

unicoc

Colegio Odontológico

**COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD
SUPERFICIAL DE TRES RESINAS DE
NANORELLENO Y TRES TÉCNICAS DE
PULIDO FINAL VERSUS LA
RUGOSIDAD SUPERFICIAL DEL
ESMALTE DENTAL**

Investigadores

Ana María Andrade Forero
Od. Residente de Prostodoncia

Santiago Falla Caicedo
Od. Residente de Prostodoncia

Camilo Moncada Abello
Od. Residente de Prostodoncia

Asesores

Camilo Andrés Cabanzo

Od . Especialista en Rehabilitación Oral

Piedad Malaver Calderón

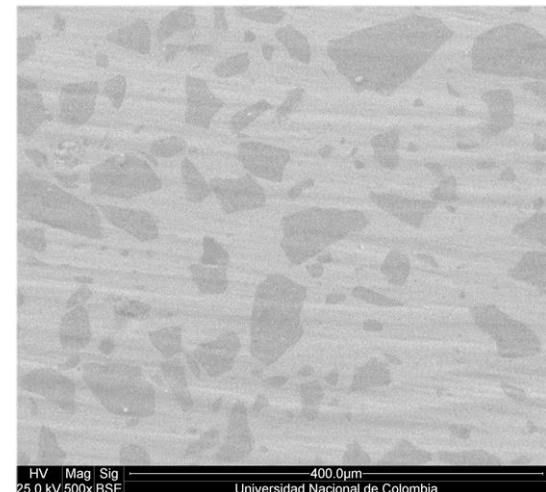
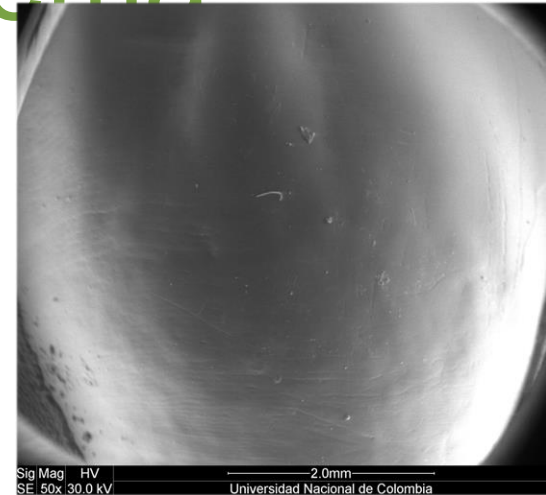
Od. Ms. Biología énfasis Genética Humana

Clara López De Mesa

Estadística. Ms en Educación

Descripción del problema

La rugosidad superficial es una propiedad inherente de cualquier material y esta a su vez se ve influenciada por la composición del mismo, mostrando variaciones de acuerdo a su método de análisis, bien sea cuantitativo o cualitativo, este concepto es traspolable a las resinas compuestas, las cuales deben tener un comportamiento físico y químico similar al esmalte dental, en donde los sistemas de pulido modifican la rugosidad superficial.



Pregunta de investigación

¿Existe una diferencia entre la rugosidad superficial de tres sistemas de resinas compuestas: IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) Amaris® (Voco), respecto a la rugosidad del esmalte, antes y después de aplicar un protocolo de terminado y pulido superficial?

Justificación

Es de gran importancia utilizar sistemas de resina que ofrezcan una rugosidad superficial similar al esmalte dental para obtener óptimos resultados estéticos y para contrarrestar la retención de placa bacteriana.

Definición Esmalte Dental

El esmalte dentario se considera una estructura acelular, avascularizada y calcificada con una matriz inorgánica (94%), compuesto por fosfato cálcico en forma de cristales de hidroxiapatita organizados en prismas hexagonales, carbonato, magnesio, flúor, sodio y potasio.

En cuanto a la matriz orgánica (4%) compuesta por polisacáridos y proteínas como amelogeninas, enamelinas materiales sintetizados por el ameloblasto.

The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent. 2005 Jul;94(1):10-92.

Abramovich A, Histología y embriología dentaria.

2ª edición. Buenos Aires: Panamericana; 1999.p.118-152.

Marco Teórico

Esmalte dental

Propiedades Físicas

Dureza
Peso absoluto
Densidad
Electricidad
Translucidez
Solubilidad
Permeabilidad
Espesor

Propiedades Químicas

Compuesto orgánico e inorgánico

Métodos de medición del esmalte

- Microscopia electrónica
- Microscopia óptica con luz polarizada
- Microscopia electrónica de transmisión (MET)
- Microscopia electrónica de barrido (MEB)
- Microrradiografía
- Microautorradiografía (Radiosótopos)
- Difracción electrónica
- Difracción de rayos X
- Análisis por rayos X

Definición Resinas

Es un material polimérico reticulado altamente reforzado por una dispersión de sílice amorfo, vidrio o cristales, o un relleno orgánico de partículas de resina y / o fibras cortas unidas a la matriz por una agente de acoplamiento.

The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent. 2005 Jul;94(1):10-92
Ferracane J. Resin composite state of art. Dent Mater. 2011 Jan; 27(1):29-38..

