

EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE UNA RESINA COMPUESTA DE ALTA ESTÉTICA SOMETIDA A DIFERENTES TEMPERATURAS

Silva-Obando D.J; Universidad Santiago de Cali
Pérez-Aguirre J.A; Universidad Santiago de Cali
Arana-Correa B.E; Universidad Santiago de Cali

Autor Correspondiente: Beatriz Elena Arana Correa; Beatriz.arana01@usc.edu.co

RESUMEN: El avance en el campo de los materiales odontológicos ha experimentado un significativo aumento en las últimas décadas, con un enfoque en modificar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los mismos para mejorar su comportamiento clínico. Uno de los materiales más utilizados y evaluados en odontología son las resinas compuestas, las cuales se han sometido a diferentes técnicas de precalentamiento con el objetivo de mejorar su maleabilidad y poder ser utilizadas como agentes cementantes en restauraciones definitivas en técnicas de restauración indirecta, así como en operatoria dental para obtener mejores detalles morfológicos según la anatomía dental a replicar. La composición química de estas resinas compuestas es la base de su comportamiento clínico, ya que puede afectar sus propiedades físicas, mecánicas y químicas.

La rugosidad superficial de las resinas compuestas es un factor importante, ya que al presentarse una superficie irregular debido a una inadecuada técnica al utilizar un sistema de pulido el cual puede generar problemas como manchas, retención de placa bacteriana, irritación gingival, caries recurrentes y sensibilidad. Por el contrario, una superficie lisa no solo evita estos problemas, sino que también proporciona mayor comodidad al paciente; la lengua es un órgano muy sensible y puede detectar cambios en la superficie de hasta 0,3 mm.

El objetivo principal del presente estudio es evaluar la rugosidad superficial de una resina compuesta de alta estética sometida a diferentes temperaturas y técnicas de pulido. Se realizaron 60 cuerpos de prueba de resina compuesta ENA HRi (Micerium), dividiéndolos en tres grupos de 20 muestras cada uno, con temperaturas diferentes: temperatura control, temperatura de 39°C y temperatura de 55°C. Se utilizaron dos sistemas de pulido diferentes. Disco I, con discos Sof-Flex (3M ESPE) y disco II con discos Sof-Flex más el sistema de pulido de la Casa Micerium, añadiendo la pasta de pulido SHINY según las indicaciones del fabricante. Se realizó la lectura de la rugosidad de forma aleatoria en el pulido de cada muestra y se almacenaron en recipientes según su temperatura y pulido. Posteriormente, se midió la rugosidad con un perfilómetro (Mitutoyo ISO1997) en forma de triplicado a cada muestra y se obtuvo la media estadística. Se utilizó análisis estadístico descriptivo y una prueba pot-SANOVA corroborada con la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney para la interpretación de los resultados.

Los resultados obtenidos mostraron que el valor mínimo de la rugosidad fue de 0.022 y el valor máximo fue de 0.186, con un promedio de rugosidad de 0.075 y un coeficiente de variación del 51%, lo cual indica una variación baja en los resultados. Se observó que los grupos de temperatura 39°C y 55°C presentaron niveles de rugosidad más altos que el grupo control, siendo el grupo de temperatura 55°C el que mostró el mayor nivel de rugosidad. No se evidenciaron diferencias en el comportamiento de la rugosidad según el tipo de disco de pulido utilizado, siendo el Disco II el que presentó el mayor nivel de rugosidad.

El análisis de varianza (ANOVA) mostró que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la rugosidad superficial.

Palabras claves: Resina compuesta, acabado y pulido, temperatura, rugosidad superficial.

