

# INFLUENCIA DEL PULIDO EN LA RUGOSIDAD DE UNA RESINA COMPUESTA TRAS CONTACTO CON CERVEZA Y RON: *ESTUDIO IN VITRO*

## INFLUENCE OF POLISHING IN THE ROUGHNESS OF A COMPOSITE RESIN AFTER CONTACT WITH BEER AND RON: *IN VITRO STUDY*

Valeria Ramírez Martínez<sup>1a</sup>, Victor Montaña Tatés<sup>2a</sup>, Ana Armas Vega<sup>1bc</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la rugosidad superficial, peso y estabilidad de color de una resina compuesta sometida a dos sistemas de terminado y pulido, tras contacto con cerveza y ron. **Materiales y métodos:** 63 discos de resina compuesta marca Brilliant™ NG (COLTENE, USA) de 10 mm de diámetro y 2mm de espesor, tras 24 horas de permanencia en agua destilada, fueron divididos aleatoriamente en tres grupos (n:21) para posterior someterlos a pulido por medio de discos Sof-flex (3M-USA) y fresas diamantadas de grano fino (KG-Sorensen, Brasil) y un tercer grupo sin ningún procedimiento, para cada muestra se realizó medición inicial en peso, rugosidad y color. Las muestras fueron subdivididas en tres subgrupos y pasaron a ser sumergidas en ron, cerveza o saliva artificial durante 7 días; realizándose una nueva evaluación de peso, color y rugosidad. Los datos obtenidos fueron recolectados en tablas de Excel y analizados estadísticamente a través de pruebas de Kruskal Wallis, Wilcoxon, Anova y Tukey. Resultados: La prueba de Tukey, considerando los sistemas de pulido y las sustancias de inmersión, verificó que el pulido con fresas diamantadas y el contacto con cerveza y ron produjo cambios en la rugosidad superficial (p=0,00) sin influencia en peso y color. **Resultados:** El ron desencadenó mayor variación en la rugosidad superficial de la resina compuesta evaluada, el pulido con discos Sof-flex (3M-USA) provocó menor variación en valores de rugosidad y color. Sin variaciones en cuanto al peso.

**Palabras Clave:** Bebidas alcohólicas, propiedades de superficie, pulido dental, resinas compuestas. (Fuente: DeCS BIREME)

### ABSTRACT

**Objective:** Evaluate the surface roughness, weight and color of a composite resin, submitted to two finish and polish systems, after contact with beer and rum. **Materials and methods:** 63 Brilliant™ NG (COLTENE, USA) composite resin discs of 10 mm in diameter and 2 mm thick, after 24 hours of permanence in distilled water, randomly divided into three groups (n: 21) for polishing using Sof-flex (3M-USA) discs and fine-grained diamond burs (KG-Sorensen, Brazil) and third group without any procedure, for each sample the initial measurement was made in weight, roughness and color. The samples were subdivided into three subgroups and submerged in rum, beer or artificial saliva for 7 days; performing a new evaluation of weight, color and roughness. The data obtained were collected in Excel tables and statistically analyzed through Kruskal Wallis, Wilcoxon, Anova and Tukey tests. Results: The Tukey test, considering polishing systems and immersion substances, verified that polishing with diamond burs and contact with beer and rum produced changes in surface roughness (p = 0.00) with no influence on weight and color **Results:** The rum showed greater variation in surface roughness of composite resin, polishing with Sof-flex (3M-USA) discs caused less variation in values of roughness and color. No changes in weight.

**Keywords:** Alcoholic beverages, composite resins, dental polishing, surface properties. (Source: MeSH NLM)

**Recibido:** 15 de enero de 2018

**Aprobado:** 20 de marzo de 2018

**Publicado:** 30 de marzo de 2018

<sup>1</sup> Universidad Central del Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador.

<sup>a</sup> Odontólogo.

<sup>b</sup> PhD, Operatoria Dental.

