide tablets and mouthwashes on *Candida albicans* in patients with denture stomatitis. *J Appl Oral Sci.* 2010 May-Jun;18(3):291-6. doi: 10.1590/s1678-77572010000300017. PMID: 20857010; PMCID: PMC5349057.
18. Poppolo Deus F, Ouanounou A. Chlorhexidine in Dentistry: Pharmacology, Uses, and Adverse Effects. *Int Dent J.* 12 de marzo de 2022;72(3):269-77.
19. Porwal A, Khandelwal M, Punia V, Sharma V. Effect of denture cleansers on color stability, surface roughness, and hardness of different denture base resins. *J Indian Prosthodont Soc.* 2017;17(1):61-7.
20. Alqanas SS, Alfuhaid RA, Alghamdi SF, al-Qarni FD, Gad MM. Effect of denture cleansers on the surface properties and color stability of 3D printed denture base materials. *J Dent.* 1 de mayo de 2022;120:104089.
21. Haghi HR, Asadzadeh N, Sahebalam R, Nakhaei M, Amir JZ. Effect of denture cleansers on color stability and surface roughness of denture base acrylic resin. *Indian J Dent Res Off Publ Indian Soc Dent Res.* 2015;26(2):163-6.
22. Hong G, Murata H, Li Y, Sadamori S, Hamada T. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent.* 1 de marzo de 2009;101(3):205-13.
23. Paulino MR, Alves LR, Gurgel BCV, Calderon PS. Simplified versus traditional techniques for complete denture fabrication: a systematic review. *J Prosthet Dent.* enero de 2015;113(1):12-6.
24. Jasiūnaitė A, Verenis AM, Ivanauskienė E, Žilinskas J. A comparison of mechanic properties regarding complete removable dentures, which were made from polymethylmethacrylate (PMMA) during conventional and CAD/CAM processes. Systemic literature review. *Stomatologija.* 2022;24(1):3-12.
25. Al-Dwairi ZN, Tahboub KY, Baba NZ, Goodacre CJ, Özcan M. A Comparison of the Surface Properties of CAD/CAM and Conventional Polymethylmethacrylate (PMMA). *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont.* abril de 2019;28(4):452-7.
26. Helal MA, Fadl-Alah A, Baraka YM, Gad MM, Emam ANM. In-vitro Comparative Evaluation for the Surface Properties and Impact Strength of CAD/CAM Milled, 3D Printed, and Polyamide Denture Base Resins. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2022;12(1):126-31.
27. Mohamed A, Takaichi A, Kajima Y, Takahashi H, Wakabayashi N. Bond strength of CAD/CAM denture teeth to a denture base resin in a milled monolithic unit. *J Prosthodont Res.* 2023 Jan 31. doi: 10.2186/jpr.JPR_D_22_00190. Epub ahead of print. PMID: 36725051.

