

# Cambios en rugosidad de resinas compuestas extraclaras expuestas al humo de cigarrillo

*Changes in rugosity of extraclar compound resins exposed to cigarette smoke*

Arana-Correa Beatriz. E, <http://orcid.org/0000-0001-5250-134X> Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Programa de Odontología, Área de Materiales y operatoria, Cali, Colombia. Beatriz.arana01@usc.edu.co (correspondiente), Arana-Gordillo Luis. A. <https://orcid.org/0000-0003-0396-3710> Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Programa de Odontología, Área de Materiales y operatoria, Cali, Colombia, Danna Hurtado, <https://orcid.org/0000-0003-1596-1800>, Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Programa de Odontología, Cali, Colombia, Isabela Quiceno Bravo, <https://orcid.org/0000-0003-3176-0910>, Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Programa de Odontología, Cali, Colombia, Diana Villegas Giraldo, <https://orcid.org/0000-0002-5619-5308> Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Programa de Odontología, Cali, Colombia, Sepúlveda-Navarro Wilmer. F, <https://orcid.org/0000-0003-4489-5283> Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Programa de Odontología, Área de Materiales y operatoria, Cali, Colombia

## Resumen

Uno de los materiales más utilizados en la odontología contemporánea son las resinas compuestas, las cuales deben poseer propiedades físicas, mecánicas y estéticas adecuadas para así brindar estabilidad y funcionalidad al paciente, algunas de estas resinas presentan diferentes cambios con el tiempo por variables diversas, uno de estos cambios es la irregularidad en la textura superficial, el color, entre otros, causadas por los hábitos nocivos de los pacientes como el consumo del cigarrillo.

**Objetivo:** Evaluar los cambios en la rugosidad superficial de resinas compuestas extraclaras polimerizadas con dos tipos de lámparas expuestas al humo de cigarrillo, se realizaron 30 cuerpos de prueba los cuales se dividieron en dos grupos de 15 cuerpos, uno se polimerizo con lampara led y lo otro con lampara halógena, las lecturas de rugosidad se realizaron antes y después de exponer a diez cigarrillos a cada cuerpo realizando 3 lecturas para obtener una media y realizar análisis estadístico, No se obtuvo ningún tipo de cambio en la rugosidad superficial comparando estos con los resultados que se obtuvieron antes de someter los cuerpos al humo de cigarrillo.

**Conclusión:** La textura superficial de la resina compuesta presenta cambios mínimos que no puede ser medible ni observable, por tanto no se puede confirmar que el humo del cigarrillo afecte la resina compuesta.

**Palabras claves:** Resina compuesta; lámparas de fotocurado; cigarrillo, humo de cigarrillo

## Abstract

One of the most used materials in contemporary dentistry is composite resins, which must have adequate physical, mechanical and aesthetic properties in order to provide stability and functionality to the patient, some of these resins have different changes over time due to different variables, one Of these changes is the irregularity in surface texture, color, among others, caused by the harmful habits of patients such as cigarette smoking.

**Objective:** To evaluate the changes in surface roughness of polymerized extra-clear composite resins with two types of lamps exposed to cigarette smoke, 30 test bodies were made which were divided into two groups of 15 bodies, one was polymerized with led lamp and the another with a halogen lamp, the roughness readings were made before and after exposing ten cigarettes to each body by performing 3 readings to obtain a mean and perform statistical analysis, no change in surface roughness was obtained comparing these with the results which were obtained before subjecting the bodies to cigarette smoke,

**Conclusion:** The surface texture of the composite resin has minimal changes that cannot be measured or observable, therefore it cannot be confirmed that cigarette smoke affects the composite resin.

**Key words:** Composite resin; curing lamps; cigarette, cigarette smoke

## Introducción

Actualmente uno de los materiales restauradores más utilizados en la práctica odontológica es la resina compuesta, este material restaurador es muy usado en para mejorar en los pacientes los parámetros estéticos y devolver estabilidad funcional, por traumas u otros factores tales como la pigmentación dental que se presenta de diferentes formas,

estas pueden presentarse de forma extrínseca ya sea los diferentes hábitos nocivos como el consumo de cigarrillo, vino, café, bebidas carbonatadas<sup>1</sup>, como también de forma intrínseca, la cual podría presentarse después de un tratamiento de conducto no realizado de manera adecuada, o como las pigmentaciones por tetraciclinas<sup>2</sup>.