<sup>c</sup> Docente Universidad Central del Ecuador.

**Correspondencia:**

Valeria Ramírez Martínez

Teléfono: 0990754459

Correo electrónico: [val\\_stef@hotmail.com](mailto:val_stef@hotmail.com).

**Citar como:** Ramírez – Martínez V, Montaña – Tatés V, Armas - Vega A. Influencia del pulido en la rugosidad de una resina compuesta tras contacto con cerveza y ron: *estudio in vitro*. KIRU. 2018; 15(1): 20 - 25. <https://doi.org/10.24265/kiru.2018.v15n1.02>

Este es un artículo Open Access distribuido bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial- Compartir Igual 4.0



## INTRODUCCIÓN

La búsqueda estética de las restauraciones dentales por parte del paciente, ha desencadenado el desarrollo de diversos materiales restauradores estéticos <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>, en ese contexto las resinas compuestas de uso frecuente en la práctica clínica diaria, cumplen satisfactoriamente estas exigencias, por la presencia de ciertas propiedades<sup>(3)</sup> asociadas a su composición, sin embargo sufren influencia del tiempo de polimerización, hábitos del paciente e incluso de los procesos de terminado y pulido en ellas realizadas, que se constituyen factores que influyen directamente en la textura superficial, estabilidad del color y longevidad del material restaurador <sup>(4)</sup>.

Ciertas propiedades físicas y mecánicas de las resinas compuestas relacionadas íntimamente con el tipo de matriz orgánica e inorgánica que posee, el tamaño, composición, distribución del relleno y partículas en su composición<sup>(5)</sup>, medio bucal en el que se encuentren y pH de alimentos y bebidas, influyen directamente sobre el material desencadenando su disolución, pigmentación y reblandecimiento <sup>(6)</sup>.

La tecnología ha permitido un desarrollo constante en cuanto a materiales dentales, contando actualmente con productos con tamaño de partícula y aditivos inorgánicos, que aseguran el éxito clínico en cuanto a estética y resistencia <sup>(7)</sup>; sin embargo, un elevado porcentaje de profesionales opta por materiales con características económicas accesibles, sin dejar de lado los requerimientos funcionales que una restauración; la resina Brilliant™ NG (COLTENE, USA) se muestra como una alternativa interesante en el sector anterior como en el posterior, considerándolo un composite universal con relleno de partículas pre-polimerizadas desencadenantes de la disminución de contracción, con un alto contenido de partículas nanométricas que generan una viscosidad óptima para su manipulación y un pulido ópticamente satisfactorio <sup>(7)(8)</sup>.

El alto consumo de bebidas alcohólicas en la población ecuatoriana <sup>(9)</sup> y la presencia en el mercado odontológico ecuatoriano, de diversos productos odontológicos importados, lleva a través de este estudio, evaluar la estabilidad del color, peso y rugosidad superficial de la resina Brilliant™ NG (COLTENE) sometida a dos sistemas de terminado y pulido, tras contacto con cerveza y ron.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se planteó un estudio experimental, donde se elaboró 63 discos de resina compuesta por medio de

una matriz de polipropileno con medidas de 10 mm de diámetro y 2 mm de espesor, previamente aislado y colocado sobre una loseta de vidrio asentada sobre una lámina de cartulina negra para evitar la disipación de luz; donde se coloca y compacta resina compuesta Brilliant™ NG (COLTENE, USA) color A2, fotopolimerizando cada incremento de 1 mm con lámpara de luz LED de fotocurado (Woodpecker, USA) por 20 segundos, manteniendo una distancia de 2 cm durante el proceso.

Confeccionados los discos y retirados de la matriz, fueron sumergidos en agua destilada durante 24 horas a temperatura ambiente, dentro de un recipiente oscuro para evitar que agentes externos como la luz, alteren el color de los cuerpos de prueba y sin ejecutarse ningún tipo de procedimiento que elimine la capa inhibida de oxígeno. De forma aleatoria las muestras fueron divididas en tres grupos, y estos a su vez subdivididos formando 9 grupos (n:7) todas las muestras fueron almacenadas dentro de cajas Petri identificadas adecuadamente.