28. Janeva NM, Kovacevska G, Elencevski S, Panchevska S, Mijoska A, Lazarevska B. Advantages of CAD/CAM versus Conventional Complete Dentures - A Review. *Open Access Maced J Med Sci.* 20 de agosto de 2018;6(8):1498-502.
29. Al-Qarni FD, Goodacre CJ, Kattadiyil MT, Baba NZ, Paravina RD. Stainability of acrylic resin materials used in CAD-CAM and conventional complete dentures. *J Prosthet Dent.* 1 de junio de 2020;123(6):880-7.
30. Universität Düsseldorf: G*Power [Internet]. [citado 19 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.psychologie.hhu.de/arbeitsgruppen/allgemeine-psychologie-und-arbeitspsychologie/gpower>
31. Krithikadatta J, Gopikrishna V, Datta M. CRIS Guidelines (Checklist for Reporting In-vitro Studies): A concept note on the need for standardized guidelines for improving quality and transparency in reporting in-vitro studies in experimental dental research. *J Conserv Dent.* 2014 Jul;17(4):301-4. doi: 10.4103/0972-0707.136338. PMID: 25125839; PMCID: PMC4127685.
32. Bollen CM, Papaioanno W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, van Steenberghe D. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis: Long-term clinical and microbiological effects of abutment smoothing. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 1996;7(3):201–11.
33. Nimeroff I. Colorimetry. U. S. National Bureau of Standards; 1968.
34. El-Rashidy AA, Shaalan O, Abdelraouf RM, Habib NA. Effect of immersion and thermocycling in different beverages on the surface roughness of single- and multi-shade resin composites. *BMC Oral Health.* 2023 Jun 7;23(1):367. doi: 10.1186/s12903-023-03069-w. PMID: 37287027; PMCID: PMC10249292.
35. Gendreau L, Loewy ZG. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont.* 2011 Jun;20(4):251-60. doi: 10.1111/j.1532-849X.2011.00698.x. Epub 2011 Apr 4. PMID: 21463383.
36. Neppelenbroek KH, Pavarina AC, Vergani CE, Giampaolo ET. Hardness of heat-polymerized acrylic resins after disinfection and long-term water immersion. *J Prosthet Dent.* 2005 Feb;93(2):171-6. doi: 10.1016/j.prosdent.2004.10.020. PMID: 15674229.
37. da Silva FC, Kimpara ET, Mancini MN, Balducci I, Jorge AO, Koga-Ito CY. Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. *J Prosthodont.* 2008 Dec;17(8):627-33. doi: 10.1111/j.1532-849X.2008.00358.x. Epub 2008 Aug 26. PMID: 18761581.
38. Costa RTF, Pellizzer EP, Vasconcelos BCDE, Gomes JML, Lemos CAA, de Moraes SLD. Surface roughness of acrylic resins used for denture base after chemical disinfection: A systematic review and meta-analysis. *Gerodontology.* 2021 Sep;38(3):242-251. doi: 10.1111/ger.12529. Epub 2021 Jan 6. PMID: 33410217.
39. Hong G, Murata H, Li Y, Sadamori S, Hamada T. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent.* 2009 Mar;101(3):205-13. doi: 10.1016/S0022-3913(09)60032-9. PMID: 19231574.
40. Ucar Barroeta Adriana, Rojas de Méndez Gladys, Ballester Lelis Antonio.

Acción de agentes químicos en la eliminación de *Cándida albicans* sobre Prótesis Dentales.. Acta odontol. venez [Internet]. 2007 [citado 2024 Ago 08]; 45(2): 172-177. Disponible en:

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652007000200007&lng=es.

41. Zhang K, Zhang S, Shi Y, Zhang L, Fu B. Effects of disinfectants on physical properties of denture base resins: A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent. 2024 May;131(5):841-858. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.03.020. Epub 2022 Apr 21. PMID: 35465961.

42. Fotovat F, Abbasi S, Nikanjam S, Alafchi B, Baghiat M. Effects of various disinfectants on surface roughness and color stability of thermoset and 3D-printed acrylic resin. Eur J Transl Myol. 2024 Jan 18;34(1):11701. doi: 10.4081/ejtm.2024.11701. PMID: 38247390; PMCID: PMC11017172

43. Nimeroff I. *Colorimetry National Bureau of Standards. Monografía 104*. Washington DC: Oficina de Imprenta del Gobierno de los Estados Unidos; 1968. pág. 47

44. Gad MM, Abualsaud R, Fouda SM, Rahoma A, Al-Thobity AM, Khan SQ, Akhtar S, Al-Abidi KS, Ali MS, Al-Harbi FA. Color Stability and Surface Properties of PMMA/ZrO₂ Nanocomposite Denture Base Material after Using Denture Cleanser. Int J Biomater. 2021 Apr 7;2021:6668577. doi: 10.1155/2021/6668577. PMID: 33927766; PMCID: PMC8049834.