Para personalizar y naturalizar la sonrisa de un paciente se debe tener en cuenta las propiedades ópticas de los materiales dentales como el color, conociendo adecuadamente sus propiedades específicas como lo son fluorescencia, matiz, croma, valor, y opalescencia. El concepto de color está conformado por la relación entre los aspectos físicos del mismo, su percepción por el ojo humano y por la interpretación psicológica propia de cada persona. La adecuada manipulación del material es clave evitar restauraciones visibles y sin rugosidad ni perceptible por el paciente, para no verse alterada así sus propiedades, siendo posible que a mayor rugosidad superficial de las resinas compuestas se puede dar mayor acumulo de placa bacteriana, adhiriéndose pigmentos exógenos que alteren las propiedades de las resinas compuestas<sup>(3,4)</sup>. La matriz de resina compuesta, así como el esmalte dental son susceptibles a degradación enzimática es decir presentar alteración en la calidad de su superficie, ésta se puede dar ya sea por los ácidos orgánicos de distintos alimentos<sup>1,2</sup>, o solo por el consumo de líquidos que pueden ser absorbidos y por la matriz de resina<sup>(4)</sup> incluso algunos estudios informaron que un compuesto de nanorelleno es más propenso a la absorción de fluidos de un tipo híbrido<sup>3</sup>, sumado a esto el efecto perjudicial del tabaquismo sobre la salud general y la preocupación de la capacidad que tiene el humo del cigarrillo y como este puede llegar a afectar a la resina compuesta<sup>5</sup>.

Esta degradación puede interferir en la longevidad de las resinas compuestas resultando en una reducción de las propiedades físicas y mecánicas de las mismas<sup>2</sup>,

En la actualidad el desarrollo acelerado de las resinas compuestas ofrece productos de la mejor calidad, sin embargo, a pesar de las constantes mejoras realizadas a este material no se ha logrado evitar la pigmentación, alteraciones de la textura superficial y desadaptación que sufren las restauraciones con el paso del tiempo y exposición a diversas alteraciones en el ambiente oral<sup>6,7</sup>. Por esta razón, una de las características mecánicas que debe tener los materiales de uso odontológico, es una adecuada textura superficial; la resina compuesta, posee propiedades físicas, estéticas y mecánicas semejantes a la estructura dental<sup>8,9</sup>. Todas estas características se buscan al momento de brindar al paciente un tratamiento adecuado y son muchos los factores que influyen en el éxito o fracaso de una restauración con resina compuesta, entre ellos está el tipo de lámpara a utilizar y la polimerización realizada al material de trabajo, donde se busca convertir la mayor cantidad de monómeros en polímeros ya que de esto dependerán las propiedades de la restauración y las complicaciones asociadas a esta<sup>10,11</sup>. Una inadecuada polimerización puede generar modificación en su matriz orgánica por la presencia de una gran cantidad de monómeros no polimerizados<sup>12</sup>, provocando así alteraciones en la rugosidad superficial,

La necesidad hoy en día de buscar materiales que se asemejen al diente natural es cada vez mayor, por eso muchos fabricantes han desarrollado resinas compuestas con propiedades químicas, físicas y mecánicas importantes, haciendo que el conocimiento de las propiedades ópticas y caracterís-

ticas físicas de las restauraciones sea manejado de adecuada manera por los odontólogos buscando que las restauraciones se asemejen al de los tejidos dentarios naturales<sup>2,9</sup>, siendo recomendado el material según los hábitos que posea el paciente para ofrecer mayor éxito en el tratamiento restaurador. Por lo anterior el objetivo principal del estudio es evaluar los cambios en la rugosidad superficial de resinas compuestas extraclaras polimerizadas con dos tipos de lámparas expuestas al humo de cigarrillo