### Medición del peso, color y rugosidad inicial de los cuerpos de prueba

Todas las muestras fueron pesadas usando una balanza de precisión Camry (Iso 9001, China), el color identificado mediante colorímetro digital VITA (VITA Zahnfabrik, Alemania) previamente calibrado según instrucciones del fabricante, colocando la punta de la sonda perpendicular al centro de cada muestra sobre un fondo de color blanco, considerando el color dental tomando como base la guía de colores VITA Classical ordenada de acuerdo a la matriz A1-D4.

La medición de rugosidad fue realizada mediante rugosímetro digital (TESTER SRT – 6200, China) calibrado mediante un patrón de vidrio con una medida de referencia de 1.64  $\mu\text{m}$ , para la medición de rugosidad el equipo se reguló de acuerdo a la velocidad de desplazamiento o (CUT OFF) a una velocidad de palpación de 0.135 mm/s con una longitud de 0.25 mm, en Ra con un rango de 0.05-0.100  $\mu\text{m}$  y velocidad de palpación 0,5 mm/s con una longitud de onda límite de 0,8 mm con un rango de 0.100 - 0.200  $\mu\text{m}$ .

### Procedimiento de pulido de las muestras

Tras las evaluaciones iniciales según los grupos, las muestras fueron sometidas a un procedimiento de pulido. En las muestras del grupo 1 fue aplicado durante 15 segundos cada uno de los discos Sof-Lex (3M-ESPE, USA) en forma secuencial adaptados en una pieza de mano de baja velocidad de forma intermitente. El grupo 2 recibió pulido con fresas

diamantadas (KG-Sorensen, Brasil) de grano medio, fino y ultrafino, de forma tronco cónica, durante 15 segundos cada uno, con turbina instrumento rotatorio de alta velocidad. Las muestras que conformaron el grupo 3 no fueron sometidas a ningún tipo de pulido, permaneciendo los discos dentro de las cajas Petri a temperatura ambiente.

Tras los procedimientos de pulido las muestras se enjuagaron a fondo con agua corriente durante 10 segundos para eliminar los desechos generados tras el pulido. Una sub división de las muestras (n:7) fue realizada, las muestras colocadas en cajas Petri, recibieron 15 ml de cerveza (Pilsener®, Ecuador), ron (San Miguel®, Ecuador) o saliva artificial (Salivsol®, Lamosan, Ecuador) según el subgrupo, permaneciendo en ellas sumergidas por 10 min, realizando un recambio de las sustancias cada 12 horas, es decir 20 min por día, durante 7 días; la cajas Petri fueron colocadas dentro de una caja de polipropileno oscura para evitar que la luz natural o artificial altere el color de los discos.

#### Medición de color, peso y rugosidad final de los discos de resina

Tras el tiempo de inmersión una nueva evaluación de peso, color y rugosidad fue ejecutada, los resultados se registraron junto con los datos de la evaluación

inicial, en tablas de datos previamente diseñadas en Excel, y sometidas a tabulación mediante programa SPSS, empleando el test de Anova, T Student y Tukey, tomando como referencia la diferencia de las mediciones en los dos momentos de cada una de las muestras, considerando color, rugosidad y peso. Realizándose el análisis en el programa SPSS 23, para una población y muestra pequeña se utiliza la prueba no parametrizada como Prueba de Kruskal Wallis, Wilcoxon, pero para mejor análisis se aplica la prueba ANOVA, Tukey, que permite analizar la variabilidad de los datos en el estudio.