VII. ANEXOS

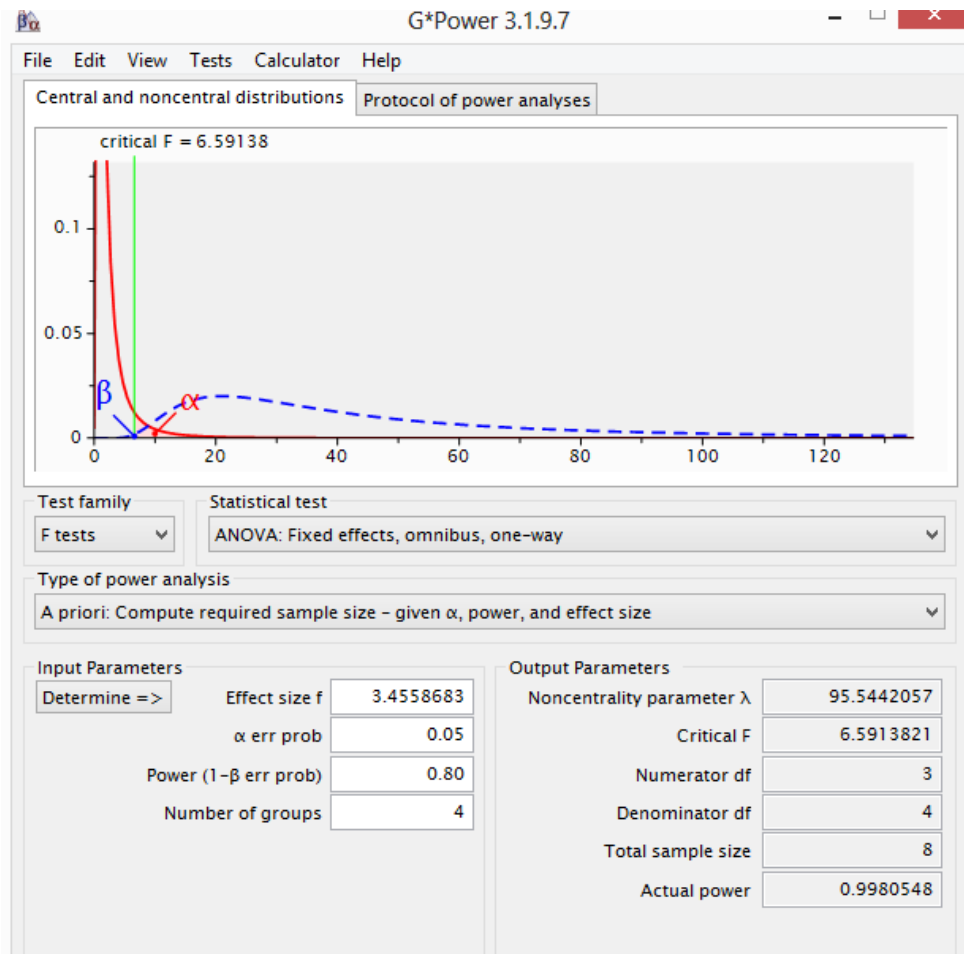
ANEXO 01



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA

CÁLCULO DE LA MUESTRA PROGRAMA G*POWER 3.1.9.7

“Comparación del efecto de cuatro desinfectantes comerciales sobre la estabilidad de color y rugosidad de resinas acrílicas empleadas en la fabricación de prótesis removible con sistema CAD-CAM.”





ANEXO 02:

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA**

**FICHA DE OBSERVACION CUANTITATIVA DE RECOLECCION DE
DATOS**

Ficha de recolección de datos para la comparación de valores como diferencia de color y rugosidad, sometidos a desinfectantes orales. ⁽¹⁹⁾