Review

Resin composite—State of the art

Jack L. Ferracane*

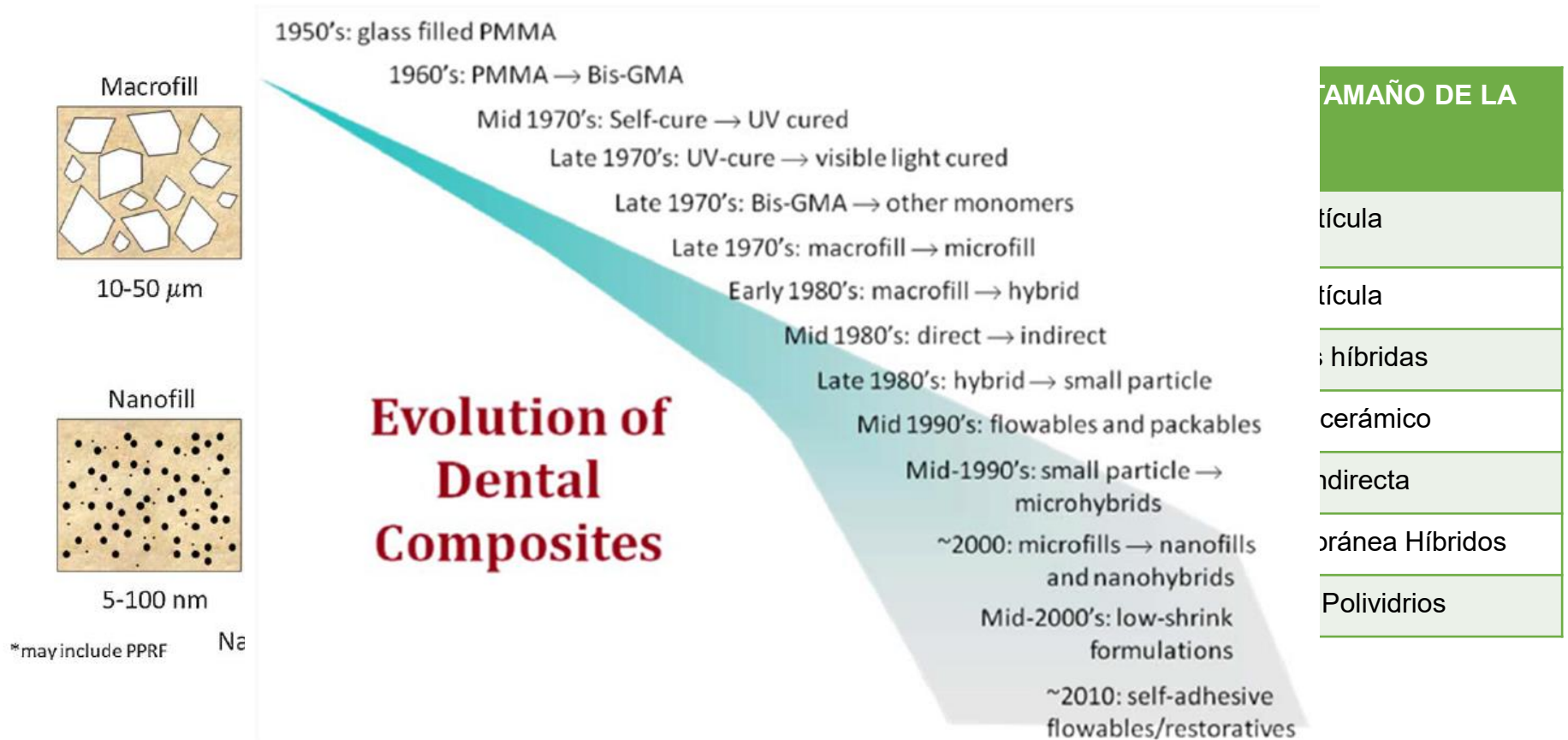


Fig. 1 – A perspective on the evolution of dental composites.

Marco Teórico

Otras clasificaciones de las resinas compuestas

**Guzmán A.
2004**

1. Clasificación de acuerdo a su polimerización
2. Clasificación de acuerdo a su composición polimérica

**Guzmán HJ.
2007**

1. Activación polimerización
2. Partícula de relleno
3. Viscosidad

Surface Roughness and Staining Susceptibility of Composite Resins after Finishing and Polishing

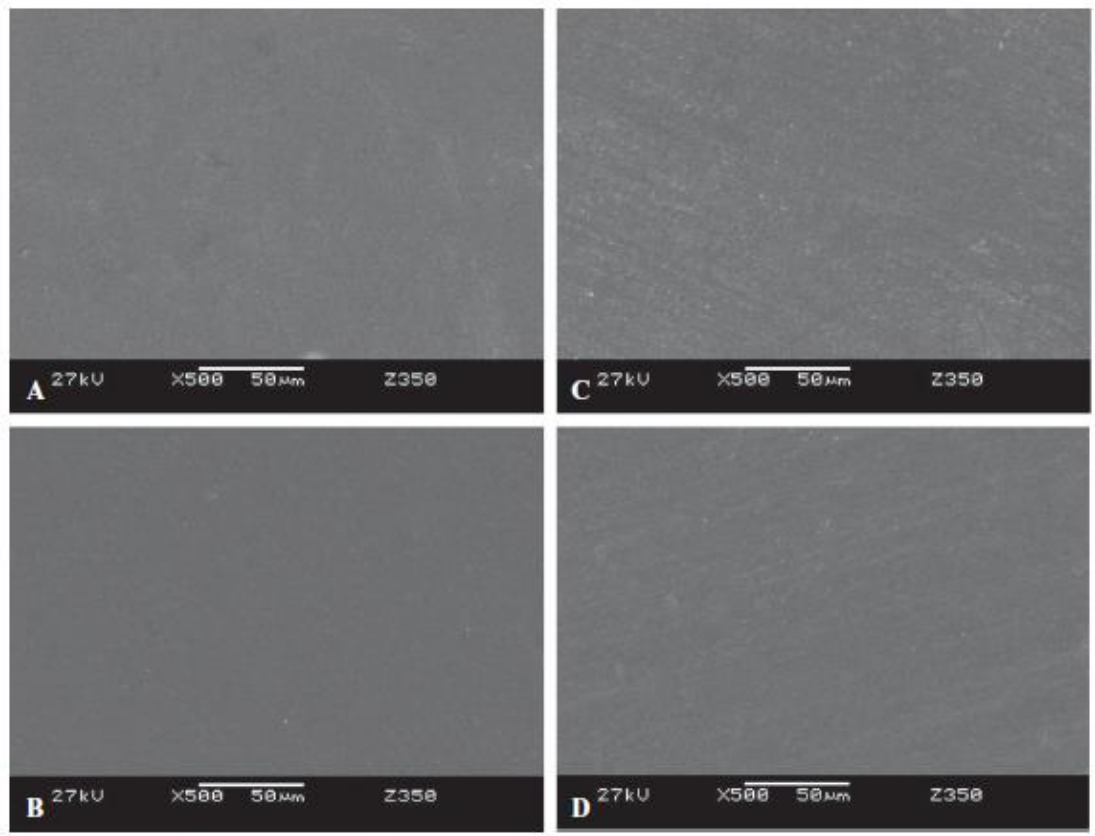
SANDRINE BITTENCOURT BERGER, DDS, MSc, PhD*
 ALAN RODRIGO MUNIZ PALIALOL, DDS†
 VANESSA CAVALLI, DDS, MSc, PhD‡
 MARCELO GIANNINI, DDS, MS, PhD§

**TABLE 3. SURF
INSTRUMENTS**

Esthet-X
 Filtek Supreme
 Renamel Micro
 Groups with diffe
 (row—comparis

TABLE 2. COM

Finishing and po
 Sof-Lex XT Po
 FlexiDisc and E
 Enhance/PoGo



ING

Control group
 3 ± 0.03 Aa
 3 ± 0.03 Ab
 4 ± 0.01 Aa
 tters

atch Number

2005-2387-9
 409/061213
 4756/469541

Figure 2. Scanning electron microscope photograph of Filtek Supreme composite resin surface of the control group (A) (Mylar strip-formed surface) and after finishing with FlexiDisc + Enamelize (B), Enhance + PoGo (C), and Sof-Lex (D).

Surface Roughness and Staining Susceptibility of Composite Resins after Finishing and Polishing

SANDRINE BITTENCOURT BERGER, DDS, MSc, PhD*

ALAN RODRIGO MUNIZ PALIALOL, DDS†

VANESSA CAVALLI, DDS, MSc, PhD‡

MARCELO GIANNINI, DDS, MS, PhD§

Los resultados de este estudio recomiendan que las resinas compuestas puedan ser terminadas y pulidas con sistemas de acabado suministrados por el fabricante del material compuesto.