## Materiales y metodos

**Tipo de estudio y muestra:** experimental in Vitro, se realizaron 30 cuerpos de prueba de resina compuesta extraclara (FORMA bleach, Ultradent). Los cuerpos de resina fueron realizados con una matriz metálica con dimensiones de 10mm de diámetro y 2mm de espesor, se utilizó una tira de millar para brindar una superficie lisa. La muestra fue dividida en 2 grupos de 15 cuerpos cada uno, polimerizados con dos tipos de lámpara Halógena (QHL75, Denstplay) y LED (Bluephase, Ivoclar vivadent) a la distancia del espesor de una tira de millar y durante 60 segundos siguiendo las instrucciones del fabricante. Para medir la rugosidad superficial se usó un rugosímetro digital de marca MITUTOYO. Se realizaron dos evaluaciones de rugosidad, la primera fue antes de someterse al humo de cigarrillo (pre-humo de cigarrillo) la segunda lectura de rugosidad posterior a someter los cuerpos al humo de cigarrillo, en cada una de estas lecturas se realizaron 3 lecturas por cuerpo de prueba para un total de 90 evaluaciones de rugosidad superficial, con el fin de obtener una mediana para realizar las pruebas estadísticas, El equipo que simula el proceso de fumar es totalmente cerrado, el cual en uno de sus extremos fue colocado el cuerpo de resina y en otro el cigarrillo, de esta forma se simuló el proceso de fumar. Posterior a la obtención de datos se procede a realizar un análisis descriptivo paramétrico por cada uno de los tratamientos, se corroboran datos con el test de Mann-Whitney-Wilconxon.

## Resultados

Los resultados encontrados muestran que los equipos y materiales usados en los tratamientos odontológicos deben ser manipulados adecuadamente, incluyendo además el conocimiento de los hábitos nocivos para brindar un tratamiento de mayor calidad a los pacientes. Se evaluó la rugosidad de las resinas compuestas teniendo en cuenta los diferentes tipos de fotoactivación halógena y LED.

En la Tabla 1 se muestra un análisis descriptivo por parámetro y por tratamiento con algunas medidas de tendencias de la distribución de la variable e indicadores de variabilidad, teniendo en cuenta que se trabajó con el promedio de las tres mediciones obtenidas de cada una de las resinas.

Figura 1. Medidas descriptivas de la variable por cada tratamiento.

	Lámpara LED		Lámpara HALÓGENA	
	Pre-Humo Cigarrillo	Post-Humo Cigarrillo	Pre-Humo Cigarrillo	Post-Humo Cigarrillo
N	15	15	15	15
Media	0,19	0,21	0,40	0,48
Desviación	0,24	0,25	0,44	0,33
Máximo	0,90	0,74	1,82	1,09
Mínimo	0,03	0,03	0,08	0,04

En la **tabla 2**. Los valores P son superiores al nivel de significación del 5%, no se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, la conclusión es que los datos para lámpara led antes y después de la exposición al humo provienen de la misma distribución y por ende las observaciones no presentan diferencias significativas, lo mismo sucede para los datos de lámpara tipo halógena. Es decir, la exposición de las cerámicas al humo de cigarrillo no influye en su rugosidad, tanto para el tipo de lámpara LED como para halógena.

Adicionalmente, se realizó la diferencia entre antes y después de la exposición para el tipo de lámpara LED y se contrastó con la diferencia entre antes y después de la exposición para el tipo de lámpara halógena, con el fin de detectar diferencias significativas entre los tipos de lámpara incluyendo la exposición de las resinas al humo cigarrillo, como se es evidente su valor p de  $0,1753 > 0,05$ . Lo que implica que tampoco existe diferencia significativa entre ellas. Por lo tanto, se comprueba una vez más que la exposición de las resinas dentales al humo de cigarrillo no influye en la rugosidad de estas, independientemente del tipo de lámpara (LED, halógena) que se utilice para el experimento.