Abstract: Advances in the field of dental materials have experienced a significant increase in recent decades, with a focus on modifying their physical, chemical, and mechanical properties to improve their clinical behavior. One of the most used and evaluated materials in dentistry are composite resins, which have been subjected to different preheating techniques with the aim of improving their malleability and being able to be used as luting agents in definitive restorations in indirect restoration techniques, as well as in dental surgery to obtain better morphological details according to the dental anatomy to be replicated. The chemical composition of these composite resins is the basis of their clinical behavior, since it can affect their physical, mechanical, and chemical properties. The surface roughness of composite resins is an important factor to consider, since when an irregular surface occurs due to an inadequate technique when using a polishing system, which can cause problems such as stains, bacterial plaque retention, gingival irritation, recurrent cavities, and sensitivity. Conversely, a smooth surface not only avoids these problems, but also provides greater patient comfort; The tongue is a very sensitive organ and can detect surface changes of up to 0.3 mm.

The main objective of this study is to evaluate the surface roughness of a highly aesthetic composite resin subjected to different temperatures and polishing techniques. 60 ENA HRI (Micerium) composite resin test bodies were made, dividing them into three groups of 20 samples each, with different temperatures: control temperature, 39°C temperature and 55°C temperature. Two different polishing systems were used. Disc I, with Sof-Flex discs (3M ESPE) and disc II with Sof-Flex discs plus the polishing system from Casa Micerium, adding the SHINY polishing paste according to the manufacturer's instructions. The roughness reading was carried out randomly in the polishing of each sample and they were stored in containers according to their temperature and polishing. Subsequently, the roughness was measured with a profilometer (Mitutoyo ISO1997) in triplicate form for each sample and the statistical mean was obtained. Descriptive statistical analysis and a post-ANOVA test corroborated with the Wilcoxon-Mann-Whitney test were used to interpret the results.

The results obtained showed that the minimum value of the roughness was 0.022 and the maximum value was 0.186, with an average roughness of 0.075 and a coefficient of variation of 51%, which indicates a low variation in the results. It was observed that the 39°C and 55°C temperature groups presented higher roughness levels than the control group, with the 55°C temperature group showing the highest level of roughness. There were no differences in the roughness behavior according to the type of polishing disc used, with Disc II presenting the highest level of roughness.

The analysis of variance (ANOVA) showed that there were no statistically significant differences in surface roughness.

Keywords: Composite resin, finishing and polishing, temperature, surface roughness.
Key words:

Introducción

El avance en el área de materiales odontológicos ha aumentado significativamente, enfocando a las casas comerciales en modificar las propiedades físicas, químicas, mecánicas de los mismos, por lo tanto, el comportamiento clínico depende de la estructura del material. (1)

Las resinas compuestas han sido uno de los materiales más utilizados en los últimos años y más evaluados para su uso, se han implementado técnicas de precalentamiento, buscando mejorar su maleabilidad, con el fin de poder tener diferentes usos como ser un agente cementante de restauraciones definitivas en técnicas de restauración indirecta y en operatoria dental tener mejor maleabilidad para obtener mejores detalles morfológicos según la anatomía dental que se vaya a realizar. (2)

Toda esta evolución que realizan las casas fabricantes tienen como base su composición química, la cual puede llegar a alterar las propiedades físicas, mecánicas y químicas, por esta razón es importante mantener sus compuestos principales; estos compuestos están ligados a la rugosidad superficial ideal a la que debe llegar el profesional; La presencia de irregularidades en la superficie, debido a un mal pulido, puede generar manchas, retención de placa bacteriana, irritación gingival, caries recurrentes y sensibilidad. Por el contrario, una superficie lisa no solo evita estos problemas, sino que, además proporciona comodidad al paciente, ya que la lengua puede detectar cambios en la superficie de hasta 0,3 mm. (3)

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar la rugosidad superficial de una resina compuesta de alta estética sometida a diferentes temperaturas y pulido.

