

Trabajos Originales:

**EFECTO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE PULIDO Y REFRIGERACION EN LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE UNA RESINA COMPUESTA NANOHIBRIDA**

**Recibido para Arbitraje: 06/10/2009**

**Aceptado para publicación: 29/04/2010**

- **Luis María DELGADO VARGAS**  
Máster en Rehabilitación Oral de la Facultad de Odontología Pierre Fauchard - Universidad Autónoma del Paraguay
- **Ana Paula Terossi de GODOI**  
Alumna del curso de Maestría en Rehabilitación Oral de la Facultad de Odontología de Ribeirão Preto - USP
- **Daniela de Biagi FREITAS**  
Máster y Doctorando en Rehabilitación Oral de la Facultad de Odontología de Ribeirão Preto - USP
- **Alma Blásida Concepción Elizaur Benitez CATIRSE**  
Profesora Asociada del Departamento de Materiales Dentarios y Prótesis de la Facultad de Odontología de Ribeirão Preto- USP.

Dirección para correspondencia:

Ana Paula Terossi de Godoi. Avenida do Café s/n . Monte Alegre CEP 14050-230

Tel: (16) 3602-4044 FAX: (16) 3602-4102

e-mail: [anapaulatgodoi@yahoo.com.br](mailto:anapaulatgodoi@yahoo.com.br)

**RESUMEN**

El objetivo de este trabajo in vitro fue evaluar la rugosidad superficial de una resina compuesta nanohíbrida (Tetric N Ceram®) utilizando 3 técnicas de acabado superficial, con y sin refrigeración. Materiales y método: Fueron confeccionados 60 especímenes (n=10), obtenidos por medio de una matriz metálica (10 x 2 mm). Los especímenes fueron almacenados durante 24 horas en agua destilada a temperatura ambiente, siendo posteriormente divididos en 6 grupos: G1- astropol + refrigeración, G2- astrobrush + refrigeración, G3- astropol + astrobrush + refrigeración, G4-astropol sin refrigeración, G5- astrobrush sin refrigeración, G6- astropol + astrobrush sin refrigeración. La lectura de la rugosidad superficial (Ra) fue realizada 24 horas luego de los respectivos tratamientos por medio de un rugosímetro marca Mitutoyo, tipo SJ - 201P (Japón). Resultados: Los datos fueron sometidos al test de ANOVA (p>0,05) y demostraron que no existe diferencias estadísticamente significantes entre las diferentes técnicas de pulido y refrigeración. Conclusión: La técnica de pulido y refrigeración no interfiere en la rugosidad superficial, por tanto se debe tener en consideración las demás propiedades físicas de las resinas compuestas y el aspecto biológico del diente.

**Palabras clave:** resina compuesta, rugosidad, pulido.

**ABSTRACT**

The study evaluated in vitro the surface roughness in a nanohybrid composite resin (Tetric N Ceram®) polished with the use three polishing techniques with and without refrigeration. Materials and Methods: Sixty discs (n=10), was made with aid of a metal matrix measuring 10 x 2 mm. The specimens were stored in artificial saliva in an oven at 37oC (±1 oC), for 24 hours. After this time the specimens were submitted to action of astropol + refrigeration (G1), astrobrush + refrigeration (G2), astropol + astrobrush + refrigeration(G3), astropol whithout refrigeration (G4), astrobrush whithout refrigeration

(G5), astropol + astrobrush without refrigeration (G6). The surface roughness (Ra) of the specimens was evaluated after 24 hours using profilometer (Mitutoyo SJ - 201P - Japan). Results: the data were submitted to Analysis of Variance ANOVA ( $p > 0,05$ ) and were no statistically significant differences detected for each technique. Conclusion: The effect polishing techniques and refrigeration not interference in the surface roughness, but needed consideration of others properties.

**Key words:** resin composites - surface roughness - polishing

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen numerosas personas que a la hora de elegir un tratamiento odontológico, opta por los materiales más novedosos debido a la calidad estética. Son numerosas las marcas comerciales que van apareciendo en el mercado, siendo utilizadas por profesionales en consultorios particulares o por estudiantes en las diversas universidades. Es un compromiso para el profesional poder seleccionar adecuadamente estos materiales y devolver la sustancia dental perdida, imitando en lo posible a los tejidos dentarios, valiéndonos de técnicas, instrumentos y aparatos.