La rugosidad de la superficie y la pigmentación de las resinas compuestas no fueron influenciadas solamente por el tamaño del relleno.

Effect of Finishing/Polishing Systems on the Surface Roughness of Novel Posterior Composites

HANADI Y. MARGHALANI, BDS, MSc, PhD

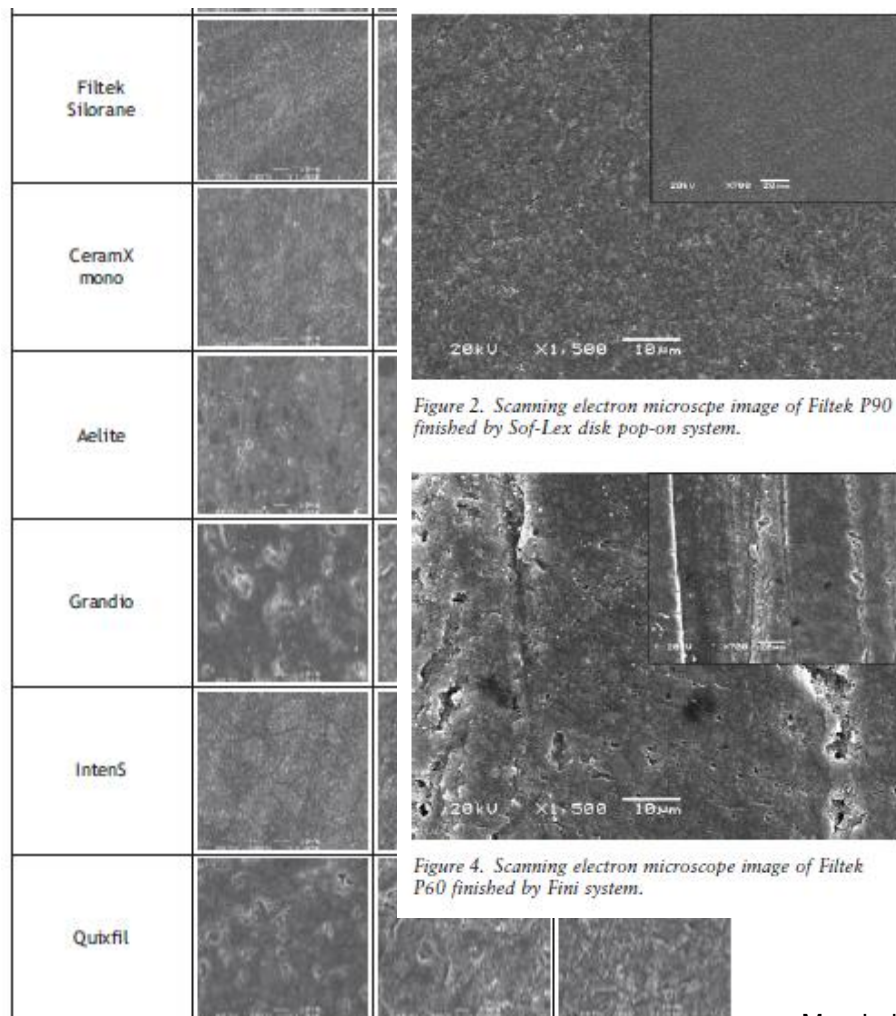


Figure 2. Scanning electron microscope image of Filtek P90 finished by Sof-Lex disk pop-on system.

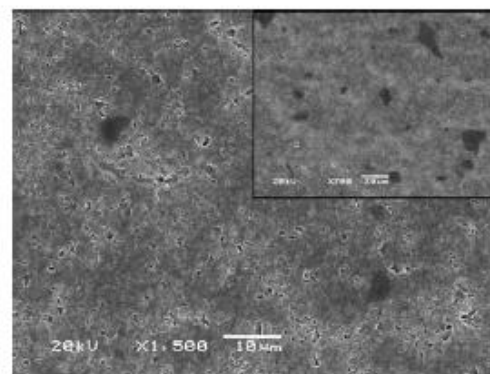


Figure 3. Scanning electron microscope image of Definite finished by Astropol system.

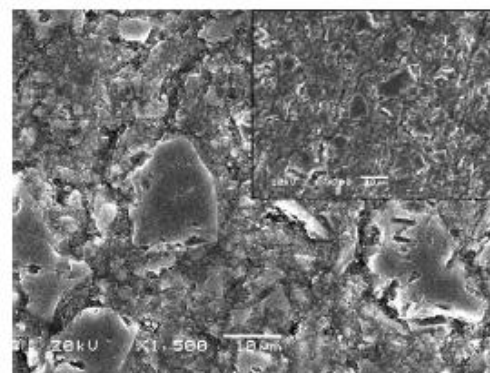


Figure 5. Scanning electron microscope image of X-tra fil finished by Flexidisc/Flexiwheel system.

Figure 4. Scanning electron microscope image of Filtek P60 finished by Fini system.

on the surface

Yücel,² Pelin Özkan³

: 1000x magnification. C=control (no air abrasion powder).

- Marghalani HY. Effect of Finishing/Polishing Systems on the Surface Roughness of Novel Posterior Composites. J EsthetRestorDent. 2010 Apr; 22(2):127-38.
- Umut A. Effects of air polishing powders on the surface roughness of composite resins. J Dent Sci 2010;5(3):136-143.

The Surface Roughness of Enamel-to-Enamel Contact Areas Compared with the Intrinsic Roughness of Dental Resin Composites