#### RESULTADOS

El análisis descriptivo independiente de las sustancias de inmersión, se evidenció variación de color y rugosidad entre las muestras pulidas con discos Sof-lex (3M-USA) y aquellas sin pulir, sin variación en cuanto al peso (Tabla 1). Con estos resultados, los datos fueron sometidos a una prueba en grupos, empleándose la prueba de Kruskal Wallis, específica para muestras pequeñas y variables independientes, considerando las sustancias mas no el pulido ejecutado, evidenciando, alteraciones en la rugosidad superficial independiente de la sustancia ( $p < 0,05$ ), sin diferencias en la estabilidad del color y peso ( $p > 0,05$ ) (Tabla 1).

Tabla 1. Prueba de Kruskall Wallis para grupos

#### Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>

	Cerveza			Ron			Saliva		
	Color tonos	Rugosidad - um	Peso Gramos	Color tonos	Rugosidad - um	Peso Gramos	Color tonos	Rugosidad - um	Peso Gramos
Chi-cuadrado	,597	14,943	1,781	4,118	14,580	1,813	3,963	17,841	3,472
gl	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintótica	,742	,001	,411	,128	,001	,404	,138	,000	,176

#### a. Prueba de Kruskal Wallis

Para complementar el análisis, fue realizada la prueba de Tukey, considerando los sistemas de pulido y las sustancias de inmersión, verificándose que el pulido con fresas diamantadas (KG-Sorensen,

Brasil) que permanecieron en contacto con cerveza y ron produjeron cambios en la rugosidad superficial ( $p=0$ ) sin influencia en el peso y color (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba Tukey considerando, peso, rugosidad y color, sustancias de almacenaje y técnica de pulido aplicada

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
Color Cerveza	Pulidos con discos	Pulidos con fresas	(0,43)	0,41	0,56
	Sof-lex	diamantadas			
		Sin pulir	(0,14)	0,41	0,94
	Pulidos con fresas diamantadas	Sin pulir	0,29	0,41	0,77
Rugosidad Cerveza	Pulidos con discos Sof-lex	Pulidos con fresas diamantadas	2,47429*	0,11	0,00
		Sin pulir	(0,07)	0,11	0,83
		Pulidos con fresas diamantadas	Sin pulir	-2,54000*	0,11
Peso Cerveza	Pulidos con discos Sof-lex	Pulidos con fresas diamantadas	-	0,01	1,00
		Sin pulir	0,00	0,01	0,69
		Pulidos con fresas diamantadas	Sin pulir	0,00	0,01
Color Ron	Pulidos con discos Sof-lex	Pulidos con fresas diamantadas	0,43	0,20	0,11
		Sin pulir	0,14	0,20	0,76
		Pulidos con fresas diamantadas	Sin pulir	(0,29)	0,20
Rugosidad Ron	Pulidos con discos Sof-lex	Pulidos con fresas diamantadas	3,17857*	0,08	0,00
		Sin pulir	(0,07)	0,08	0,70
		Pulidos con fresas diamantadas	Sin pulir	-3,24429*	0,08
Peso Ron	Pulidos con discos Sof-lex	Pulidos con fresas diamantadas	0,00	0,01	0,90
		Sin pulir	(0,01)	0,01	0,58
		Pulidos con fresas diamantadas	Sin pulir	(0,01)	0,01
Rugosidad Ron	Pulidos con discos Sof-lex	Pulidos con fresas diamantadas	(0,14)	1,55	1,00
		Sin pulir			
		Pulidos con fresas diamantadas	Sin pulir	3,17857*	0,08
Peso Ron	Pulidos con discos Sof-lex	Sin pulir	(0,07)	0,08	0,70
		Pulidos con fresas diamantadas	Sin pulir	-3,24429*	0,08
		Pulidos con discos	Pulidos con fresas diamantadas	0,00	0,01
Peso Ron	Sof-lex	diamantadas			
		Sin pulir	(0,01)	0,01	0,58
		Pulidos con fresas diamantadas	Sin pulir	(0,01)	0,01
	Pulidos con discos	Pulidos con fresas diamantadas	(0,14)	1,55	1,00