| FICHA DE RECOLECCIÓN | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|------------|------|-------|-----------|--------------|------|-------|-----------|
| AGENTES DESINFECTANTES | MUESTRA | ANTES (T1) | | | | DESPUES (T2) | | | |
| | | COLOR | | | RUGOSIDAD | COLOR | | | RUGOSIDAD |
| | | L | a | b | | L | a | b | |
| HIPOCLORITO DE SODIO 1% | Disco 1A | 83.5 | 1.1 | 20.86 | 0.609 | 83.66 | 1.2 | 20.8 | 0.619 |
| | Disco 2A | 80.3 | 1.3 | 19.16 | 0.964 | 80.3 | 1.33 | 18.33 | 1.101 |
| | Disco 3A | 74.9 | 1.6 | 16.83 | 0.798 | 74.53 | 1.73 | 16.26 | 0.867 |
| | Disco 4A | 74.93 | 1.6 | 16.83 | 1.517 | 74.5 | 1.7 | 16.23 | 1.593 |
| | Disco 5A | 83.66 | 0.93 | 21.6 | 1.119 | 83.3 | 1 | 20.93 | 1.333 |
| | Disco 6A | 73.7 | 1.46 | 17.06 | 1.277 | 74.23 | 1.56 | 16.36 | 1.601 |
| | Disco 7A | 83.46 | 0.86 | 21.73 | 1.208 | 83.4 | 0.93 | 20.9 | 1.329 |
| | Disco 8A | 83.76 | 0.93 | 21.73 | 0.849 | 84 | 1.1 | 20.6 | 0.984 |
| | Disco 9A | 83 | 0.8 | 22.1 | 0.645 | 83.7 | 0.96 | 21.2 | 0.802 |
| | Disco 10A | 83.33 | 0.86 | 22.03 | 0.652 | 83.76 | 1.06 | 20.76 | 0.807 |
| CLORHEXIDINA 2% | Disco 1E | 81.8 | 1.5 | 19.33 | 1.178 | 81.1 | 1.9 | 17.73 | 1.234 |
| | Disco 2E | 82.1 | 1.6 | 19.26 | 1.025 | 81.26 | 2 | 17.73 | 1.266 |
| | Disco 3E | 75.46 | 1.6 | 17.36 | 1.748 | 75.23 | 2.5 | 15.9 | 2.04 |
| | Disco 4E | 81.23 | 1.5 | 19.36 | 1.546 | 84.86 | 2.33 | 18.5 | 1.612 |
| | Disco 5E | 74.83 | 1.7 | 16.96 | 1.289 | 78.4 | 2.5 | 16.76 | 1.444 |
| | Disco 6E | 74.56 | 1.6 | 17.23 | 1.901 | 77.83 | 2.4 | 16.56 | 2.052 |
| | Disco 7E | 74.86 | 1.53 | 17.46 | 1.401 | 78.16 | 2.53 | 16.76 | 1.614 |
| | Disco 8E | 75.16 | 1.6 | 17.6 | 1.856 | 77.7 | 2.5 | 16.8 | 1.974 |
| | Disco 9E | 84.2 | 1.1 | 21.9 | 1.028 | 87.93 | 2 | 21.3 | 1.353 |
| | Disco 10E | 74.96 | 1.63 | 17.1 | 1.563 | 78.33 | 2.36 | 16.63 | 1.778 |
| PEROXIDO ALCALINO | Disco 1A | 83.4 | 0.83 | 22.13 | 1.535 | 88.13 | 1 | 22.36 | 1.535 |
| | Disco 2A | 75.23 | 1.7 | 17.2 | 0.96 | 74.36 | 1.6 | 16.63 | 0.905 |
| | Disco 3A | 81.4 | 1.5 | 19.13 | 1.507 | 80.96 | 1.43 | 19.1 | 1.533 |
| | Disco 4A | 83.4 | 1.2 | 21.46 | 0.683 | 83.63 | 1.3 | 21.13 | 0.627 |
| | Disco 5A | 83.76 | 0.9 | 22.2 | 0.795 | 83.33 | 1.13 | 21.43 | 0.797 |
| | Disco 6A | 83.4 | 1.26 | 21.4 | 0.257 | 82.76 | 1.3 | 20.66 | 0.265 |
| | Disco 7A | 74.83 | 1.6 | 17.7 | 1.141 | 74.46 | 1.6 | 16.66 | 1.276 |
| | Disco 8A | 83.63 | 1 | 21.96 | 0.806 | 83.2 | 1.1 | 21.13 | 1.032 |
| | Disco 9A | 83.16 | 0.9 | 22.13 | 1.109 | 82.76 | 1.16 | 20.83 | 1.17 |
| | Disco 10A | 75.36 | 1.63 | 17.63 | 1.267 | 74.3 | 1.56 | 16.96 | 1.297 |
| GLUTARALDEHIDO 2% | Disco 1A | 72.26 | 1.3 | 15.46 | 1.894 | 82.83 | 1.1 | 20.96 | 1.933 |
| | Disco 2A | 82.7 | 0.8 | 21.86 | 1.102 | 73.73 | 1.86 | 16.13 | 1.295 |
| | Disco 3A | 74.8 | 1.5 | 17.06 | 1.526 | 82.76 | 1.36 | 20.8 | 1.691 |
| | Disco 4A | 82.53 | 1 | 21.76 | 1.164 | 82.83 | 1.4 | 20.76 | 1.26 |
| | Disco 5A | 83.56 | 0.9 | 21.9 | 0.984 | 83.53 | 1.3 | 20.73 | 1.174 |
| | Disco 6A | 81.2 | 1.4 | 19.26 | 0.961 | 80.8 | 1.63 | 18.43 | 0.965 |
| | Disco 7A | 81.63 | 1.5 | 19.2 | 1.068 | 80.9 | 1.73 | 18.43 | 1.083 |
| | Disco 8A | 81.93 | 1.6 | 19.23 | 1.653 | 81.4 | 1.86 | 18.3 | 1.765 |
| | Disco 9A | 81.9 | 1 | 21.66 | 1.035 | 82.03 | 1.4 | 20.66 | 1.045 |
| | Disco 10A | 83.43 | 0.9 | 22.03 | 1.384 | 83.76 | 1.4 | 20.9 | 1.372 |