Materiales y métodos:

Se realizaron 60 cuerpos de prueba (n=60), de resina compuesta ENA HRi (Micerium) siendo 20 para cada sistema de pulido y temperaturas diferentes agrupadas de la siguiente manera: temperatura control (G1) temperatura de 39°C (G2) y temperatura de 55°C (G3) 10 muestras con el pulido de sof-flex (3M ESPE) y 10 muestras con el Pulido de 3M adicionando la pasta SHINY (Según indicación del fabricante). Para interpretación de resultados se encontrará así; Disco 1: sistema de pulido de la casa Soflex; Disco 2: Discos Sof-Flex más Sistema de Pulido de la Casa Micerium. La lectura de rugosidad se realizó de forma aleatoria el pulido de cada uno de las muestras y almacenadas en un recipiente según su temperatura y pulido, posteriormente se realizó la lectura de rugosidad con un perfilómetro (Mitutoyo ISO1997) en forma de triplicata a cada muestra para trabajar con la media estadística; posteriormente se utilizó el análisis estadístico estadística descriptiva y una prueba pot-SANOVA corroborado con uno de Wilcoxon-Mann-Whitney.

Resultados

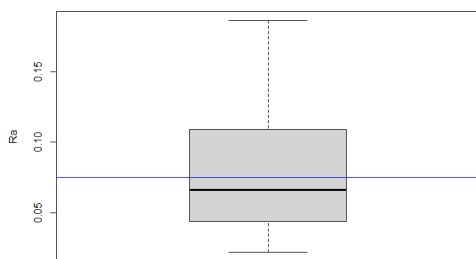
Descripción de la Muestra:

Se establecieron seis grupos de muestra de acuerdo a las variables estudiadas como la temperatura (Control, 39° y 55°) y el tipo de pulido (Disco I y Disco II). Cada grupo está conformado por 20 muestras por grupo. Para el análisis se utilizó el promedio de las tres mediciones de rugosidad (Ra) obtenidas de cada resina para un total de 60 observaciones.

Estadísticas Descriptivas:

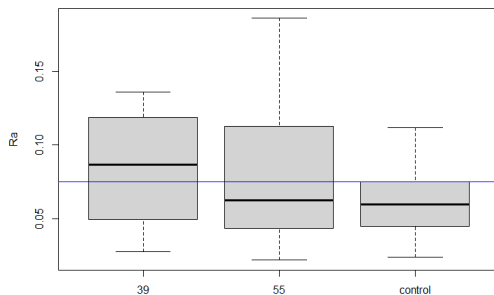
Ra Rugosidad Media Aritmética

Min.	1 cuartil	Median	Mean	3 cuartil	Max	Desv Estándar	Coef de Var
0,022	0,044	0,066	0,075	0,109	0,186	0,038	51%



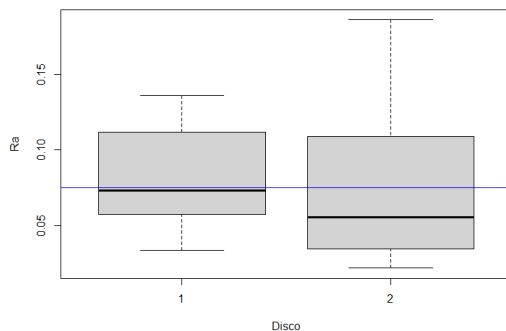
El mínimo valor de la rugosidad presentado en las resinas de la muestra es de 0.022 y valor máximo 0.186, en promedio de rugosidad es 0.075, con un coeficiente de variación 51% lo cual muestra una variación baja.

Ra de las resinas según el grupo de temperatura (Control, 39° y 55°)



En los grupos de temperatura 39 y 55 se evidencia mayores niveles de rugosidad que en el grupo control, el mayor nivel de rugosidad se presenta en el grupo de temperatura 55.

Ra de las muestras según el tipo de disco (Disco I y Disco II).



No se evidencia diferencias en el comportamiento de la rugosidad según el tipo de Disco, el mayor nivel de rugosidad se da con el Disco II.

Análisis de Varianza.