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio, evidencian cambios en cuanto a la rugosidad superficial de la resina Brilliant™ NG, sometida a pulido tras contacto con las sustancias probadas, sin diferencias en cuanto al peso y color, resultado que estaría asociado con el contenido de alcohol presente en estas bebidas, el cual actúa difundiendo a través del material restaurador afectando la matriz de relleno, reduciendo las propiedades mecánicas y promoviendo el ablandamiento químico <sup>(10)</sup> o erosión superficial en la restauración que desencadena una mayor y más acelerada pérdida de carga, asociada al desplazamiento de las partículas de relleno de la matriz del polímero <sup>(11)</sup> convirtiéndola en un elemento propenso al desgaste <sup>(12)</sup>.

Cambios atribuidos al pH fueron detectados en diferentes estudios <sup>(13)</sup> <sup>(14)</sup>, coincidiendo con los encontrados en este estudio, de forma más evidente en las muestras en contacto con ron, resultado que puede asociarse al mayor contenido de alcohol presente en su composición <sup>(15)</sup> <sup>(16)</sup>, a diferencia de aquellas en contacto con cerveza donde predominan los ingredientes naturales sobre el contenido de alcohol <sup>(17)</sup>.

El aumento de la rugosidad determinado en el estudio evidencia la pérdida de integridad superficial del material restaurador evaluado, con la consiguiente formación de sitios de retención de placa y microorganismos, que incrementarían el riesgo de desarrollar caries secundaria, reduciendo el tiempo de vida útil en boca de la restauración <sup>(18)</sup>.

Si bien la saliva ejerce un efecto buffer, que la hace capaz de mantener el equilibrio del pH, por medio del bicarbonato y ácido carbónico presente en ella, y que provocaría la neutralización del ácido presente en las bebidas alcohólicas, aumentando la longevidad de los diferentes materiales restauradores <sup>(19)</sup>, cuando los desafíos ácidos son intensos resulta evidente un deterioro del material, como demostrado en el estudio, que sumado a la aplicación de una técnica de pulido inadecuada, provocarían mayor probabilidad de retención de placa y absorción de pigmentos <sup>(20)</sup>.

Nuestros resultados mostraron menor diferencia en la rugosidad superficial y color en las muestras tratadas con sistema de pulido a base de discos Sof-lex coincidiendo con resultados de otros estudios <sup>(21)</sup> para quienes el tipo y porcentaje de relleno del material resinoso o polímero constituye un factor determinante del éxito <sup>(22)</sup>, sin embargo, es importante resaltar que los mayores cambios en rugosidad y color se evidenciaron en aquellos discos pulidos con fresas diamantadas, lo que estaría

asociado a ralladuras y socavados, detectados microscópicamente en estudios previos <sup>(23)</sup>, asociados a la capacidad de corte que las fresas diamantadas presentan <sup>(24)</sup>.

Otro hecho a destacar es la cantidad de partículas nanométricas presentes en la resina empleada y su dureza de 76 kg/mm<sup>2</sup> Vickers <sup>(7,25)</sup>, que le confiere mayor resistencia a fuerzas masticatorias y al desgaste por acción de bebidas ácidas; lo que explicaría la resistencia alcanzada en este estudio.

Si bien en este estudio no fue posible observar variación en el peso entre los grupos, echo atribuido a la reducida sensibilidad de la balanza empleada, lo que constituye una importante limitante del estudio; considerando el alto consumo de bebidas alcohólicas en la población <sup>(9)</sup>, se hace necesario evaluaciones futuras que consideren el desempeño de nuevos materiales a lo largo del tiempo y el mecanismo de acción de sustancias de consumo masivo sobre estos <sup>(26)</sup>, a través de diferentes técnicas de laboratorio evaluando dureza, resistencia e incluso a través de microscopía, que permitan contar con un criterio confiable de la influencia de estas bebidas sobre los materiales restauradores empleados.