ANEXO 03:



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
 ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variable | Definición Conceptual | Definición operacional | Indicador | Valor final (categorías) | Tipo de variable | Escala de medición |
|-------------------------------|---|--|-------------------|---|------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | | | | | | |
| Color | Es una percepción que da el órgano visual de quien lo contempla, se da gracias a la luz, que es una porción de la amplia gama de energía que el sol irradia constantemente. | Diferencia de color de las superficies de resina acrílica fresada bajo sistema CAD-CAM | Espectrofotómetro | L*: 0-100 A*: -128 a 128 B*: -128 a 128 | Catagórica | Cuantitativa Intervalo Continua |
| Rugosidad | Características o atributos de los límites exteriores de los objetos, incluyendo las moléculas. | Diferencia de rugosidad de las superficies de resina acrílica fresada bajo sistema CAD-CAM | Perfilómetro | Ra (um) | Numérica | Cuantitativa Intervalo Continua |
| | | | | | | |
| Variable Independiente | | | | | | |

| | | | | | | |
|----------------|---|---|------------------------|--|------------|--------------------------------|
| Tiempo | Magnitud física con la que se mide la duración o separación de acontecimientos. | Efecto del tiempo de inmersión en desinfectantes en el color y rugosidad de las resinas fresadas bajo sistema CAM-CAM | Días | T1= pre inmersión T2= post inmersión | Numérica | Cualitativa Nominal Dicotómica |
| Desinfectantes | Sustancias químicas naturales o artificiales, creadas con la finalidad de inhibir las bacterias que causan enfermedades en la cavidad oral. | Diferencia del efecto de desinfectantes comerciales sobre el color y rugosidad | Tipo de desinfectantes | Hipoclorito de sodio 1%, Clorhexidina 2%, Peróxido alcalino Glutaraldehído 2% | Catagórica | Cualitativa nominal Dicotómica |

ANEXO 04:
RESOLUCIÓN DE AUTORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN



UPT
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

RESOLUCION N° 489-2023-UPT/FACSA-D

Tacna, 18 de agosto del 2023

VISTA:

La solicitud presentada por la estudiante **TORRES HUAYNA, Dariana Cecilia**, solicitando la inscripción de su Proyecto de Tesis; y

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 057-2019-UPT-CU de fecha 08 de abril del 2019 se Ratifica en vías de regularización la Resolución N° 038-2018-UPT/FACSA-CF de fecha 26 de noviembre del 2018, que aprobó el Reglamento para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna,

Que, mediante Resolución N° 058-2019-UPT-CU de fecha 08 de abril del 2019, se Ratifica en vías de regularización la Resolución N° 039-2018-UPT/FACSA-CF de fecha 26 de noviembre del 2018, que aprobó el Manual de Normas y Procedimientos de Trabajos de Investigación para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna,

Que mediante OFICIO Nro. 0102-2023-UPT-UI-FACSA de fecha 18 de agosto del 2023, el Coordinador de la Unidad de Investigación de la FACSA, remite el Proyecto "COMPARACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO DESINFECTANTES COMERCIALES SOBRE LA ESTABILIDAD DE COLOR Y RUGOSIDAD DE RESINAS ACRÍLICAS EMPLEADAS EN LA FABRICACIÓN DE PRÓTESIS REMOVIBLE CON SISTEMA CAD-CAM" así como la conformidad de revisión del jurado dictaminador al Dr. Marco Sanchez Tito y declarándolo APTO para su ejecución,

Que, la estudiante **TORRES HUAYNA, Dariana Cecilia**, ha cumplido con los pasos establecidos en el Artículo 11 del Manual de Normas y Procedimientos de Trabajos de Investigación para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, por lo que es procedente la Inscripción y autorización de Ejecución del Proyecto de Investigación.

Que, estando a las atribuciones conferidas al señor Decano por el Artículo 51° del Estatuto y Artículo 68° del Reglamento General de la Universidad Privada de Tacna;

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- INSCRIBIR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN del Proyecto de Tesis: "COMPARACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO DESINFECTANTES COMERCIALES SOBRE LA ESTABILIDAD DE COLOR Y RUGOSIDAD DE RESINAS ACRÍLICAS EMPLEADAS EN LA FABRICACIÓN DE PRÓTESIS REMOVIBLE CON SISTEMA CAD-CAM", Presentado por la Estudiante **TORRES HUAYNA, Dariana Cecilia**, Asesorada por el Mg. Victor Raul, Huamán Cárdenas.

ARTICULO SEGUNDO.- La Secretaría Académico – Administrativa de la Facultad, adoptará las acciones pertinentes para viabilizar lo dispuesto en el Artículo anterior.

Regístrese, comúíquese y archívese.

Firmado por: MARCO
CARLOS ALEJANDRO
RIVAROLA HIDALGO
Cargo: DECANO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD

Fecha/Hora: 18-08-2023
18:50:38

ANEXO 05 FOTOS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Figura 1. Diseño de especímenes formato digital