ANOVA					
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	value Pr(>F)
Temperatura	2	0,00654	0,003268	2,653	0,07963
Disco	1	0,001	0,000997	0,81	0,37224

Temperatura: Disco	2	0,0127	0,006348	5,152	0,00896*
Residuals	24	0,06	0,0025		

* Dif estadísticamente Significativa. Sig=5%

	Promedio Ra
Temperatura 39°C	0,0841
Temperatura 55°C	0,0804
Control	0,0603

	Promedio Ra
Disco I	0,0790
Disco II	0,0709

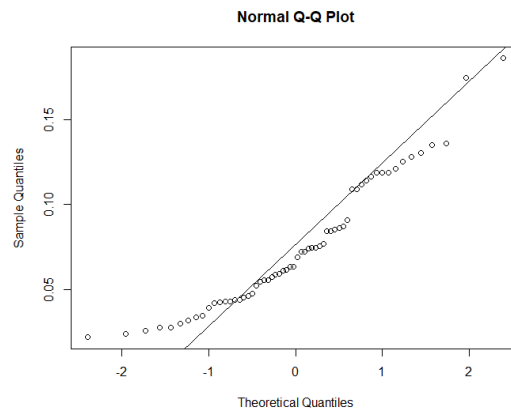
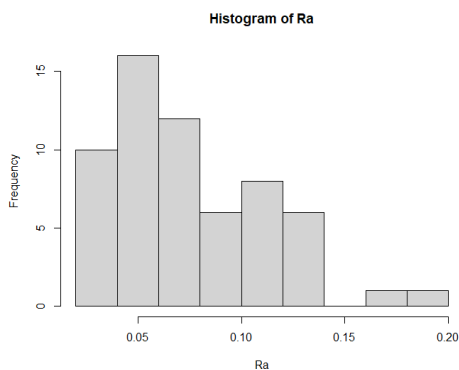
A un nivel de significancia del 5% no se evidencia diferencias estadísticamente significativas en los promedios de rugosidad de acuerdo al factor temperatura, de igual forma sucede con los promedios de Ra según el tipo de disco, no existen diferencias estadísticamente significativas.

Existen diferencias estadísticamente significativas en los promedios de

rugosidad teniendo en cuenta el nivel de temperatura y el disco empleado sobre la muestra.

Prueba de Normalidad sobre la variable respuesta.

Para esta prueba teniendo en cuenta el tamaño de la muestra se utiliza el estadístico de Anderson-Darling