Figura 2. Valores P de la prueba de comparación de tratamientos por grupo

MANN-WHITNEY-WILCOXON (VALOR P)	
Valor promedio de Ra	
Lámpara LED	0,1752
Lámpara HALOGENA	0,7438
Lámpara LED-HALOGENA	0,1753

## Discusión

El cigarrillo es uno de los factores más predisponentes a enfermedades o condiciones en la cavidad oral, teniendo en cuenta que es el primer órgano que hace contacto con él<sup>4</sup>. Este influye a la degeneración más rápida cuando hay una enfermedad o condición presente en el paciente, desde una enfermedad periodontal hasta una obturación en resina. En la odontología contemporánea contamos con tratamientos mínimamente invasivos con el fin de conservar la estructura dental, uno de esos tratamientos son las restauraciones con resina compuesta las cuales presentan ventajas como resistencia y brindan estética, estabilidad y funcionalidad a los pacientes, debido al tamaño de la partícula que ofrece

mayor traslucidez generando un aspecto más natural en los dientes y desventajas como tinciones o alteraciones en cuanto a la rugosidad entre otros, estos cambios se pueden presentar por consumo de bebidas oscuras, tetraciclinas, cigarrillo, etc<sup>1,2</sup>.

Analizando los datos pre-humo de cigarrillo se demostró que la foto polimerización con lámpara halógena (Dentsplay) genera mayor rugosidad superficial en comparación con la lámpara LED (Bluephase), ya que esta última presenta intensidad lumínica de 400 mW/cm<sup>2</sup> y longitud de onda de 450-480nm posicionándose más cerca a los valores ideales de polimerización, siendo este un factor de gran importancia para la correcta fotopolimerización que podría disminuir los cambios superficiales de las resinas compuestas<sup>13</sup>.

En el presente estudio se observó que la Resina FORMA (Ultradent products Inc. All rights reserved) no generó cambios significativos en la rugosidad superficial al exponerla a humo de cigarrillo fotopolimerizandola con lámpara LED y lámpara halogena, Existen pocos reportes de artículos que evidencien los estudios sobre el cambio de la rugosidad en resinas compuestas expuestas al humo de cigarrillo, tornándose difícil la comparación de los resultados del presente estudio; siendo así, se conocen estudios en donde se observa la rugosidad superficial con otro tipo de variables de estudio.

Estudios de características similares donde se compararon los cambios en la dureza de la superficie y de la rugosidad de resinas compuestas fotopolimerizables sumergiéndolas en 3 bebidas acidas, evaluando 64 cuerpos de resina los cuales se dividieron en 3 grupos, el 1 grupo fue sumergido en zumo de naranja, el segundo grupo fue sumergido en agua mineral y el tercer grupo fue sumergido en coca-cola, se dejaron ahí durante 7 días y se obtuvo como resultados cambios muy altos en la rugosidad de la resina, no hubo presencia de disminución de la dureza de la superficie.

En el año 2014 Martínez. A, et al. evaluaron la rugosidad en resinas compuestas nanotecnología, posterior al terminado y pulido, con diferentes sistemas de pulir como la fresa multihojas diamantada y puntas de silicona con pasta diamantada, sistema de pulido en hace, discos soflex, entre otros, se sometieron cuerpos de resina a estos sistema de pulido obteniendo como resultado menos pulido es decir mayor rugosidad en el sistema de pulido Enhace y mayor pulido es decir menor rugosidad con el sistema Otrapol<sup>20</sup>. En los artículos ya mencionados se pueden observar cambios en la rugosidad de la superficie por factores diferentes al humo de cigarrillo, por medios ácidos y de pulido, entre otros.

## Conclusión

Teniendo en cuenta los resultados del estudio se puede concluir

- La resina compuesta extraclaras FORMA (Ultradent products Inc. All rights reserved) sometida al humo de cigarrillo fotopolimerizadas con lámpara LED (Bluephase) y halógena (Dentsplay), no generan ningún tipo de cambio estadísticamente significativo en la rugosidad de la superficie.