El pulido de la restauración constituye un proceso durante el cual se elimina la capa superficial de la resina, o capa inhibida, la cual al contener oxígeno puede generar inestabilidad en cuanto al color de las resinas <sup>(27)</sup>, si bien en este estudio este procedimiento no se ejecutó inmediatamente tras su confección, por buscar reproducir una circunstancia que clínicamente resulta frecuente; tras su almacenaje el pulido con los diferentes elementos considerados variables en el estudio fue realizado. Recomendándose la elección de un sistema de pulido apropiado con conocimiento sobre su aplicación, buscando mantener una mayor estabilidad del color y rugosidad superficial a largo plazo <sup>(28)</sup>. Como clínicos es importante conocer la repercusión de distintos alimentos y bebidas de consumo habitual sobre los materiales dentales empleados, para asesorar sobre el mantenimiento periódico que deben tener estos.

En las condiciones que el estudio fue ejecutado, se puede concluir que el ron desencadenó mayor variación en la rugosidad superficial de la resina compuesta evaluada; el pulido con discos Sof-lex (3M-USA) provocó menor variación en valores de rugosidad y color. No se evidenció variaciones en cuanto al peso, asociados al instrumento de evaluación empleado.

**Participación de autoría:** VRM, VMT, AAV diseñaron el estudio, participaron en la recolección de datos y análisis estadístico, realizaron la revisión

crítica del artículo. Todos los autores aprobaron la redacción final del mismo.

#### Fuente de financiamiento:

Autofinanciado.