Un punto crítico para el éxito de las restauraciones con resina compuesta, constituye el acabado superficial de estas. El pulido es un procedimiento fundamental en odontología conservadora (1), debido a que, una vez realizado, se disminuye el índice de acumulación bacteriana, previniendo la irritación gingival, cambio de coloración (2), lesiones secundarias de caries y para evitar molestias al paciente, ya que las irregularidades superiores a los 15 micrones en la cavidad bucal son interpretadas por el sistema nervioso central como desagradables desde el punto de vista sensitivo (3).

La presencia de placa dento-bacteriana ha sido reconocida, desde hace mucho tiempo, como factor etiológico de muchas enfermedades bucodentales; el prevenir los problemas que la placa provoca incluye varios hechos, entre ellos y muy importantes, radica en lograr en la superficie de materiales restauradores una tersura parecida a la que presenta el esmalte natural, de esta manera, la implantación de placa dento-bacteriana se dificulta y/o la ya implantada se elimina fácilmente (4).

Una superficie como la mencionada se logra con procedimientos de terminado y pulido mediante agentes abrasivos. Estos agentes son partículas de gran dureza y tamaño variable que, friccionadas contra una superficie, provocaran distintas magnitudes y características de desgaste: irregular y con grandes surcos, si son partículas grandes; o regular, tersa y brillante si se trata de partículas pequeñas (5). Para el terminado, la superficie es secuencialmente removida por la generación de una serie de cortes o ranuras; este procedimiento, ideal para remover grandes cantidades de material, deja una superficie áspera que requiere forzosamente de pulido, para lo cual deben usarse también secuencialmente, una serie instrumentos de partículas abrasivas de menor dureza y con tamaños decrecientes (6). La superficie se considera pulida cuando los rasguños producidos por las partículas sean tan pequeños que pasen inadvertidos a simple vista y aparecerá tersa y brillante. Se recomiendan diferentes técnicas para el terminado de resinas compuestas, ya sean estas de baja cantidad de relleno, híbridas o condensables. Es de conocimiento general que el material de relleno de los materiales de restauración estética actuales se diferencian en cuanto a su composición, tamaño y dureza, siendo estos factores diferentes para el sílice, zirconio o fluoroaluminio silicato (7). No solo el conocimiento emanado de investigaciones, sino también las exigencias del consumidor final (paciente), han provocado que cada vez con mayor empeño, se busquen superficies de restauraciones con mejor terminado, y para lograrlo, con frecuencia el cirujano dentista duda sobre que método elegir.

La hipervalorización de la estética, aliada a la evolución de las resinas compuestas y la introducción de nuevos productos han proporcionado una mayor indicación de las mismas para restauraciones en dientes anteriores y posteriores. La característica superficial es esencial para que el papel restaurador del material sea cumplido con éxito. Según HERRGOTT; ZIEMIECKI; DENNISON, 1989 (8) la rugosidad superficial depende del tamaño de las partículas y de la técnica de pulido utilizada. Para obtenerse una

superficie lisa, se ha sugerido gran diversificación de técnicas de pulido y acabado superficial (2,4,6). El alisado, está definida por el análisis de una superficie pulida y tiene por objetivo medir el grado de pulido. El refinamiento, acabado superficial y el brillo es el resultado final de todos estos términos.

De acuerdo con la literatura, es importante la realización de estudios relacionados a sus propiedades, usos e indicaciones específicas y evaluar la estética relacionada con la combinación de diferentes sistemas de pulido y acabado superficial, su asociación con la refrigeración, en resinas de mayor utilización o de nuevos materiales lanzados en el mercado, de tal forma que oriente a los profesionales con relación a la práctica clínica, para el éxito a largo plazo de las restauraciones.

Este trabajo evaluó el efecto de diferentes técnicas de pulido (Astropol, Astrobrush y Astropol + Astrobrush) y de la refrigeración en la rugosidad superficial de una resina nanohíbrida.