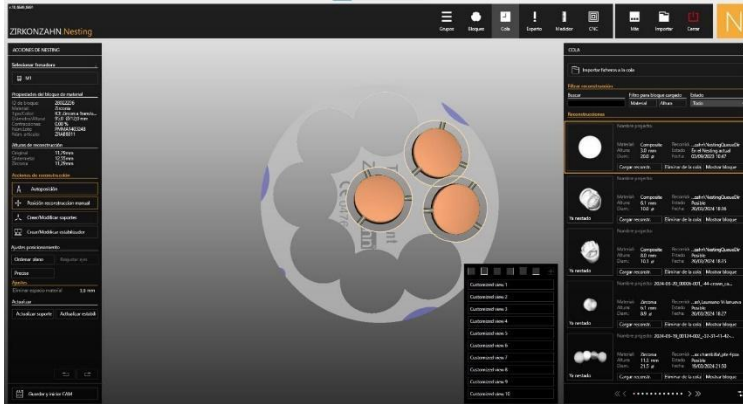


Figura 2. Fresado de especímenes

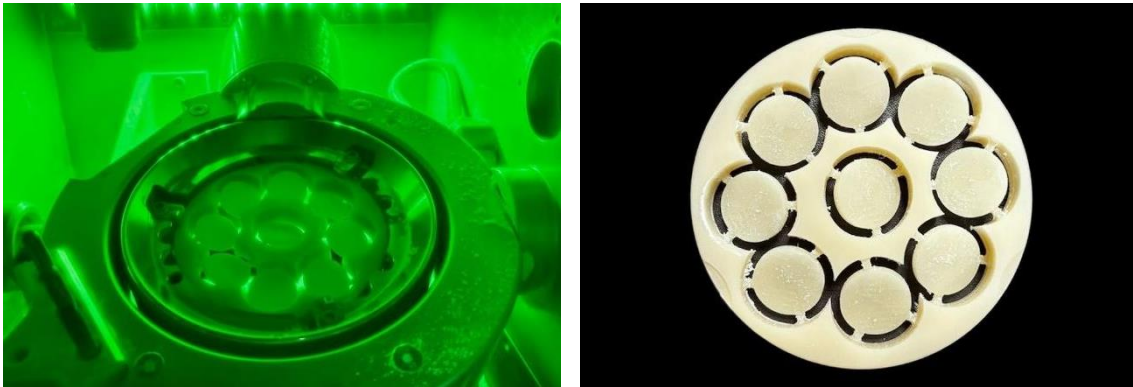
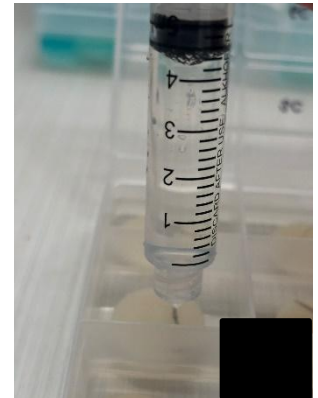


Figura 3. Preparación y aplicación de sustancias desinfectantes a grupos correspondientes, aplicación de Hipoclorito de sodio 1% (A) aplicación de clorhexidina 2%, (B) aplicación de peróxido de hidrogeno 3% (C), verificación de PH y aplicación de glutaraldehído 2%. (E)



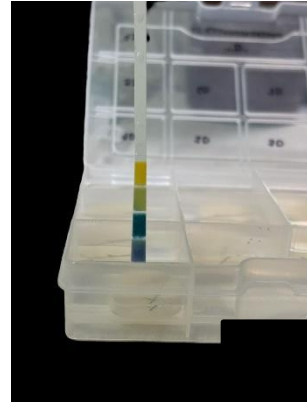
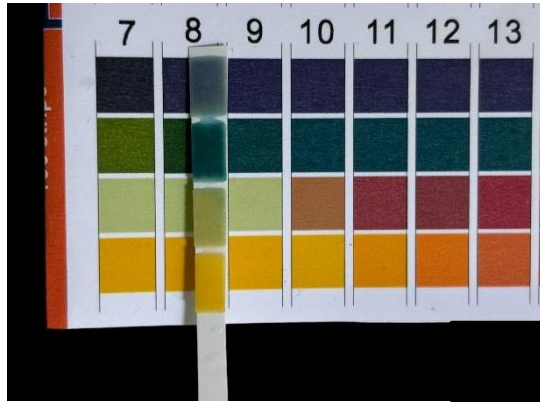


Figura 4. Estabilidad cromática inicial y final. Guía de acetato en espécimen (A), Toma de color (B), Obtención de medidas LAB (C)



Figura 5. Calibración de rugosímetro previo a la toma de medidas (A), toma de medidas en espécimen (B) Delimitación como guía en muestra (C)



Figura 6. Toma de color en especímenes (T1 y T2)



Figura 7. Toma de rugosidad en especímenes (T1 y T2)

