

**Sistemas de pulido y rugosidad superficial en cerámica de disilicato de litio:
estudio *in vitro***

**Polishing systems and surface roughness in lithium disilicate deramic: *in vitro*
study**

Andrea C. Canosa Á.¹ 1

Daniela L. Escalante P. 2

Rodolfo Ochoa Pedroza 3

1.Especialista en Rehabilitación Oral. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga,
Colombia. Contacto: andrea.canosa@ustabuca.edu.co ORCID iD: 0009-0009-4424-
019X

2.Especialista en Rehabilitación Oral. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.
Contacto: daniela.escalante@ustabuca.edu.co ORCID iD: 0009-0008-8766-5094

3.Especialista en Rehabilitación Oral. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.
Contacto: Rodolfo.ochoa@ustabuca.edu.co ORCID ID: 0000-0002-4421-556X

¹ Autor de Correspondencia: Teléfono: 3045563212 – Correo: andrea.canosa@ustabuca.edu.co

Resumen

Actualmente, el disilicato de litio destaca como uno de los materiales más ampliamente utilizados en la odontología restaurativa, lo cual genera la necesidad de estudiar sus propiedades bajo distintos contextos. Este estudio se propuso evaluar el impacto de dos sistemas de pulido, Diapro TWIST y LS Gloss Charside, en la rugosidad de esta cerámica. Para ello, se seleccionaron 32 muestras de cerámica de disilicato de litio, divididas equitativamente en dos grupos, cada uno sometido a un sistema de pulido diferente. Las mediciones de rugosidad superficial se realizaron antes y después del proceso de pulido en tres áreas distintas de la superficie vestibular de cada muestra, utilizando el parámetro de rugosidad Ra. Los resultados revelaron que el Sistema B (LS Gloss Charside) logró una reducción significativa de la rugosidad superficial en comparación con el Sistema A (Diapro TWIST) y el grupo control, confirmando la hipótesis inicial. A pesar de estos hallazgos alentadores, las limitaciones del estudio incluyen su enfoque *in vitro*, que limita la extrapolación directa de los resultados a la práctica clínica y la evaluación de un número limitado de sistemas de pulido. Esto sugiere la necesidad de futuras investigaciones que aborden una variedad más amplia de sistemas y condiciones clínicas. Este estudio ofrece una visión precisa sobre la influencia de diferentes sistemas de pulido en la rugosidad superficial de la cerámica de disilicato de litio y destaca la relevancia clínica de la selección cuidadosa de sistemas de pulido para obtener resultados óptimos en restauraciones dentales duraderas y estéticamente satisfactorias.

Palabras clave: técnicas *in vitro*, pulido dental, equipo dental, materiales dentales, propiedades de superficie.

Abstract

Currently, lithium disilicate stands out as one of the most widely used materials in restorative dentistry, creating a need to study its properties in various contexts. This study aimed to evaluate the impact of two polishing systems, Diapro TWIST and LS Gloss Charside, on the roughness of this ceramic. For this purpose, 32 samples of lithium disilicate ceramic were selected, divided equally into two groups, each subjected to a different polishing system. Surface roughness measurements were taken before and after the polishing process in three distinct areas of the vestibular surface of each sample, using the Ra roughness parameter. The results revealed that System B (LS Gloss Charside) achieved a significant reduction in surface roughness compared to System A (Diapro TWIST) and the control group, confirming the initial hypothesis. Despite these encouraging findings, the study's limitations include its *in vitro* focus, which limits the direct extrapolation of the results to clinical practice, and the evaluation of a limited number of polishing systems, suggesting the need for future research that addresses a wider variety of systems and clinical conditions. This study provides an accurate insight into the influence of different polishing systems on the surface roughness of lithium disilicate ceramic, highlighting the clinical relevance of the careful selection of polishing systems to achieve optimal results in durable and aesthetically pleasing dental restorations.

Keywords: *in vitro* techniques, dental polishing, dental equipment, dental materials, surface properties.

Introducción

En el ámbito de la odontología restaurativa contemporánea, el disilicato de litio se ha consolidado como un material de elección en la fabricación de restauraciones dentales (1). Su popularidad radica en la combinación excepcional de propiedades mecánicas, estéticas y biológicas que ofrece, las cuales han sido ampliamente documentadas en estudios recientes (2-3). Este material permite reproducir fielmente las propiedades ópticas del esmalte dental natural, además de mostrar una alta biocompatibilidad con los tejidos bucales y una durabilidad clínica significativa, lo que lo convierte en un componente esencial para restauraciones como coronas, carillas e incrustaciones (4-5).