## **MATERIAL Y METODO**

En este estudio se utilizó una resina compuesta nanohíbrida (Tetric N Ceram®) de color A2 y dos marcas comerciales de acabado superficial (Gomas Astropol - Ivoclar/ Vivadent; Cepillos Astrobrush - Ivoclar/ Vivadent). Se confeccionaron 60 especímenes (n=10) con ayuda de una matriz metálica (10 x 2,0 mm), compactadas en un solo incremento, fotopolimerizados durante 30 segundos cada uno, con fotopolimerizador LED (LEDITION- Ivoclar - Vivadent, procedencia Liechtenstein - Germany) de acuerdo con las instrucciones del fabricante

Luego de la polimerización total del material, los especímenes fueron almacenados durante 24 horas en agua destilada, a temperatura ambiente. Posteriormente fueron divididos en 6 subgrupos y sometidos a los siguientes tratamientos: G1- astropol + refrigeración, G2-astrobrush + refrigeración, G3- astropol + astrobrush + refrigeración, G4-astropol sin refrigeración, G5-astrobrush sin refrigeración, G6- astropol + astrobrush sin refrigeración.

Se utilizaron las siguientes técnicas de acabado superficial, sin y con refrigeración:

- a. Técnica Astropol (T1): Gomas abrasivas Astropol® (Ivoclar - Vivadent) disponibles en tres grados de abrasividad (tres colores distintos: gris, verde y rosa) y cuatro formas diferentes (llama pequeña, llama grande, copa, disco) con secuencia de abrasividad decreciente, se procedió a realizar el acabado utilizando primero la goma Astropol F (gris), durante 20 segundos, para eliminar los excesos de material y el prepulido, luego la goma Astropol P (verde- 20 segundos.) y por último la goma Astropol HP (rosa - 20segundos.), totalizando un tiempo de 60 segundos, cada espécimen. Las gomas se cambiaban luego de 3 pulidos para que no pierdan su eficacia, utilizando las gomas con forma de llama pequeña, todas pulidas con refrigeración acuosa de spray agua - aire (la marca Kavo® - Germany -neumático con sistema de refrigeración).
- b. Técnica Astrobrush (T2): cepillos impregnados con sílice; Ivoclar, Vivadent) igualmente se procedió al pulido de los especímenes con refrigeración. Utilizando cepillos en forma de puntas, durante 60 segundos por cada elemento, cambiando el cepillo cada tres pulidos.
- c. Combinación de Técnicas Astropol + Astrobrush (T3): Para el grupo de especímenes de prueba a ser sometido a la combinación de las técnicas Astropol y Astrobrush que consistió en una mezcla de las dos técnicas anteriormente descritas, se utilizaron primeramente las gomas Astropol F (paso 1) y Astropol P (paso 2), con forma de llama pequeña (20 segundos para cada tipo de goma respectivamente) finalizando con el cepillo en forma de punta Astrobrush, durante 20 segundos, totalizando 60 segundos de pulido para cada espécimen, obteniendo un total de 10 especímenes a través de esta combinación de técnicas; igualmente cada pulidor era cambiado luego de pulir 3 especímenes con refrigeración acuosa. Para los grupos sin refrigeración, (Técnica Astropol, Técnica Astrobrush, y Técnica combinada Astropol con Astrobrush) los procedimientos

fueron semejantes con la diferencia de la ausencia de spray agua - aire. Los cuerpos de prueba fueron identificados en una de sus caras con una marca, para asegurar que siempre la misma superficie sea leída en los análisis de rugosidad.

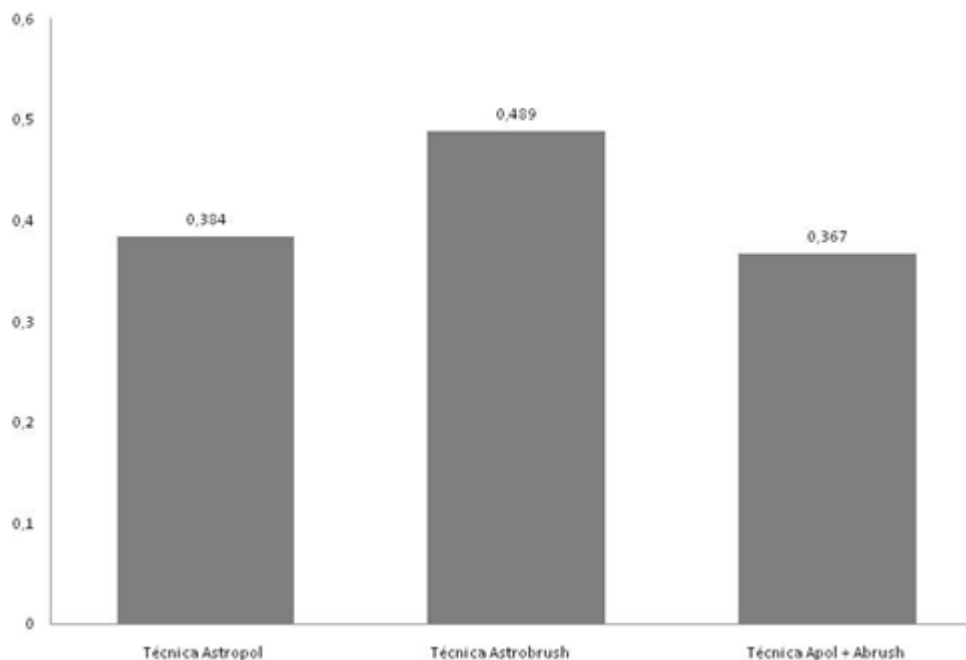
La lectura de la rugosidad fue realizada 24 horas luego de los respectivos tratamientos por medio de un rugosímetro marca Mitutoyo (SJ - 201P - Japan), realizando 3 lecturas de rugosidad superficial (una en el medio y 1 a cada lado del espécimen con un CUTOFF -  $c=0,8\text{mm}$ ) por cada espécimen, obteniendo el promedio de estos valores, totalizando 180 lecturas.