G. WILLEMS, P. LAMBRECHTS, M. BRAEM¹, M. VUYLSTEKE-WAUTERS², and G. VANHERLE

TABLE 2
Ra- AND Rt-VALUES AFTER TOOTHBRUSH-DENTIFRICE ABRASION OF COMPOSITES SMOOTHER THAN ENAMEL,
IN ORDER OF ROUGHNESS

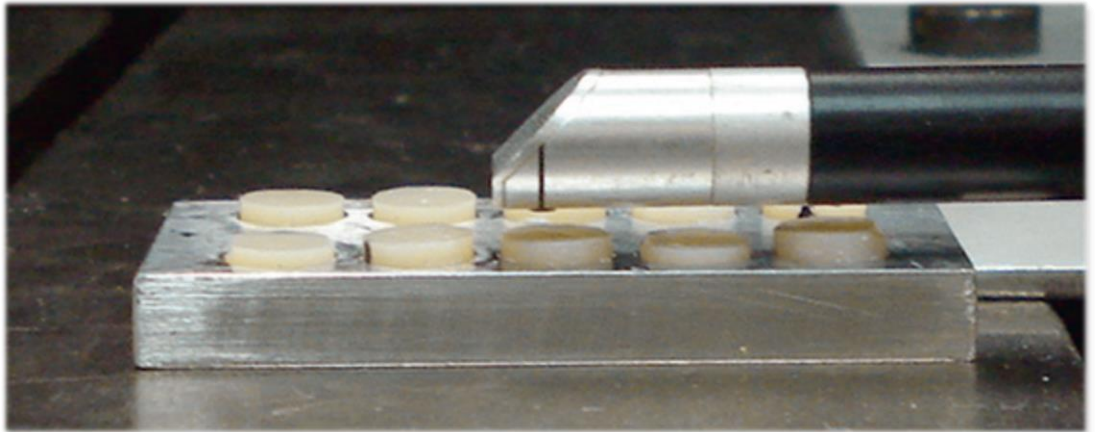
Product Name	Ra (µm)	SD (µm)	Rt (µm)	SD (µm)	Manufacturer
Heliosit	0.07	0.01	0.62	0.31	Vivadent, Liechtenstein
Certain	0.08	0.01	0.77	0.20	Johnson & Johnson, USA
Heliomolar*	0.09	0.01	0.86	0.26	Vivadent
Silux	0.10	0.01	1.25	0.73	3M, USA
Brilliant Dentin	0.11	0.01	0.88	0.12	Coltène, Switzerland
Durafill	0.11	0.02	1.29	0.60	Külzer, Germany
Herculite XR*	0.12	0.01	1.24	0.49	Kerr, Switzerland
Herculite condensable	0.12	0.00	1.00	0.03	Kerr
Helioprogress	0.12	0.01	1.06	0.08	Vivadent
Heliomolar Radiopaque	0.13	0.03	1.23	0.55	Vivadent
Silux Plus	0.13	0.00	0.99	0.06	3M
Bayer D 653/5	0.14	0.01	1.45	0.29	Bayer, Germany
SR Isosit	0.16	0.00	0.98	0.02	Vivadent
Answer	0.16	0.05	1.65	0.48	Johnson & Johnson
Durafill VS	0.16	0.03	1.52	0.37	Külzer
Pekalux	0.18	0.03	2.47	0.50	Bayer
Brilliant Lux	0.19	0.01	1.71	0.12	Coltène
Prisma-Microfine	0.19	0.00	1.54	0.04	Caulk Dentsply, USA
Brilliant DI	0.20	0.01	1.78	0.09	Coltène
Adaptic LCM	0.21	0.07	1.75	0.92	Johnson & Johnson
Lumifor	0.21	0.01	2.14	0.25	Bayer
Command Ultrafine	0.21	0.01	2.11	0.28	Kerr
Bayer D 632/6	0.22	0.01	1.95	0.21	Bayer
Amalux*	0.22	0.01	2.25	0.33	Pierre Roland, France
Prisma-Microfine Compules	0.22	0.00	1.54	0.01	Caulk Dentsply
Amalux Sintergel NC	0.25	0.01	2.77	0.64	Pierre Roland
EOS	0.26	0.00	1.97	0.03	Vivadent
Visio-Dispers	0.26	0.02	2.26	0.02	ESPE, Germany
Valux	0.27	0.03	4.30	0.97	3M
Prisma APH	0.29	0.01	3.20	0.12	Caulk Dentsply
Sinterlux	0.33	0.03	4.40	1.18	Pierre Roland
Biogloss	0.34	0.02	2.83	0.27	Caulk Dentsply
Ful-fil compules	0.39	0.05	4.51	1.30	Caulk Dentsply
Amalux 2	0.44	0.07	4.48	0.93	Pierre Roland
Gem-Lite I	0.46	0.01	3.84	0.08	Dental Composites Ltd, UK
Adaptic II*	0.48	0.05	4.98	1.06	Johnson & Johnson
P-50	0.48	0.02	3.18	0.25	3M
Ful-Fil	0.50	0.00	3.04	0.06	Caulk Dentsply
Clearfil Photo Posterior	0.53	0.02	3.30	0.28	Kuraray, Japan
Bis-Fil M	0.58	0.06	7.18	1.05	Bisco, USA
Multifil VS	0.59	0.01	7.58	0.08	Külzer
Prisma-Fil	0.60	0.02	4.95	0.28	Caulk Dentsply

*The surface textures of a selection of composite brands are displayed in Figs. 1 to 8.

Effect of Different Finishing Times on Surface Roughness and Maintenance of Polish in Nanoparticle and Microhybrid Composite Resins

João Maurício Ferraz da Silva

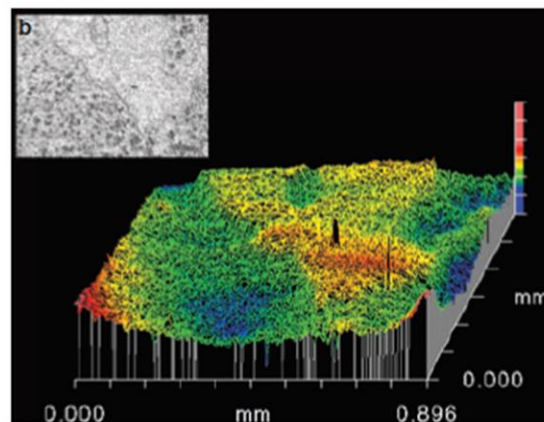
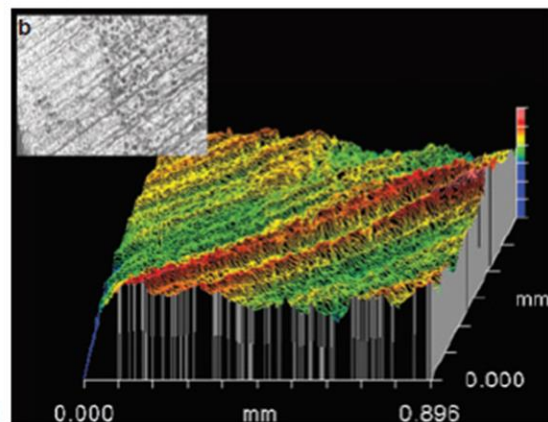
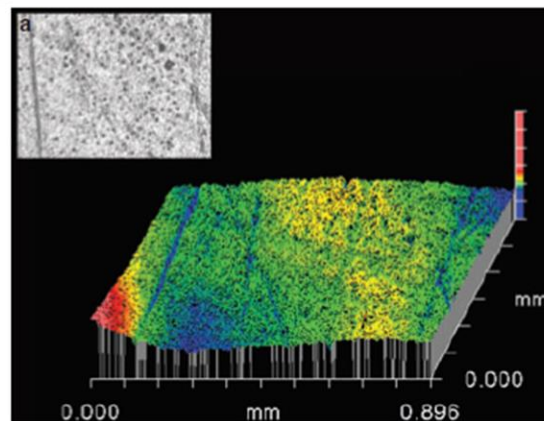
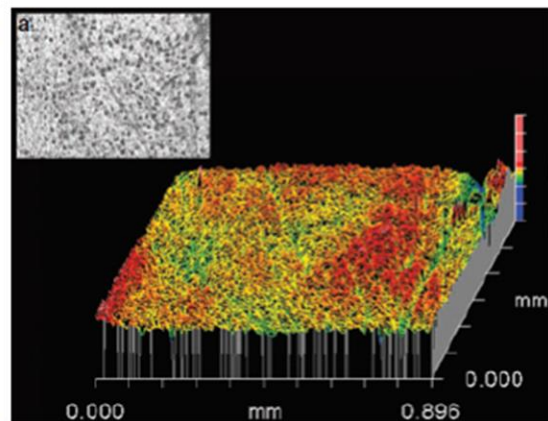
Master in Restorative Dentistry, São José dos Campos Dentistry School, São Paulo State University