A pesar de sus ventajas, la optimización de la rugosidad superficial de las restauraciones cerámicas de disilicato de litio sigue siendo un desafío crucial. Este parámetro, medido habitualmente mediante el promedio aritmético de rugosidad (R_a), desempeña un papel clave en la calidad y longevidad de las restauraciones. Estudios previos han demostrado que una superficie adecuadamente pulida no solo mejora la estética y la durabilidad, sino que también minimiza la adhesión de placa bacteriana y facilita la higiene oral del paciente (6-7). Asimismo, la elección adecuada del sistema de pulido y el control riguroso de parámetros como la presión, el tiempo y la velocidad de rotación son determinantes para garantizar resultados clínicos óptimos (8-9).

En este estudio se evaluó el efecto de los sistemas de pulido «Diapro TWIST» y «LS Gloss Chairside» en la rugosidad superficial de carillas de disilicato de litio. Durante el proceso investigativo se llevaron a cabo mediciones cuantitativas de rugosidad superficial utilizando un rugosímetro digital, y se emplearon técnicas estandarizadas para garantizar la reproducibilidad de los resultados. Las muestras fueron tratadas bajo condiciones controladas, siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes de los sistemas de pulido, como lo recomendaron Khan y otros (10).

Se planteó la hipótesis nula de que no existirían diferencias estadísticamente significativas en la rugosidad superficial de las muestras tras la aplicación de ambos sistemas de pulido (11-12). Este trabajo buscó, además, aportar evidencia para aceptar o rechazar esta hipótesis, a partir de la comparación de los resultados obtenidos con la literatura existente y su discusión en el contexto clínico y restaurativo.

Métodos

El presente estudio evaluó el impacto de los sistemas de pulido «Diapro TWIST» y «LS Gloss Chairside» en la rugosidad superficial de la cerámica de disilicato de litio; el proceso metodológico fue diseñado para garantizar rigor y reproducibilidad, incorporando protocolos estandarizados y justificados mediante la literatura científica.

Tabla 1. Materiales y composición.

Material/Equipo	Marca/Modelo	Composición	Proveedor
Cerámica de disilicato de litio	IPS e.max Press	70% cristales de disilicato de litio en una matriz vítrea.	Ivoclar Vivadent
Sistema de pulido A	Diapro TWIST	Diamante sintético en matriz de goma.	EVE Dental
Sistema de pulido B	LS Gloss Chairside	Pulidores diamantados de dos etapas.	Jota Dental
Rugosímetro	Phase II SRG- 4000	-	Phase II Instruments
Microscopio SEM	MIRA 3 FEG- SEM	-	Tescan

Fuente: elaboración propia.

Preparación de las muestras

Se elaboró un modelo maestro que simulaba una carilla dental en disilicato de litio, con un espesor de 0,5 mm y una línea terminal tipo *chamfer* en el diente 21. La elección de este espesor respondió a su relevancia clínica y a su uso frecuente en estudios previos sobre restauraciones cerámicas (8,2).

El modelo maestro fue escaneado para generar un diseño digital con características idénticas, lo que permitió mantener consistencia en todas las muestras, tal como se ha reportado en investigaciones similares que enfatizan la importancia de la uniformidad en los espesores de las restauraciones para garantizar resultados comparables (3,5).

A partir del diseño digital, se utilizó cera calcinable Wax White para crear cuatro muestras iniciales mediante fresado en una impresora 3D UpCera, como etapa de prueba piloto. Estas muestras fueron pulidas en seco para eliminar imperfecciones y revestidas con Bellabest, siguiendo protocolos establecidos en estudios sobre técnicas de fabricación mediante cera perdida (13,14).

El revestimiento fue sometido al proceso de cera perdida en un horno específico, obteniendo carillas finales en disilicato de litio con las características requeridas. Posteriormente, las carillas fueron prensadas en un horno Programat EP 5010 G2, asegurando calidad y consistencia en las muestras, un procedimiento ampliamente validado en la literatura (7).

Figura 1.Carillas listas para pulido.



Fuente: elaboración propia.