## RESULTADOS

Los valores de rugosidad obtenidos fueron sometidos inicialmente al test de normalidad, lo que demostró que la distribución era normal. Así se aplicó el test paramétrico: el análisis de varianza (ANOVA) donde se constató la no significancia. Esta no significancia quiere decir que los factores de estudio, así como la interacción de los mismos no tuvieron efecto estadísticamente significativo sobre la variable analizada, que es la rugosidad superficial.

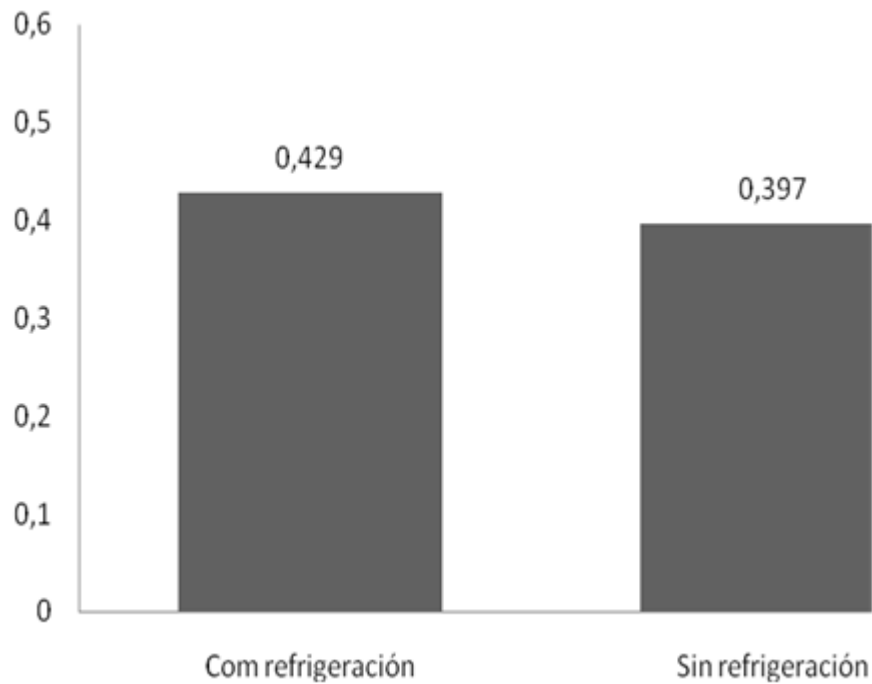
Lo grafico 1 muestra las medias de rugosidad superficial ( $\mu\text{m}$ ) para el factor técnica. Las técnicas aplicadas no tienen significancia estadísticamente significativa sobre la variable rugosidad superficial.