Effect of different splint removal techniques on the surface roughness of human enamel: a three-dimensional optical profilometry analysis

Zafer C. Cehreli¹, Manas Lakshmi², Ruya Yazici³

¹Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Hacettepe University, Ankara, Turkey; ²Zygo Corp., Middlefield, CT, USA; ³Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Hacettepe University, Ankara, Turkey



grams) of a representative specimen from group 1 (hand scaler): (a) pre-treatment plot and (b) post-treatment plot. On each figure, the solid plot (left upper corner) depicts the surface texture when viewed perpendicularly.

grams) of a representative specimen from group 2 (ultrafine diamond bur): (a) pre-treatment plot and (b) post-treatment plot. On each figure, the solid plot (left upper corner) depicts the surface texture when viewed perpendicularly.

Groups

1. Hand scaler
2. Ultrafine diamond bur
3. Ultrasonic scaler
4. Tungsten carbide bur
5. Sof-Lex disks

1. R_a (average roughness): the Arithmetical mean deviation of all points from a plane fit to the test part surface.
2. R_t (total roughness): the absolute value between highest and lowest peaks over the sample.
3. R_{ku} (kurtosis): the measure of the randomness of heights, and of the 'sharpness' of a surface.
4. R_{sk} (skewness): the measure of symmetry of the profile about the mean line. Negative skew indicates a predominance of valleys, whereas positive skew indicates a 'peaky' surface.

Objetivo general

Comparar por medio del microscopio electrónico de barrido y microscopio láser Confocal, la rugosidad superficial de las resinas: IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco) vs la rugosidad superficial del esmalte.

Objetivos específicos

1. Establecer la rugosidad superficial del esmalte expresada en Ra, Rt, Rz, Rc, Rku.
2. Determinar la rugosidad superficial de las resinas como IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco) antes del pulido expresada en Ra, Rt, Rz, Rc, Rku.
3. Determinar la rugosidad superficial de las resinas como: IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco) después del pulido expresada en Ra, Rt, Rz, Rc, Rku.

Metodos

Tipo de estudio

- Experimental In vitro

Objeto de estudio

- La rugosidad superficial

Unidad de observación

- Esmalte dentario y resinas IPS Empress Direct[®] (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT[®] (3M ESPE) y Amaris[®] (Voco)

Muestra

- 10 cortes de esmalte dental
- 10 bloques de IPS Empress Direct[®] (Ivoclar Vivadent)
- 10 bloques de Filtek Z350 XT[®] (3M ESPE)
- 10 bloques de Amaris[®] (Voco)

Metodos

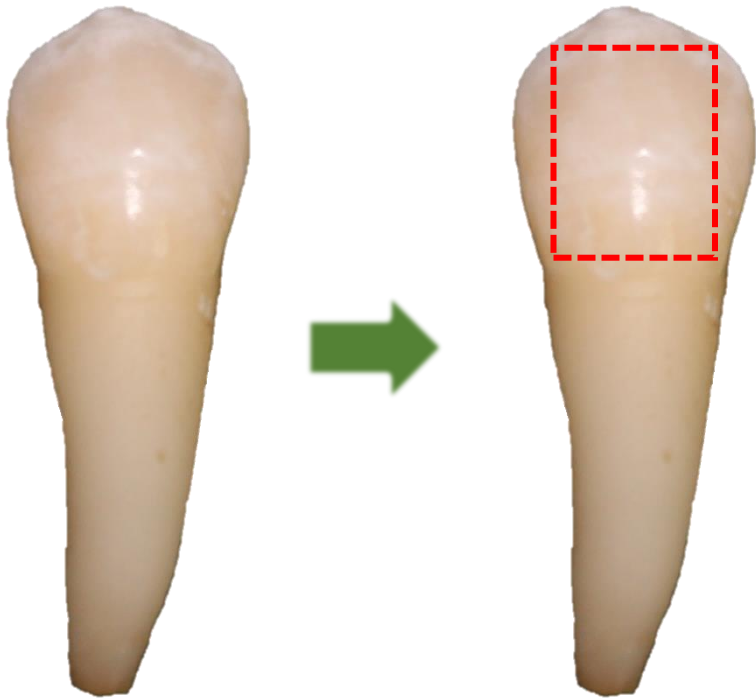
Criterios de inclusión

- Dientes naturales permanentes con integridad estructural coronal.
- Dientes extraídos por motivos periodontales.
- Dientes extraídos por motivos ortodónticos.

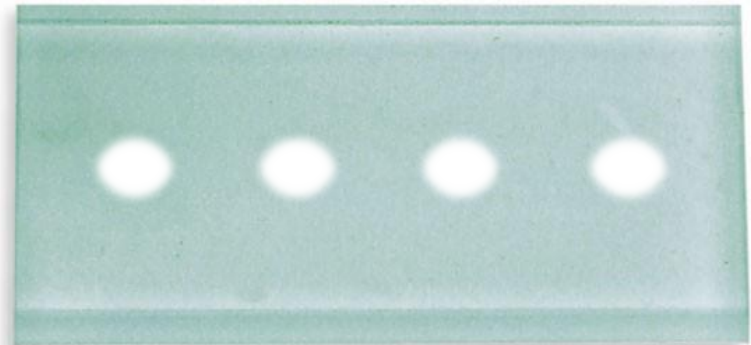
Criterios de exclusión

- Dientes con alteraciones en el esmalte (hipoplasia, amelogénesis imperfecta, hipomineralizaciones, etc).
- Dientes con lesiones cariosas
- Dientes con lesiones no cariosas (abrasión, abfracción, abrasión, erosión, etc).
- Dientes con algún tipo de restauración (Resina, amalgama, incrustaciones, sellantes, coronas)
- Dientes con restos de resina provenientes de tratamientos ortodónticos