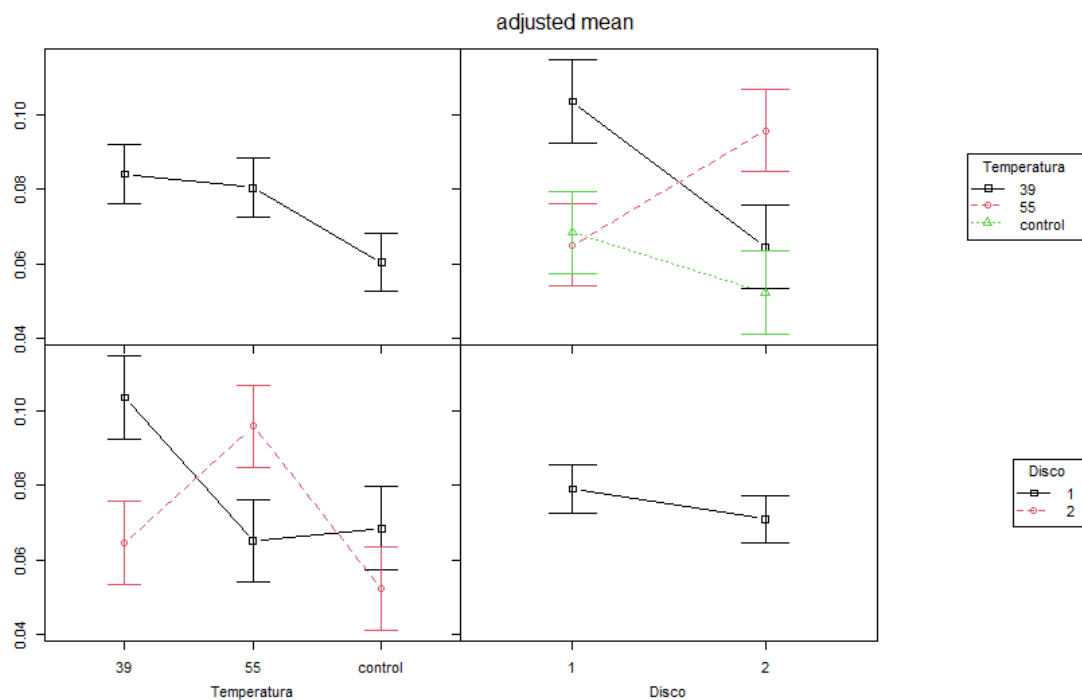


Anderson-Darling normality test

data: Ra
A = 1.2349, p-value = 0.002968

A un nivel de significancia del 5% no existe evidencia suficiente que demuestre que la variable Ra presente una distribución normal.

- Pruebas Post-ANOVA.** Para realizar la comparación de los promedios de Rugosidad según el grupo de temperatura y la muestra empleada se utilizará la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney teniendo en cuenta la ausencia de normalidad en la variable Respuesta (Ra).



Diferencias en los promedios de Rugosidad de acuerdo al tipo de pulido dentro de cada grupo de Temperatura.

Post-ANOVA			
Comparación de rugosidad según el tipo de pulido			
Grupo de Temperatura	Diferencia - Promedios	Valor-p	Conclusión*
Temperatura 39			
Disco 1 - Disco 2	0,0395	0,0374	* Dif Sig
Temperatura 55			
Disco 1 - Disco 2	- 0,0308	0,4725	No Dif Sig
Control			
Disco 1 - Disco 2	0,0162	0,1403	No Dif Sig

Temperatura	Disco	Promedio (Ra)
39	1	0,1040
	2	0,0645
55	1	0,0650
	2	0,0958
control	1	0,0684
	2	0,0522

*Significancia 5%

De acuerdo al resultado de las pruebas Post-ANOVA existe diferencias significativas en los promedios de pulido de acuerdo al tipo de disco en el grupo de temperatura 39 presentándose una menor rugosidad con el Disco 2. En los grupos de control y temperatura 55 no se

presentan diferencias significativas en los promedios de rugosidad.

Diferencias en los promedios de Rugosidad de acuerdo al tipo de temperatura para cada tipo de disco.

Post-ANOVA			
Comparación de rugosidad según el nivel de temperatura			
Grupo de Temperatura	Diferencia - Promedios	Valor-p	Conclusión*
Disco 1			
Temperatura 39 - Temperatura 55	0,0390	0,0090	*Dif Sig.
Temperatura 39 - Control	0,0356	0,0072	*Dif Sig.
Temperatura 55 - Control	-0,0034	0,4722	*Dif No Sig.
Disco 2			
Temperatura 39 - Temperatura 55	-0,0313	0,4494	Dif No Sig.
Temperatura 39 - Control	0,0123	0,7959	Dif No Sig.
Temperatura 55 - Control	0,0436	0,1618	Dif No Sig.

*Significancia 5%

Disco	Temperatura	Promedio (Ra)
1	39	0,104
	55	0,065
	control	0,0684
2	39	0,0645
	55	0,0958
	control	0,0522

En las muestras donde se empleó el disco 1 se evidencian diferencias en los promedios de Ra de los niveles de temperatura de 39 con relación a los promedios de Ra presentados en los grupos de temperatura 55 y el grupo control. Entre los grupos control y temperatura 55 no existen diferencias significativas en los promedios.