Calibración de las muestras

La calibración de las muestras se llevó a cabo para garantizar uniformidad y minimizar el sesgo experimental de la siguiente manera:

- Medición inicial: Se utilizó un calibrador digital con precisión de $\pm 0,01$ mm para verificar el espesor de las carillas antes de cualquier intervención, siguiendo las recomendaciones de estudios como los de Jurado (9) y Patel (15).
- Control de la presión: Durante el revestimiento y el prensado, se utilizó un dinamómetro manual para aplicar presión uniforme, siguiendo protocolos similares a los descritos por Brescansin (16-17).
- Repetición y validación: Cada muestra fue replicada tres veces para garantizar consistencia en los resultados, tal como sugieren Melendez (6) y Souza (18).

Proceso experimental

Una vez obtenidas las carillas, se realizaron pruebas piloto utilizando el sistema de pulido StarGloss HP, que proporcionaron información preliminar sobre los parámetros de

rugosidad superficial. Posteriormente, las muestras definitivas fueron divididas en dos grupos:

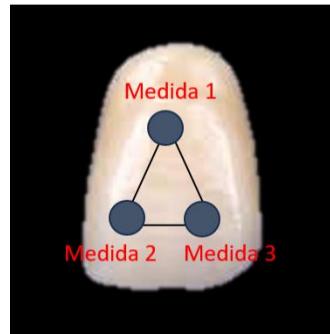
- Grupo A: Pulido con el sistema EVE Diapro TWIST.
- Grupo B: Pulido con el sistema LS Gloss Chairside.

Ambos sistemas fueron empleados siguiendo estrictamente las indicaciones de los fabricantes, controlando parámetros como el tiempo (60 segundos por etapa), presión (1,5 N) y velocidad de rotación (8.000–15.000 RPM). Estas condiciones se justifican por su relevancia en la literatura para garantizar resultados óptimos en términos de rugosidad superficial (19-20). Se optó por no utilizar refrigeración, siguiendo los protocolos de los fabricantes para preservar la integridad del material y evitar interferencias con la abrasividad de los sistemas. Todo el procedimiento experimental fue realizado por un único operador previamente capacitado, minimizando el sesgo y asegurando consistencia en la técnica aplicada.

Medición de la rugosidad superficial

La rugosidad superficial de las carillas se midió utilizando un rugosímetro Phase II SRG-4000, que permitió obtener valores promedio de rugosidad aritmética (R_a) en tres puntos de la superficie de cada muestra. Este método, validado en estudios como los de Ozdogan (21), se seleccionó por su alta precisión y confiabilidad para medir rugosidades menores a 0,5 μm .

Figura 2. Triangulación de la muestra.



Fuente: elaboración propia.

Análisis microscópico

Se complementó la medición de rugosidad con imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) en un MIRA 3 FEG-SEM, las cuales proporcionaron detalles visuales de las superficies tratadas. Este enfoque permitió observar características topográficas específicas, tal como lo sugieren investigaciones previas (22-23).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron utilizando pruebas de estadística descriptiva y pruebas no paramétricas, debido a la distribución no normal de los datos. Las diferencias entre los grupos se evaluaron mediante pruebas de U de Mann-Whitney, con un nivel de significancia estadística de $p \leq 0,05$. Este enfoque es consistente con las recomendaciones de Brescansin (16) y Kasem (24), quienes destacan la importancia de métodos robustos para analizar datos de rugosidad superficial.

Consideraciones éticas

Las investigadoras garantizaron la confidencialidad, integridad y transparencia en todas las etapas del estudio, evitando el sesgo, el plagio y el autoplagio. Se aseguraron de que los datos recolectados fueran utilizados exclusivamente con fines académicos, sin fines de lucro, y compartieron los resultados de manera oportuna, preservando la honestidad y rigurosidad científica.

Las autoras de esta investigación declaran que no se involucraron sujetos humanos en el estudio y por ello, no se requirió consentimiento informado.

Resultados

El presente estudio *in vitro* se llevó a cabo con el propósito de evaluar el efecto de dos sistemas de pulido (mencionados previamente) en la rugosidad superficial de la cerámica disilicato de litio, utilizando perfilometría óptica como método de medición de las muestras utilizadas. Un total de 32 muestras dentales fueron sometidas a mediciones de rugosidad antes y después del proceso de pulido con dos sistemas diferentes: 16 con el Sistema A y 16 con el Sistema B. De estos sistemas, se utilizó una (1) muestra de cada uno para la realización de la prueba piloto.