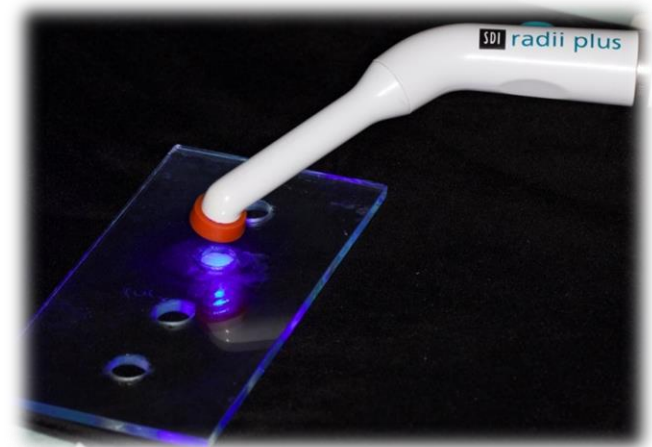
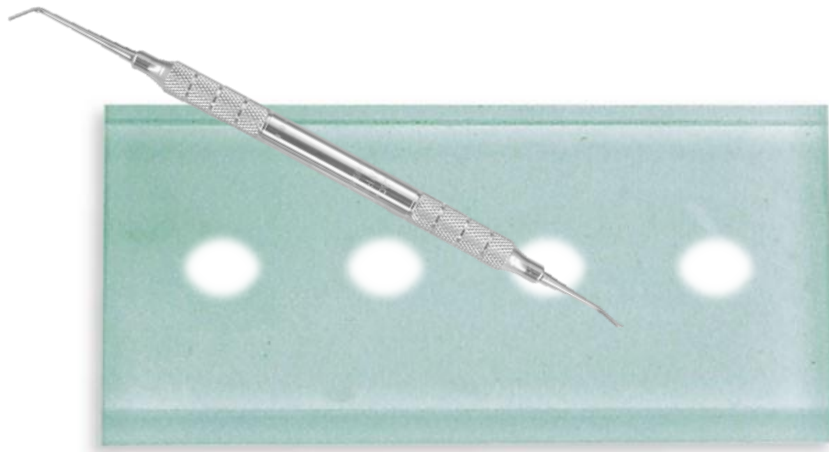
Procedimiento Esmalte dental



Procedimiento Esmalte dental

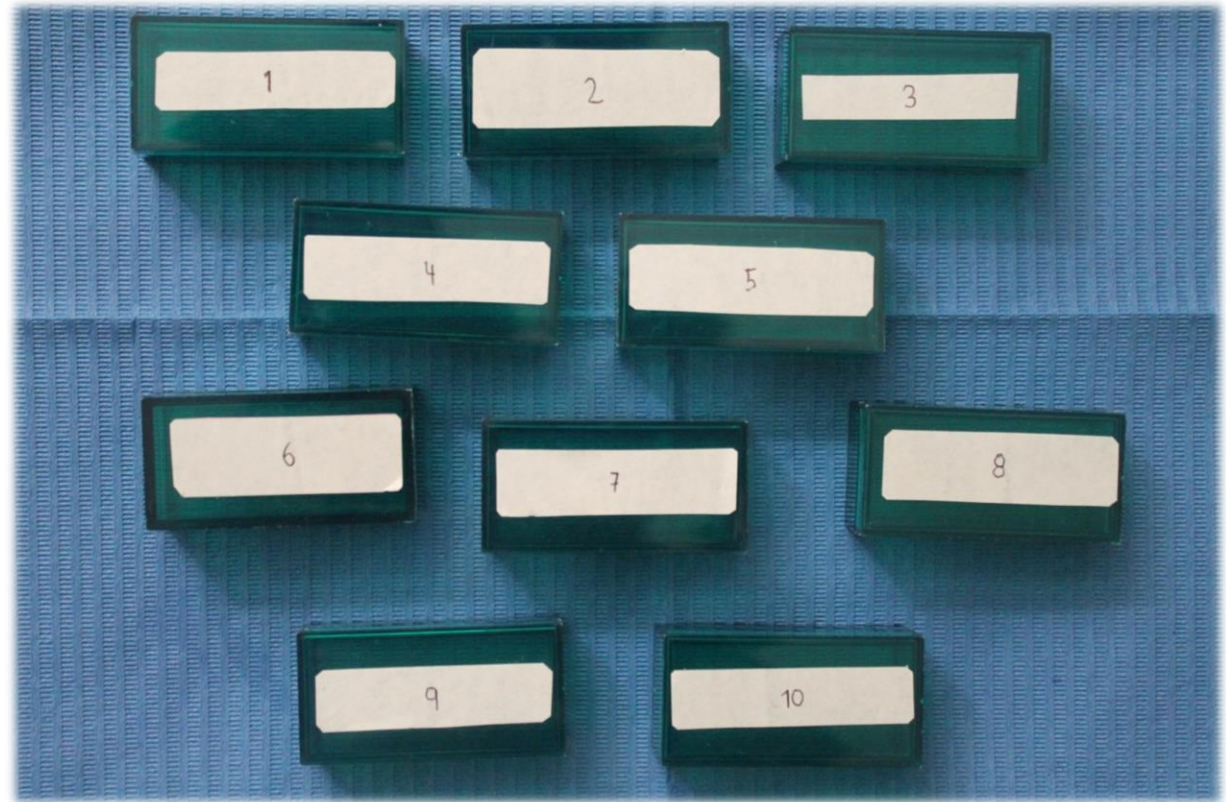


Procedimiento Resinas Compuestas



Procedimiento

Transporte y Almacenamiento



Almacenamiento Resinas



Procedimiento

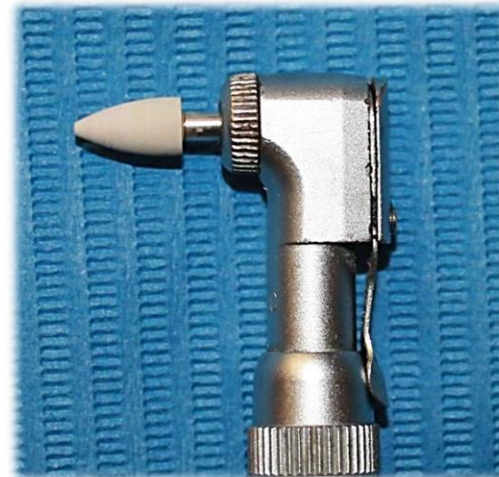
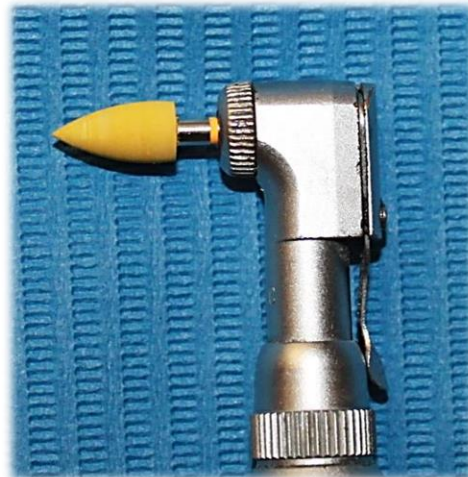
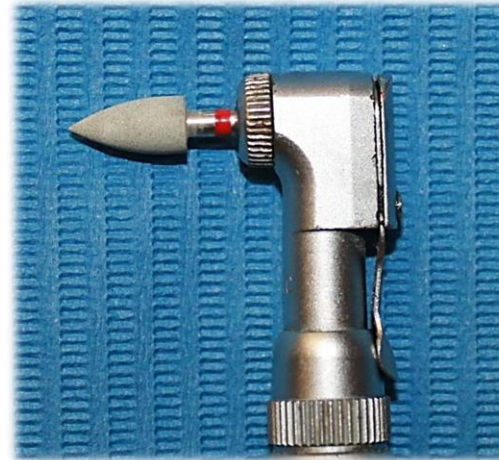
Resinas Compuestas (Pulido Inicial)