En las muestras de resina donde se utilizó el disco 2 no se evidencian diferencias estadísticamente significativas en los promedios de rugosidad de acuerdo a los niveles de temperatura.

DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta los estudios realizados durante todos estos años con respecto al calentamiento y pulido de la resina compuesta muestra que, En el 2005, Barbosa et. Al. Evaluaron el efecto

de diferentes técnicas de acabado y Pulido de la rugosidad superficial de distintos tipos de resinas. Se confeccionaron diez cuerpos de prueba de 6 mm de diámetro y 3 mm de profundidad por cada tipo de resina, los cuales fueron almacenados en agua destilada a 37°C por 24 horas. Después cada grupo fue medido antes y después del pulido. Los valores de las resinas de nanorelleno antes del pulido fue de: $0.130 \pm 0.060 \mu\text{m}$. El resultado fue que el uso de la secuencia completa de discos Sof-Lex™, generó una menor rugosidad superficial con un valor de $0.190 + 0.04 \mu\text{m}$, concordando con el presente estudio donde se encontró que el menor nivel de rugosidad superficial fue con los discos Sof-lex con $0.06 \mu\text{m}$. (24).

Con resultados diferentes al presente estudio, Altamirano en el 2018, comparo diferentes sistemas de pulido con sobre

una resina de nanohíbrida encontrando que el sistema de pulido de discos que causó menos rugosidad fue Super-Sanp de la casa comercial SHOFU seguido por Diamond pro de la casa comercial de FGM y el sistema de pulido de discos que más rugosidad causó fue Sof-Lex™ de la casa comercial 3M-ESPE. (29).

Otro de los usos de las resinas compuesta que está siendo muy utilizado es la aplicación de calor para ser utilizada como agente cementante o simplemente con el fin de mejorar su adaptación marginal, así como lo investigo.

Sánchez et al. En el 2022 mediante una revisión sistemática y metaanálisis concluyo que las resinas precalentadas presentaban propiedades mecánicas y propiedades fisicoquímicas similares a las de los cementos de resina, pero difiere de forma significativa al mencionar que con la resina precalentada se genera un espesor de cemento clínicamente inaceptable. (2) concordando con Martínez en el 2019 en su estudio sobre las resinas precalentadas dice que se logra una perfecta adaptación marginal de las restauraciones cementadas con resina precalentada y se obtuvo una buena manipulación para ser utilizada como agente cementante (30). Este estudio mostro que el calentamiento de las resinas no genera ningún tipo de alteración a su estructura modificando así el proceso del pulido.

Santillán GH et al. En el 2020. El calentamiento de la resina se debe limitar a un máximo de 4 horas y su repetitivo calentamiento no altera sus propiedades significativamente. El precalentamiento de la resina mejora la cinética de polimerización, reduce el tiempo de fotopolimerización, disminuye la viscosidad, aumenta el grado de conversión mejorando sus propiedades mecánicas, dando un potencial beneficio en su uso. En comparación con los cementos resinosos la resina precalentada mejora el sellado marginal,

la resistencia de unión es similar, pero el grosor y estrés de contracción de película es menor en los cementos resinosos. La resina precalentada es una técnica que potencializa las propiedades mecánicas y aumenta la fluidez de la resina, pero al igual que cualquier otra técnica, no debe ser aplicada de manera absoluta, es decir usarla para todo tipo de situación, pues esta tiene indicaciones, limitaciones, ventajas y desventajas para cada situación clínica (31).

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos se concluye que:

- ✓ La temperatura que presenta mayor nivel de rugosidad es la de 55° sin ser estadísticamente significativa
La rugosidad superficial que presenta cambio es la realizada con los discos de la casa comercial sin ser estadísticamente significativa.
- ✓ Con un nivel de significancia del 5% no se evidencia diferencias estadísticamente significativas en los promedios de rugosidad de acuerdo al factor temperatura, de igual forma sucede con los promedios de Ra según el tipo de disco, no existen diferencias estadísticamente significativas.