Para la prueba de rugosidad superficial, las superficies se evaluaron mediante el uso de un analizador de superficies, Rugosímetro Phase II SRG-4000, con sensibilidad de la técnica del orden de 0,01 μm . El parámetro a reportar de rugosidad superficial fue la rugosidad media de la superficie (Ra). Ra se utiliza como una evaluación global de la amplitud de rugosidad en un perfil. Se evaluaron tres zonas en la superficie vestibular de

la muestra. Área triangular de cada espécimen. Cada muestra se fijó cuidadosamente sobre un soporte de silicona y la aguja situada en el extremo del brazo del equipo se colocó sobre la superficie de la muestra y se programó con un *cut off* de 0.25 mm para maximizar la filtración de la ondulación superficial, con una longitud de lectura de 0.5 mm y una velocidad de la punta activa de 0.5 mm/s y radio de la punta activa de 0.5 µm. Las mediciones fueron realizadas por el mismo operador previamente estandarizado.

Inicialmente, se realizó el procedimiento para la prueba piloto, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2.Resultados de medición de rugosidad superficial - prueba piloto.

Muestra	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio
Muestra A - Lab	0.435	0.648	0.624	0.569
Muestra A - Sist. A	0.114	0.352	0.210	0.225
Muestra B - Lab	0.370	0.470	0.398	0.413
Muestra B - Sist B	0.049	0.139	0.068	0.085

Fuente: elaboración propia.

Al principio, se realizó la medición de la rugosidad superficial en las muestras pulidas con el sistema utilizado en el laboratorio StarGloss HP, las cuales se rotularon desde la A1 hasta la A15 y desde la B1 hasta la B15; posteriormente se realizó el pulido de las muestras A1 - A15 con el sistema de pulido A (Diapro TWIST) y de las muestras B1 – B15 con el sistema de pulido B (LS Gloss Charside). Finalmente, se realizó nuevamente la medición de la rugosidad superficial luego de utilizar los sistemas clínicos. Con el fin de evitar sesgos y hacer que las medidas fueran más exactas, se tomaron 3 mediciones

en cada muestra después del pulido de laboratorio y 3 mediciones después del pulido con los sistemas clínicos, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.Resultados de medición de la rugosidad superficial de las muestras, en micras.

	Media (DE)	Mediana(RIQ)
Sistema de laboratorio (StarGloss HP)	0,456(0,66)	0,44(0,39-0,47)
A (Diapro TWIST)	0,50(0,24)	0,37(0,36-0,88)
B(LS Gloss Charside)	0,76(0,43)	0,048(0,045-0,14)

Fuente: elaboración propia.

Como se propuso inicialmente, se realizaron los test estadísticos Shapiro-Wilk (análisis univariado de normalidad) y test de signos (análisis bivariado). Para ello, se utilizó la herramienta Stata 14. Antes de proceder con la evaluación de los efectos del pulido, se realizó una prueba de normalidad sobre los datos de rugosidad. Los resultados indicaron que los promedios de las mediciones de rugosidad antes y después del pulido con el sistema A - Diapro TWIST no seguían una distribución normal ($p < 0.05$) ni tampoco lo hacían en el caso del sistema B - LS Gloss Charside ($p < 0.05$). Esto sugiere que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad.

Para evaluar si existen diferencias significativas en las medianas de rugosidad antes y después del pulido con los sistemas A y B, se aplicó el Test de Signos. Este análisis reveló que, en el caso del sistema A (Diapro TWIST), no se encontraron diferencias significativas entre los promedios de rugosidad antes y después del pulido ($p = 0.607$). Sin embargo, en el caso del sistema B (Gloss Charside), se observaron diferencias altamente significativas ($p = 0.0001$). Esto sugiere que el sistema B tuvo un efecto estadísticamente significativo en la rugosidad superficial de las muestras dentales de

cerámica de disilicato de litio, mientras que el sistema A no produjo cambios significativos.

Estos hallazgos indican que el sistema de pulido B (Gloss Charside) es más efectivo para reducir la rugosidad superficial en comparación con el sistema A (Diapro TWIST). Es importante destacar que, aunque los datos no cumplieron con el supuesto de normalidad, los resultados del Test de Signos proporcionan evidencia sólida de las diferencias observadas. Estos resultados estadísticos pueden observarse en la tabla 4.

Tabla 4.Valores de rugosidad superficial según sistema de pulido.