Procedimiento

Pulido y acabado

Resinas Compuestas: (Amaris)



Procedimiento

Pulido y acabado

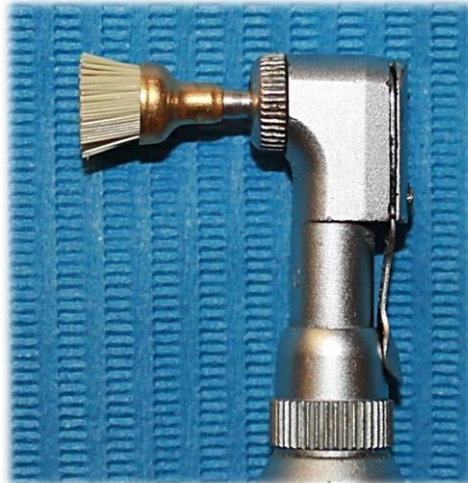
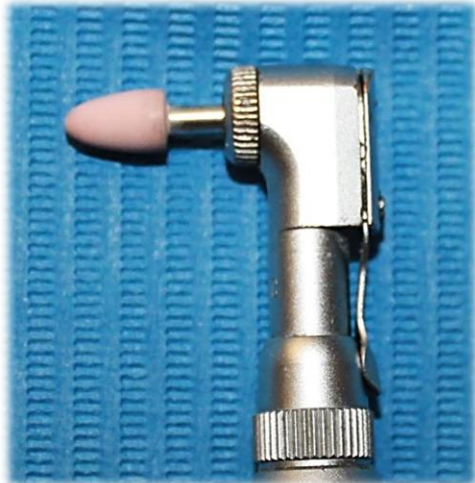
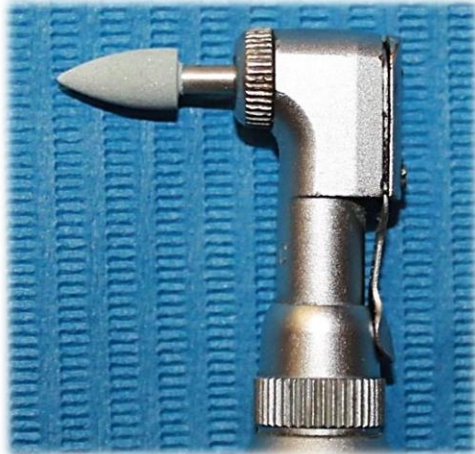
Resinas Compuestas: (Filtek Z350 XT)



Procedimiento

Pulido y acabado

Resinas Compuestas: (IPS Empress Direct)



Resultados

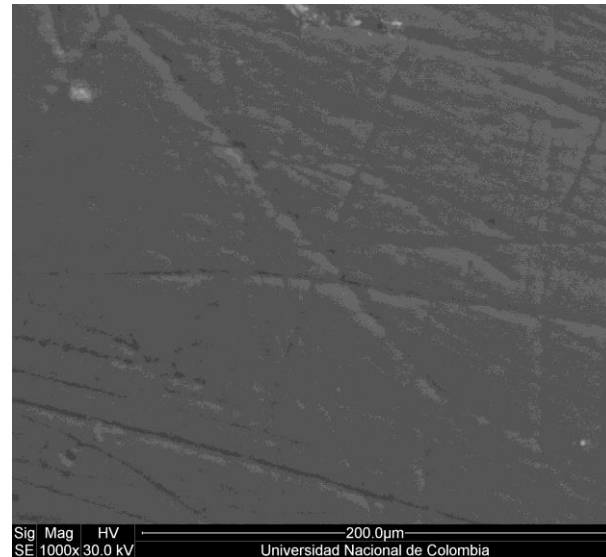
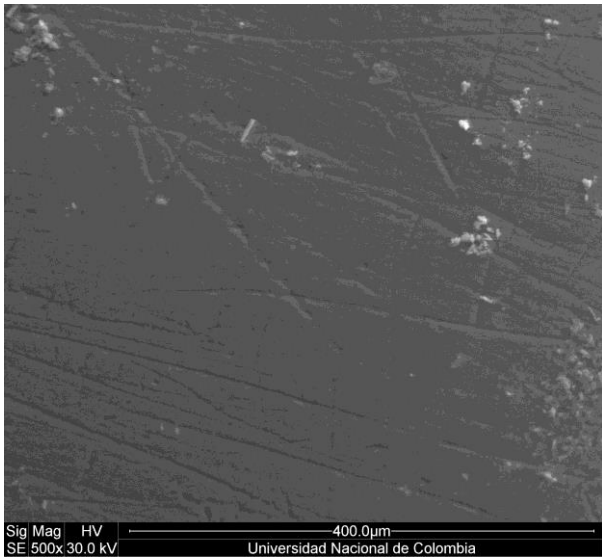
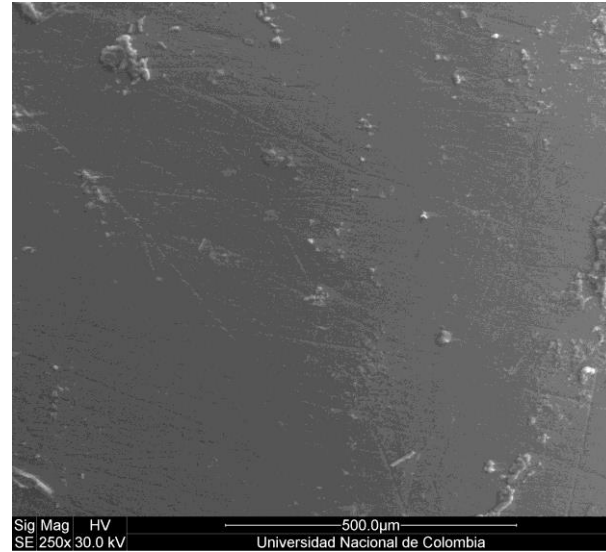
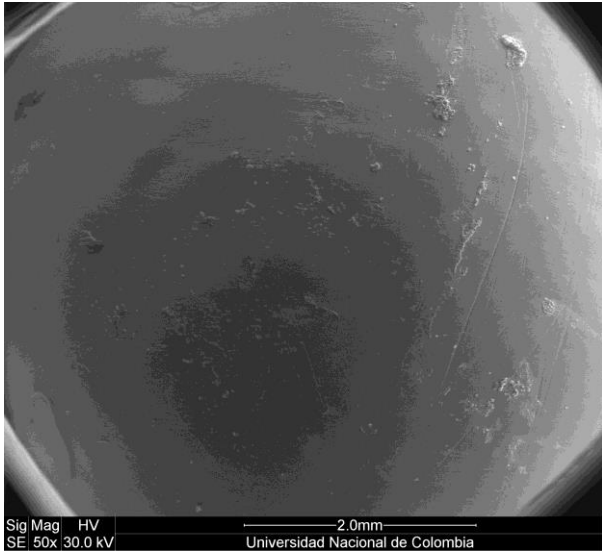
Microscopía Electrónica De Barrido
Microscopía Laser Confocal