REFERENCIAS:

1. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. Resinas compuestas. Una revisión de los materiales y indicaciones

- clínicas. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2006.
2. Sánchez Restrepo María Paulina. Suesca Cortes Lizeth Daniela. Bedoya Serna Jorge Alberto. Méndez Pinzón Henry Alberto. Ortiz Salamanca Henry Mauricio. Riofrio Juan. Rodríguez Ciódaro Adriana. Evaluación del factor de conversión de polimerización de la resina precalentada Micerium ENA HRi y el cemento resinoso relyx u200 (3m) en la cementación de restauraciones indirectas en el sector posterior. Evaluation of the polymerization conversion factor of the preheated resin Micerium ENA HRi and the resin cement relyx u200 (3m) in the cementation of indirect restorations in the posterior sector. Noviembre 2022.
 3. Lavín, n. S. & toro, u. G. Cuantificación de la generación térmica en resina compuesta sometida a tres sistemas de pulido in vitro. Int. J. Odontostomat, 2012.
 4. Arana-Correa, Beatriz. E; Arana-Gordillo, Luis. A; Hurtado, Danna; Quiceno Bravo, Isabela; Villegas Giraldo, Diana; Sepúlveda-Navarro, Wilmer. F Cambios en rugosidad de resinas compuestas extraclaras expuestas al humo de cigarrillo. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, vol. 38, núm. 4, 2019.
 5. Katherine Chong Gamero. Rugosidad de una resina compuesta manipulada con pincel luego de emplear dos sistemas de pulido. estudio in vitro. Universidad Científica del Sur. Revista Científica Odontológica, 2015.
 6. Alvarado-Santillán GH, Huertas Mogollón GA. Resina precalentada como agente cementante: una revisión de tema. Rev. CES Odont, 2020
 7. María García Gargallo. Dr. Juan Antonio Martínez Vázquez de Parga. Dra. Alicia Celemín Viñuela. Propiedades estéticas de las resinas compuestas. Madrid. Volumen 13, Número 1, 2011.
 8. Servián L. Importancia del acabado y pulido en restauraciones con resinas compuestas en dientes anteriores. Reporte de caso clínico. Rev. cient. cienc. Salud, 2019.
 9. Sistema Sof-Lex™ de Acabado y Pulido, <https://multimedia.3m.com/mws/media/1574599O/sof-lex-system-sp.pdf>, 2002.
 10. Catalogo general de Micerium, Séptima Edición, 2021.
 11. Odontología restauradora: salud y estética, <https://www.casadellibro.com.co/libro-odontologia-restauradora-salud-y-estetica-2-ed/9789500609104/1220104>, Segunda Edición, 24 de Julio de 2010.
 12. Medina Armijos José Santiago. "Evaluación comparativa in vitro de la resistencia a la compresión vertical de resinas híbridas, resinas fluidas y cemento ionómero de vidrio de restauración de diferentes casas comerciales distribuidas en la ciudad de Loja luego de ser sometidas a bebidas carbonatadas durante el periodo junio-noviembre 2011". Loja, noviembre del 2011.
 13. R. L. Bowen, dd. Composite and sealant resins -- past, present, and future. Pediatric dentistry/copyright © 1982 by the