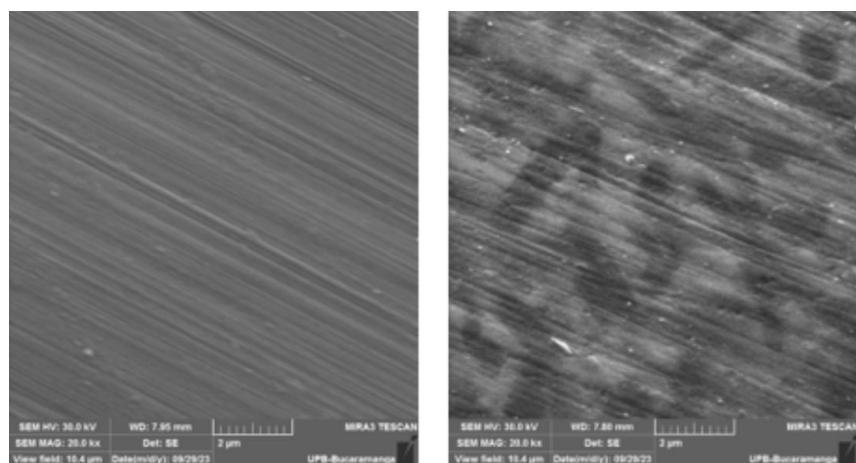
	Antes	Después	
Sistema A	0,44(0,41-0,56)	0,37(0,36-0,88)	0,607*
Sistema B	0,44(0,39-0,47)	0,048(0,045-0,14)	0,0001*

Nota: Test de Signos- no paramétrica*

Fuente: elaboración propia.

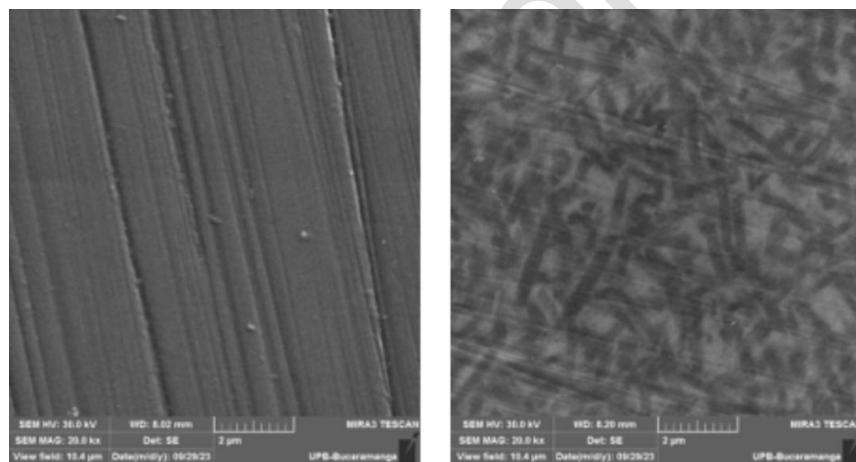
Posteriormente, se tomaron imágenes a través de microscopía electrónica de barrido SEM que permitieron evidenciar los resultados obtenidos estadísticamente y que, a pesar de que no proporcionan pruebas concluyentes por sí solas, se consideran evidencias complementarias para el estudio.

Figura 3. Imágenes a 20X muestra A1.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Imágenes a 20X muestra B1.



Fuente: elaboración propia.

Discusión

Este estudio evaluó el impacto de los sistemas de pulido Diapro TWIST y LS Gloss Chairside sobre la rugosidad superficial del disilicato de litio, proporcionando evidencia relevante para la odontología restauradora. Se identificó que LS Gloss Chairside presentó una mayor reducción de rugosidad en comparación con Diapro TWIST,

destacando la importancia de seleccionar adecuadamente los protocolos de acabado para mejorar la calidad superficial de las restauraciones.

Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Ramón (13), quien evaluó sistemas de pulido en cerámicas reforzadas con óxido de zirconio y observó una reducción significativa en la rugosidad superficial. Sin embargo, mientras Ramón reportó que ningún sistema logró recuperar completamente la lisura original del material, en este estudio LS Gloss Chairside demostró una mejora notable tras 60 segundos de pulido, lo que sugiere que la composición del abrasivo y los parámetros de aplicación son determinantes en la efectividad del procedimiento (8).