**Grafico No 1**  
**Medias de rugosidad superficial ( $\mu\text{m}$ ) para el factor técnica.  $Dp\pm 0,03$ .**



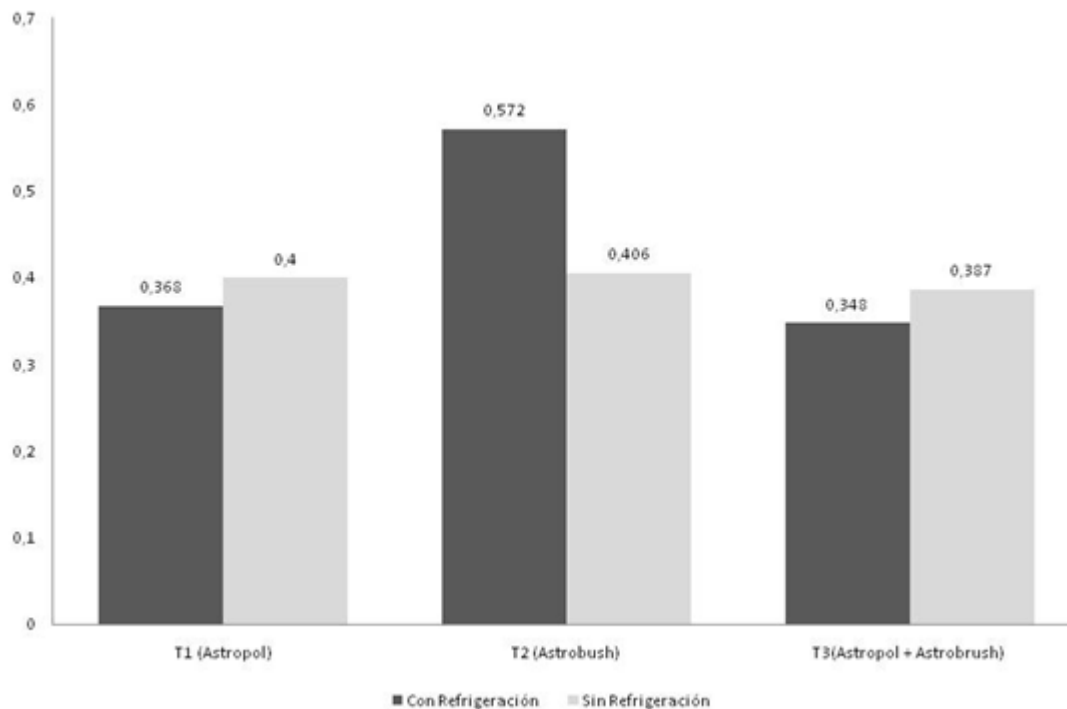
En el grafico 2, se muestran los valores promedios de rugosidad superficial para el factor Refrigeración, analizado aisladamente, demostró no tener diferencia estadísticamente significativa.

**Grafico No 2**  
**Medias de rugosidad superficial ( $\mu\text{m}$ ) para el factor refrigeración.**  
**Dp $\pm$ 0,03.**



Para la interacción Técnicas de Pulido con Refrigeración tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa. Las medias de rugosidad superficial ( $\mu\text{m}$ ) para la Interacción Técnicas de pulido x Refrigeración, pueden ser observadas en el gráfico 3.

**Grafico No 3**  
**Medias de rugosidad superficial ( $\mu\text{m}$ ) para la Interacción Técnicas de pulido x Refrigeración.  $Dp \pm 0,05$ .**



## DISCUSION

Las exigencias actuales relacionadas a la estética dentaria, tanto los materiales restauradores, así como las técnicas que envuelven el proceso restaurador, vienen evolucionando rápidamente. El pulido de las restauraciones con resinas compuestas es uno de los pasos fundamentales para el éxito y longevidad de los trabajos.

Este estudio es bastante relevante para el odontólogo, por los resultados obtenidos. Los valores obtenidos fueron estadísticamente no significantes, lo que demuestra que, en este estudio, los factores: técnicas de pulido y la utilización o no de la refrigeración, no demostraron tener efecto sobre la rugosidad superficial de la resina compuesta en analizada. Estos resultados están de acuerdo con PISOL & PONG (2007) y JUNG & KLIMEK (2008) (9,10), que no encontraron diferencias significativas de rugosidad para las resinas nanohíbridas. Por otro lado, ALVAREZ et al (2008) (11), utilizando la técnica de pulido Astropol, obtuvieron valores de rugosidad estadísticamente significantes, cuya diferencia pudo deberse a que la comparación hecha fue con otras técnicas de pulido (Sof-Lex® y Enhance®), que determinaron niveles menores de rugosidad superficial.