## Referencias

1. Bagheri, R., Tyas, M. J. & Burrow, M.F.(2007) Subsurface degradation of resin-based composites. Dent Mater 23, 944-951
2. Valinoti A .C, Neves B, Silva E, Maia L.C. Surface Degradation of Composite resins by acidic medicines and ph-cycling. J Appl Oral Sci. 2008;16(4):257-65
3. Rizzante FAP, Bombonatti JSE, Vasconcelos L, Porto TS, Teich S, Mondelli RFL. Influencia de los agentes de recubrimiento de resina sobre la rugosidad y el color de las resinas compuestas. J Prosthet Dent. 2019 Sep; 122 (3): 332.
4. Custis AR, Shortall AC, Marquis P M, Palin WM. Water uptake and strength characteristics of a nanofilled resin based composite. J Dent. 2008 Maer;36(3):186-93.
5. Health Consequences of Smoking. A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA, United States Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Center for Chronic Disease Prevention and Promotion, Office on Smoking and Health, 2004.
6. International statistical classification of diseases and related health problems, 10th revision. Geneva, World Health Organization, 2003.
7. Hatsukami DK, Severson HH. Oral spit tobacco: addiction, prevention and treatment. Nicotine and Tobacco Research, 1999, 1(1):21-44 (Review).
8. Fant RV et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of moist snuff in humans. Tobacco Control, 1999, 8(4):387-392.
9. International statistical classification of diseases and related health problems, 10th revision. Geneva, World Health Organization, 2003
10. Luminosa E, Sorcion Acuosa de tres Resinas compuestas, México, D.f.a 26/agosto/2003
11. Cunha LG, Alonso RC, Pfeifer CS, Correr-Sobrinho L, Ferracane JL, Sinhoreti MA. Contraction stress and physical properties development of a resin-based composite irradiated using modulated curing methods at two C-factor levels. Dent Mater. 2008; 24(3):392-8
12. Barrancos M., "Operatoria dental". Tercera edición. Editorial Panamericana, 1999. pp: 55-60.
13. Poss, S., "Chairside Composite Resin Restorations (fillings)". 2000. [http://www.dentistry.com/aesthetic\\_dental\\_center4.asp](http://www.dentistry.com/aesthetic_dental_center4.asp)
14. Casillas, A. "Tinciones dentales: Concepto y clasificación". 2011 <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/017033/articulo-pdf>
15. Knezevic A, Tarle Z, Meniga A, Sutalo J, Pichler G, Ristic M. Degree of conversion and temperature rise during polymerization of composite resin samples with blue diodes. J Oral Rehabil. 2001; 28(6):586-91.
16. Fan PL, Schumacher RM, Azzolin K, Geary R, Eichmiller FC. Curing-light intensity and depth of cure of resin-based composites tested according to international standards. J Am Dent Assoc. 2002; 133(4):429- 34.
17. Dunn WJ, Bush AC. A comparison of polymerization by light-emitting diode and halogen based light-curing units. J Am Dent Assoc. 2002; 133(3):335- 41.
18. Alain Manuel Chaple Gil, Yadira Montenegro Ojeda, Javier Álvarez Rodríguez Evolución histórica de las lámparas de fotopolimerización. La Habana ene.-feb. 2016
19. Ilday, N., Bayindir, Y. Z. & Erdem, V. (2010). Effect of three different acidic beverages on surface characteristics of composite resin restorative materials. Mater Res Innov 14, 385-391.(24)
20. Dr. Alberto Martínez. Dra María Concepción Evaluación de rugosidad superficial en resinas compuestas de nanotecnología, posterior al terminado y pulido, con diferentes sistemas para pulir. Agosto de 2014. DOI: 10.13140/RG.2.2.32048.87040.

### Indices y Bases de Datos:

AVFT está incluida en las bases de datos de publicaciones científicas en salud:

#### OPEN JOURNAL SYSTEMS

REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)

SCOPUS de Excerpta Medica

#### GOOGLE SCHOLAR

#### Scielo

BIREME (Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud)

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)

Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias (Universidad Nacional Autónoma de México)

LIVECS (Literatura Venezolana de Ciencias de la Salud)

LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud)

PERIÓDICA (Índices de Revistas Latinoamericanas en Ciencias)

REVENCYT (Índice y Biblioteca Electrónica de Revistas Venezolanas de Ciencias y Tecnología)

SABER - UCV

EBSCO Publishing

PROQUEST

[www.revhipertension.com](http://www.revhipertension.com)

[www.revdiaabetes.com](http://www.revdiaabetes.com)

[www.revsindrome.com](http://www.revsindrome.com)

[www.revistaavft.com](http://www.revistaavft.com)