La relación entre rugosidad superficial y propiedades ópticas ha sido abordada por García-Cueva (2), quienes señalaron que factores como el grosor y la translucidez afectan el desempeño clínico del disilicato de litio. En este estudio se confirmó que el acabado superficial es clave no solo para la estética, sino también para la funcionalidad de la restauración (3). De manera similar, Melendez *et al.* (6) destacaron que protocolos de pulido adecuados pueden mejorar la longevidad y estabilidad cromática de las restauraciones, hallazgos que coinciden con la efectividad observada en LS Gloss Chairside en este estudio.

En cuanto a la influencia del material y la interacción con los sistemas de pulido, Brodine (25) y Tekin (26) señalaron que la estructura cristalina del disilicato de litio puede modificar la interacción con los abrasivos. La superioridad de LS Gloss Chairside

observada aquí podría estar relacionada con su formulación optimizada para cerámicas vítreas, lo que concuerda con lo reportado por Albani (20). Además, Vohra (27) indicaron que tiempos de pulido prolongados y el uso de pastas diamantadas son determinantes en la reducción de rugosidad, lo que se alineó con la metodología empleada en este estudio, aunque con sistemas clínicos en lugar de técnicas basadas en glaseado.

Desde un enfoque metodológico, Kelma (28) y Santos & Coelho (5) destacaron que factores como la presión y velocidad de rotación influyen en la calidad del pulido. En este estudio, la aplicación de 1,5 N de presión y velocidades de 8.000-15.000 RPM permitió obtener resultados óptimos con LS Gloss Chairside, aunque se observaron limitaciones en Diapro TWIST debido a diferencias en la composición del abrasivo.

A pesar de los aportes de este estudio, se deben considerar sus limitaciones. El enfoque *in vitro* permitió controlar variables clave, pero no replica completamente las condiciones clínicas, donde factores como humedad y fuerzas masticatorias pueden influir en los resultados (5). En este sentido, Fahimi (29) sugieren que futuros estudios deberían incorporar simulaciones clínicas para evaluar la efectividad de estos sistemas en escenarios reales.

Finalmente, los hallazgos de Kasem (24) ofrecen un contexto valioso al sugerir que las diferencias en la rugosidad superficial pueden estar influenciadas por factores intrínsecos del material y el diseño del abrasivo. Este estudio confirma dicha hipótesis al observar cómo el disilicato de litio responde de manera diferenciada a los sistemas evaluados,

destacando la necesidad de considerar estas interacciones al diseñar protocolos de pulido que maximicen la durabilidad y la funcionalidad de las restauraciones.

A pesar de los aportes de este estudio, es importante reconocer sus limitaciones. El enfoque *in vitro*, aunque controlado, no replica las condiciones clínicas reales, donde factores como la humedad, la saliva y las fuerzas masticatorias podrían influir en los resultados. Asimismo, la evaluación de solo dos sistemas de pulido limita la generalización de los hallazgos. Tal como lo sugieren Claudino (30) y Topçu (22), futuros estudios deberían explorar una gama más amplia de sistemas y condiciones experimentales para proporcionar una visión más integral de su efectividad clínica.

Este estudio rechazó la hipótesis nula al encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas Diapro TWIST y LS Gloss Chairside en la reducción de la rugosidad superficial. Los resultados subrayan la eficacia superior del sistema LS Gloss Chairside y refuerzan la necesidad de integrar tecnologías avanzadas y protocolos estandarizados para optimizar los resultados en odontología restauradora.

Agradecimientos

Las autoras expresan su gratitud a la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga por el apoyo logístico y técnico proporcionado durante el desarrollo de esta investigación. También, agradecen al doctor Rodolfo Ochoa Pedroza por su valiosa orientación en el análisis y en la interpretación de los datos.

Contribuciones de los autores

- Andrea C. Canosa Á. y Daniela L. Escalante P.: Concepción y diseño de la investigación, desarrollo del marco teórico y redacción del manuscrito, recolección de datos, análisis estadístico e interpretación de los resultados.
- Rodolfo Ochoa Pedroza: Dirección de la investigación, revisión crítica del manuscrito, aportación de conocimientos especializados y aprobación final de la versión a ser publicada.

Todos los autores participaron activamente en las etapas de revisión y edición del documento, y aprobaron la versión final del artículo.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés en relación con la publicación de este artículo.