Los resultados de este trabajo no indican que la calidad superficial obtenida sea la ideal, fundamentado en los resultados de ALVAREZ, SAENZ et al (2008) (11), y sugiere la necesidad de realización de otros trabajos que analicen la topografía del material, además de comparaciones directas con otros sistemas de pulido. Con otras investigaciones se podrá sugerir algún sistema ideal que permita obtener una superficie altamente pulida y de buena calidad, para lograr una restauración con características apropiadas para su mejor comportamiento clínico. Pero, se puede considerar que los valores de rugosidad superficial obtenidos en este estudio, todavía son inferiores a  $15 \mu\text{m}$ , que según JONES et al (2004) (3), es el valor límite de percepción desagradable por el Sistema Nervioso Central, lo que permite verificar que la calidad

del pulido producido por las técnicas analizadas, no son perceptibles por el paciente.

Con relación a la refrigeración, a pesar de no haber significancia de efecto sobre la rugosidad de la resina, durante el uso de las diferentes técnicas, se sugiere su utilización, considerando el aspecto biológico que envuelve este procedimiento, ya que no es recomendable el calor friccional producido durante la acción de pulido, pues podrá afectar, tanto la estructura dentino-pulpar del diente como el propio material restaurador.

La importancia clínica de esta investigación radica en la posibilidad de utilizar cualquiera de las técnicas de pulido estudiadas, si seleccionadas entre sí; que por algunas ventajas como: mayor durabilidad y formas adaptables a la anatomía dental, favorecen su utilización en la práctica clínica de la odontología estética.

De acuerdo con la metodología utilizada, se concluye que: las técnicas de pulido Astropol (T1), Astrobrush (T2) y la combinación de estas técnicas, Astropol con Astrobrush (T3), en la resina compuesta Tetric N Ceram®, no tuvieron efecto significativo sobre la variable rugosidad superficial; el factor refrigeración no tuvo efecto significativo sobre la rugosidad superficial.

La interacción técnicas de pulido x refrigeración, no tuvo efecto significativo sobre la rugosidad superficial; la relevancia clínica de este trabajo, es que permite al odontólogo seleccionar cualquiera de las tres técnicas de pulido a la cual mejor se adecue, tanto clínica como financieramente. Por otro lado, este estudio permite determinar también la necesidad de otras investigaciones de análisis topográficas de las superficies sometidas a las mismas condiciones de este estudio.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ROEDER L.B., POWERS J.M. Surface roughness of resin composite prepared by single use and multi use diamonds. *Am J Dent.* (2004); 17: 109-112.
2. YAP A, SAU C., LYE K. Effects of finishing/polishing time on surface characteristics of tooth - coloured restoratives. *J. Oral Rehab.* (1998); 25: 46.
3. JONES C.S., BILLINGTON R.W., PEARSON G.J. The 'in vivo' perception or roughness of restorations. *Br Dent J.* (2004); 196: 42-45.
4. JUNG M. Surface roughness and cutting efficiency of composite finishing instruments. *Oper Dent.* (1997); 22: 98-104.
5. MARIGO L., RIZZI M., LA TORRE G., RUMI G. 3-D Surface profile analysis: different finishing methods for resin composites. *Oper Dent.* (2001); 26: 562-568.
6. SETCOS J., TARIM B., SUZUKI S. Surface finish produced on composites by new polishing systems. *Quintessence Int.* (1999); 30 (3):169-173.
7. YIN R., et al. Development and Physical properties of a New Low Shrinkage composite. *J. Dent Res.* (2002); 80 Abs 514.
8. HERRGOTT A.M.L, ZIEMIECKI T.L, DENNISON J.B. An evaluation of different composite resin system finished with various abrasives. *J Am Dent Assoc.* (1989); 119 (6): 729-32.
9. PISOL S., PONG P. Surface Roughness of Nanofill and Nanohybrid Resin Composites after

Polishing and Brushing , J Esthet Restor Dent. (2007); 19: 265-75.

10. JUNG O., KLIMEK. Is surface roughness of resin composites affected by operator's performance? Am J Dent. (2008); 21(1): 3-6.
11. ALVAREZ S., MENDEZ M., MENDOZA H., OLIVER P., MANCERA C. Rugosidad superficial de una resina de nanorelleno utilizando tres sistemas de acabado y pulido. Primer foro Universitario "Investigación, Sociedad y Desarrollo. Avances y Perspectivas" Ciencias de la salud. (2008); 138-42.