- american academy of pedodontics. Volumen 4, 1982.
14. Barrancos J. Operatoria Dental. Buenos Aires: Panamericana. 3º ed; 2006.
 15. Manuel Mosquera. Miguel Charfuelan. Giancarlo Puccini. Jimmy Roza. Jaime Dussan. Microhardness Vickers evaluation of two resin cements and a composite used to dental cementation. Original Paper. Institución Universitaria Colegios De Colombia – UNICOC, sede Cali. 2021
 16. Dr. Carlos Carrillo Sánchez. Sta. A. Montserrat Monroy Pedraza. Materiales de resinas compuestas y su polimerización. Vol. LXV, No. 4 Julio-agosto 2009.
 17. Rodríguez g. Douglas r., Pereira s. Natalie a, Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas, Acta Odontológica Venezolana, Volumen 46, 10 mayo 2007.
 18. Francesco Simoni. Lorenzo Vanini. Simplicidad e innovación • Lorenzo Vanini en el tratamiento restaurador. El dentista moderno octubre 2015.
 19. Coronel Castellón Yuri. Técnicas para el acabado y pulido de resinas compuestas en restauraciones directas. LIMA – 2019.
 20. Ultradent Products, INC [Página principal en Internet]. España: Ultradent; c2015 [actualizada 6 junio 2015; citado 6 junio 2015]. Ultradent; [aprox. 1 pantalla]. Bautista Loayza, Lineth Angélica, Evaluación in vitro de la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 XT utilizando tres sistemas de pulido: Jiffy® (Ultradent), Optimize® (TDV) y Sof-Lex Spiral™ (3M ESPE), Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 21 marzo 2023.
 21. Marcelo L. Alves, Bruno B. Ferreira. Fabiana R. Leta. Evaluación de Parámetros de Rugosidad usando Análisis de Imágenes de Diferentes Microscopios Ópticos y Electrónicos. Información Tecnológica Vol. 22 N° 4 – 2011.
 22. Taylor Hobson. Manual del Rugosímetro Surtronic 3 Plus. Mitutoyo, Catalog Number E70. 2016.
 23. Aurelio García Uribe. Luis Ramón Cabrera Castillo. Ronaldo González Elizaiz. Practica Rugosímetro. Metepec, Estado de México, a 14 de noviembre de 2017.
 24. Barbosa SH, Zanata RL, Navarro MF, Nunes OB. Effect of different finishing and polishing techniques on the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins. Braz Dent J. 2005;16(1):39-44. doi: 10.1590/s0103-64402005000100007. Epub Aug 17 2005.
 25. Antonson sa, yazici ar, kilinc e, antonson de, hardigan pc. comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites. j dent. 2011 jul;39 suppl 1: e 9-17. doi: 10.1016/j.jdent.2011.01.006. epub 20 jan 2011.
 26. Natalia f coelho, fabíola j barbon, renata g machado, noéli boscato,

rafael r moraes, response of composite resins to preheating and the resulting strengthening of luted feldspar ceramic, volumen 35, dental materials, octubre 2019.

27. Nívea Regina Fróes-Salgadoa, Luciana Maria Silva, Yoshio Kawanob, Carlos Franccia, Alessandra Reisc, Alessandro D. Loguercio, Composite pre-heating: Effects on marginal adaptation, degree of conversion and mechanical properties, Sao Paulo, Brazil, sciencedirect, 16 March 2010.
28. Universidad Santiago de Cali <https://salud.usc.edu.co/index.php/programas-de-grado/cali/profesionales/odontologia> 2021.
29. Anthony Efraín Altamirano Sánchez, rugosidad superficial de resinas nanohíbridas bajo la acción de tres sistemas de pulido. universidad nacional de Chimborazo, proyecto de investigación 2018.
30. Juan Francisco Arellano Martínez. Resina precalentada utilizada como agente cementante para carillas feldespáticas. Revista Mexicana de Estomatología. Vol 6, No 1 - Suplemento - junio 30 de 2019.
31. Alvarado-Santillán GH, HuertasMogollón GA. Resina precalentada como agente cementante: una revisión de tema. Rev. CES Odont 2020.
32. Alvarado-Santillán GH, Huertas-Mogollón GA. Resina precalentada como agente cementante. Lima Perú, una revisión de tema. Rev. CES Odont 2020.
33. M D'Amario, S Pacioni, M Capogreco, R Gatto, M Baldi. Effect of Repeated Preheating Cycles on Flexural Strength of Resin Composites, Operative Dentistry, pubmed,2013.