Referencias

1. Alves LMM, Campos TMB, Bergamo ETP, Benalcazar Jalkh EB, Gierthmuehlen PC, Sailer I, et al. Hydrofluoric acid concentration and etching time affect differently the microstructure and surface properties of pressed lithium disilicate glass ceramics. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2023;: p. 47-55. <https://doi.org/10.1111/jerd.13140>
2. García-Cueva M, Boaventura-Dubovik A, Iglesias ME. Transmittance of lithium disilicate ceramic of different thicknesses and opacities with different curing units. *Acta Odontologica Latinoamericana.* 2021;: p. 34(2), 143. <https://doi.org/10.54589/aol.34/2/143>
3. Leung GK, WAWY, CCH, & YOY. Update on Dental Luting Materials. *Dentistry Journal,* 10(11), 208. 2022. <https://doi.org/10.3390/dj10110208>
4. Jonker JA, Tirlet G, Dagba A, Ouwerkerk M, Cune MS, Gresnigt MMM, et al. A 32-month evaluation of lithium disilicate cantilever resin-bonded fixed dental prostheses to replace a missing maxillary incisor. Elsevier Inc. on behalf of the Editorial Council of The Journal of Prosthetic Dentistry. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jprosdent.2023.07.040>
5. Santos Junior GC, & SMJMC. Evaluation of Cleaning Methods for Lithium Disilicate Ceramic Post Try-In Paste Application: An SEM Analysis. *Dentistry Journal,* 12(9), 281. 2024. <https://doi.org/10.3390/dj12020281>

6. Melendez D,MJ,&TL. Sistemas de pulido para restauraciones cerámicas. Revisión de la literatura. Revista Estomatológica Herediana, 33(1). 2023;: p. 68-75. <https://doi.org/10.20453/reh.v33i1.4437>
7. Haralur SB,SAS,&ANM. Effectiveness of Porcelain Polishing Methods on the Roughness and Color Stability of CAD-CAM Ceramics after Orthodontic Bracket Debonding. Materials (Basel, Switzerland), 16(14), 4951. 2023. <https://doi.org/10.3390/ma16040495>
8. Caixeta MT, de Oliveira D, de Souza FI, Passos Rocha E. Efficacy of two polishing systems in reestablishing the surface smoothness of posterior monolithic lithium disilicate restorations: One-year results of a split-mouth randomized controlled clinical trial. Journal of Prosthetic Dentistry. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.01.008>
9. Jurado CA,AGC,AKI,AFL,FNG,&AA. Ceramic and composite polishing systems for milled lithium disilicate restorative materials: A 2D and 3D comparative in vitro study. Materials, 15(15). 2022. <https://doi.org/10.3390/ma15155402>
10. Khan A,HN,&AA. Polishing systems for modern aesthetic dental materials: a narrative review. British dental journal, 237(8). 2024;: p. 607–613. DOI: 10.1038/s41415-024-7963-x
11. Batak B, Çakmak G, Johnston WM, Yilmaz B. Surface roughness of high-performance polymers used for fixed implant-supported prostheses. Journal of Prosthetic Dentistry. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.11.029>

12. Hoffmann M, MF, & SB. Influence of different surface finishing procedures of strength-gradient multilayered zirconia crowns on two-body wear and fracture load: Lithium silicate or leucite glazing versus polishing? *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 150, 106307. 2024.
<https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2023.106307>
13. Ramon S. Estudio comparativo in vitro sobre el grado de rugosidad superficial usando tres diferentes sistemas de pulido intraoral en cerámicas de silicato de litio reforzado con óxido de zirconio. *OdontoInvestigación*. 2022;: p. 8(2).
<https://doi.org/10.18272/oi.v8i2.2535>
14. Kulvarangkun A, PW, & PP. Experimental Study of Surface Roughness of Dental Ceramics After Polishing with Three Types of Polishing Systems. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 12(5). 2022;: p. 540–546.
DOI: 10.4103/jispcd.JISPCD_107_22
15. Patel T, NN, FP, & LA. A Scoping Review of Marginal and Internal Fit Accuracy of Lithium Disilicate Restorations. *Dentistry Journal*, 10(12), 236. 2022.
<https://doi.org/10.3390/dj10120236>
16. Brescansin FN, Prochnow C, Guilardi LF, Kleverlaan CJ, Bacchi A, Valandro LF, et al. Effect of different surface treatments on optical, colorimetric, and surface characteristics of a lithium disilicate glass-ceramic. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021;: p. 1017-1028. <https://doi.org/10.1111/jerd.12793>
17. Solís Pinargote NW, YO, KN, SA, SS, GSN, & PP. Materials and Methods for All-Ceramic Dental Restorations Using Computer-Aided Design (CAD) and Computer-