#### Conflicto de intereses:

No existe conflicto de intereses en este manuscrito. Si existiera, sería declarado en este documento y/o explicado en la página del título.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chaple AM, Gispert EA. Recomendaciones para el empleo práctico de resinas compuestas en restauraciones estéticas. *Rev. Cubana de Estomatología*. 2015 Jul;52(3):46-60.
- Hervás A, Martínez MA, Cabanes J, Barjau A, Fos P. Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med Oral, Patol Oral y Cir Bucal*. 2006 Mar 12;11(2):15-20.
- Kocaağaoğlu H, Aslan T, Gürbulak A, Albayrak H, Taşdemir Z, Gumus H. Efficacy of Polishing Kits on the Surface Roughness and Color Stability of Different Composite Resins. *Nig J of Clinic Practice*. 2017 May; 20(5):557-565.
- Kaleem M, Watts DC. Effect of filler particles morphology of resin-composites on cavity packing force for repeated condensation. *Dent Mater J*. 2017 May 31;36(3):340-347.
- Chen MH. Update on Dental Nanocomposites. *J Dent Res*. 2010; 89(6):549-560.
- De Fúcio SB, De Paula AB, De Carvalho FG, Feitosa VP, Ambrosano GM, Puppim RM. Biomechanical degradation of the nano-filled resin-modified glass-ionomer surfac. *Am J Dent*. 2012; 25(6):315-320.
- Coadental; Colténe. URL disponible en: <http://www.coadental.com/uploads/Archivo345.pdf> (Fecha de acceso: 30 de mayo del 2018).
- Sosa D, Peña D, Setién VJ, Rangel JR. Alteración del color en 5 resinas compuestas para el sector posterior pulidas y expuestas a diferentes bebidas. *Rev. IADR*. 2014 Feb; 2(2):92-105.
- IV Estudio nacional sobre uso de drogas en población de 12 a 65 años-Informe de investigación. URL disponible en: <http://www.prevenciondrogas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Cuarta-Encuesta-Nacional-sobre-uso-de-drogas-en-poblaci%C3%B3n-de-12-a-65-a%C3%B1os.pdf> (Fecha de acceso: 30 de mayo del 2018).
- Yap AU, Low JS, Ong LF. Effect of food-simulating liquids on surface characteristics of composite and polyacid-modified composite restoratives. *Oper Dent* 2000;25:170-176.
- Sarrett DC1, Coletti DP, Peluso AR. The effects of alcoholic beverages on composite wear. *Dent Mater*. 2000 Jan;16(1):62-7.
- Ablal MA, Kaur JS, Cooper L, Jarad FD, Milosevic A, Higham SM, Preston AJ. The erosive potential of some alcopops using bovine enamel: An in vitro study. *J Dent*. 2009;37:835-839.
- Mita H, Kitasako Y, Takagaki T, Alireza, Sadr2 A, Tagami J. Development and evaluation of a low erosive apple juice drink with Phosphoryl Oligosaccharides of Calcium. *D Materials J*. 2013 Oct;32(2): 212-218.
- Cortes G, Pini N, Lima D, Liporoni PC, Munin E, Ambrosano GM, *et al*. Influence of coffee and red wine on tooth color during and after bleaching. *Ac Odontol Scand*. 2013 Nov;71(6):1475-1480.
- López OP, Cerezo MP. Potencial erosivo de las bebidas industriales sobre el esmalte dental. *Rev Cub Sal Publica*. 2008 Dic;34(4).
- Wu W, McKinney J.E. Influence of chemicals on wear of dental composite, *J. Dent. Res*. 1982; 1180–1183.
- Sano K, Terossi A, Colucc V, Milori S, Elizaur A. The influence of mouthrinses and simulated toothbrushing on the surface roughness of a nanofilled composite resin. *Dent Mat*. 2012; 26(3):209-214.
- Barbour ME, Finke M, Parker DM, Hughes JA, Allen GC, Addy M. The relationship between enamel softening and erosion caused by soft drinks at a range of temperatures. *J of Dentistry*. 2006 Mar;34(3):207-213.
- Dodds MW, Johnson DA, Yeh CK. Health benefits of saliva: a review. *J of Den*. 2005 Mar;33(3):223-233.
- Kumari RV, Nagaraj H, Siddaraju K, Krishna P. Evaluation of the Effect of Surface Polishing, Oral Beverages and Food Colorants on Color Stability and Surface Roughness of Nanocomposite Resins. *J of International Oral Health*. 2015 Jul; 7(7):63-70.
- López S, Palma JM, Ruiz G, Barceló F, Guerrero J. Calidad de superficie obtenida con diferentes métodos de pulido para ionómero de vidrio y resina compuesta. *Rev ADM*. 2002 Sep;59(5):179-183.
- Baldión PA, Vaca DA, Álvarez CA, Agaton DA. Estudio comparativo de las propiedades mecánicas de diferentes tipos de resina compuesta. *Rev Col de Invest en Od*. 2010;1(3): 51–59.
- 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 Aug;16(1):39-44.
- Avsar A, Yuzbasioglu E, Sarac D. The Effect of Finishing and Polishing Techniques on the Surface Roughness and the Color of Nanocomposite Resin Restorative Materials. *Adv Clin Exp Med*. 2015 Sep;24(5): 881–890.
- Álvarez J, Santos J, Calatayud J, Carrillo I, Latorre R. Analisis comparativo de la microdureza con rockwell superficial en diferentes composites con el esmalte y dentina natural. *Rev UEM*. 2001 May 3;2(1):14-19.
- Silva MA, Vitti RP, Sinhoreti MA, Consani RL, Silva JG, Tonholo J. Effect of alcoholic beverages on surface roughness and microhardness of dental composites. *Dent M J*. 2016; 35(4):621–626.
- Donova J, Garoushi S, Lassila VJ, Vallittu P. Oxygen inhibition layer of composite resins: effects of layer thickness and surface layer treatment on the interlayer bond strength. *Eur J Oral Sci*. 2014 Dec 31; 1231(1):53-60.
- Alfawaz Y. Impact of Polishing Systems on the Surface Roughness and Microhardness of Nanocomposites. *J Contemp Dent Pract*. 2017 Aug 1;18(8):647-651.