- Aided Manufacturing (CAM) Technologies—A Brief Review. Dentistry Journal, 12(3), 47. 2024. <https://doi.org/10.3390/dj12030047>
18. Souza JCM, REA, CO, SF, ÖM, & HB. Surface modification of zirconia or lithium disilicate-reinforced glass ceramic by laser texturing to increase the adhesion of prosthetic surfaces to resin cements: an integrative review. Clinical oral investigations, 27(7). 2023;: p. 3331–3345. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-5016-0>
19. Canul-Pérez AG, LAPE, MZCPS, CVRA, CCDR, & PCR. Estructura de zirconia sobre base de titanio revestida con corona de disilicato de litio. Revista Odontológica Latinoamericana. 2023;: p. 15-20. <https://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V15N1p15.pdf>
20. Albani R, HSR, AA, AAA, AM, & AS. The Surface Roughness of Contemporary Indirect CAD/CAM Restorative Materials That Are Glazed and Chair-Side-Finished/Polished. Materials (Basel, Switzerland), 17(5), 997. 2024. <https://doi.org/10.3390/ma17030997>
21. Ozdogan A, & KN. Effectiveness and safety of bleaching agents on lithium disilicate glass ceramics. Journal of dental research, dental clinics, dental prospects, 16(4). 2022;: p. 251–257. DOI:10.34172/jdrdcp.2022.042
22. Topçu S, Tekçe N, Kopuz D, Özcelik EY, Kolaylı F, Tuncer S, et al. Effect of surface roughness and biofilm formation on the color properties of resin-infiltrated ceramic and lithium disilicate glass-ceramic CAD-CAM materials. Journal of Prosthetic Dentistry. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.02.005>

23. Saleh KA, Hammad IA, Aly YM. Effect of mouth rinses on the stainability of monolithic lithium disilicate glass-ceramics with different surface treatments: An in vitro study. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2023.09.007>
24. Kasem AT, Ellayeh M, Özcan M, Sakrana AA. Three-year clinical evaluation of zirconia and zirconia-reinforced lithium silicate crowns with minimally invasive vertical preparation technique. *Clinical Oral Investigations*. 2023. <https://doi.org/10.2341/17-124-C>
25. Brodine BA,KTV,MB,SMA,HWC,&CDR. Surface Roughness of Milled Lithium Disilicate With and Without Reinforcement After Finishing and Polishing: An In Vitro Study. *Journal of prosthodontics: official journal of the American College of Prosthodontists*, 30(3). 2021;: p. 245–251. <https://doi.org/10.1111/jopr.13249>
26. Tekin Selin O, Ipek C. The effect of various denture cleansers on the physical and mechanical properties of CAD/CAM and heat-polymerized denture base materials: an in vitro study. *Clinical Oral Investigations*. 2024. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2011.00582.x>
27. Vohra M,PKK,SA,&KV. A Comprehensive Review of the Surface and Chromatic Properties of Monolithic Zirconia: Evaluating the Impact of Polishing and Finishing Methods on Aesthetics and Performance. *Cureus*, 16(8), e66029. 2024. <https://doi.org/10.7759/cureus.66029>
28. Kelma Palacio Gomes Magalhães A,BMG,LSdSM,WALA,FPR,PC,&MdFPK. Evaluation of one versus two glaze firings on the color stability and mechanical properties of an extrinsically characterized monolithic CAD-CAM lithium disilicate

- glass ceramic. *Journal of prosthodontics* : official journal of the American College of Prosthodontists, 10.1111/jopr.13792. 2023. DOI:<https://doi.org/10.1111/jopr.13792>
29. Fahimi MA, AS,&MBM. Comparing the effect of two polishing systems on surface roughness of feldspathic, lithium disilicate, and translucent zirconia ceramics after orthodontic bracket debonding: An in vitro study. *International orthodontics*, 22(4), 100923. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2024.100923>
30. Claudio Ribeiro AK, Carvalho Porto de Freitas RF, Gurgel de Carvalho IH, Mendonça de Miranda L, Ramos da Silva N, Dantas de Almeida LdF, et al. Flexural strength, surface roughness, micro-CT analysis, and microbiological adhesion of a 3D-printed temporary crown material. *Clinical Oral Investigations*. 2023. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04941-3>