Microscopía Electrónica De Barrido

Resultados

Microscopía Electrónica De Barrido

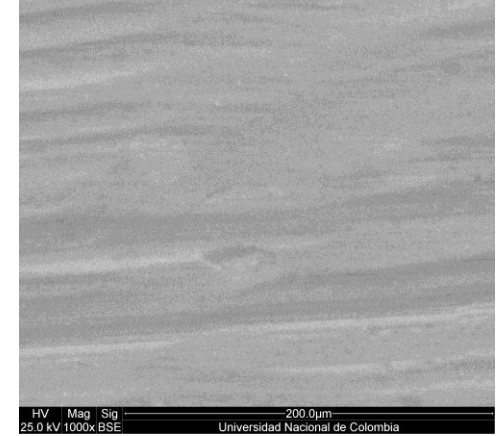
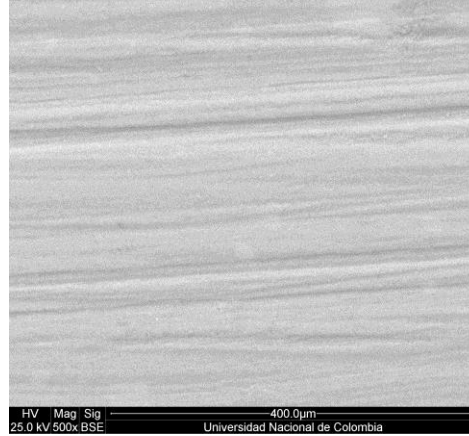
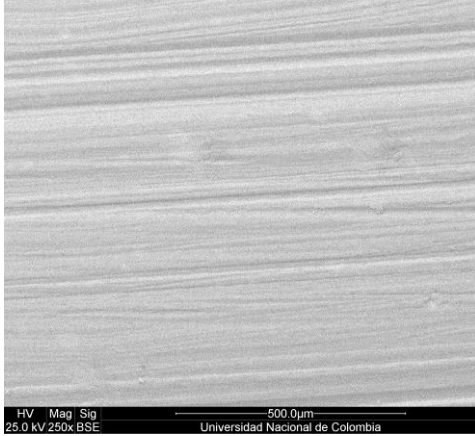
Esmalte Dental



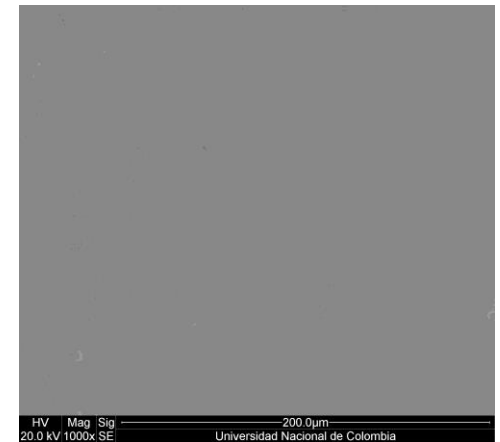
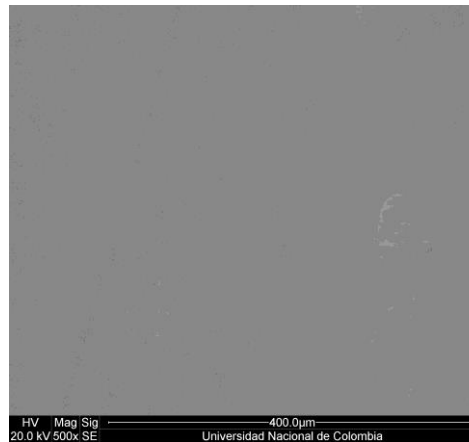
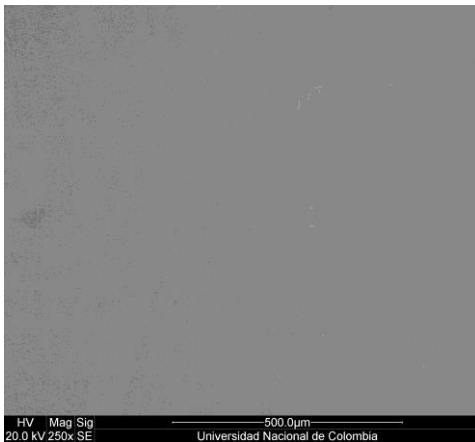
Resultados

Microscopía Electrónica De Barrido

Pulido con fresas



Astropol y Astrobrush

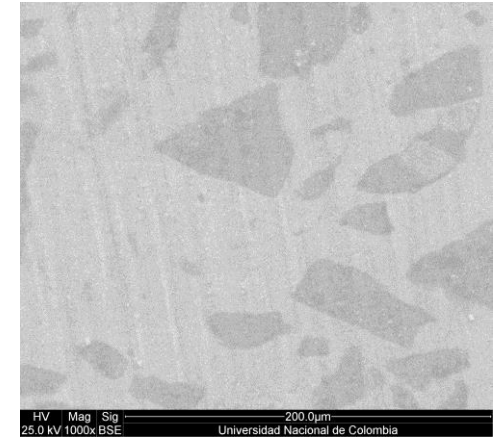
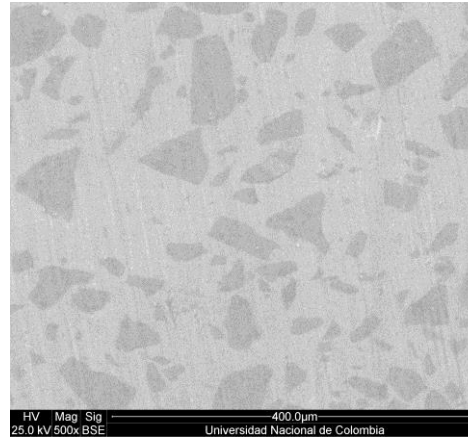
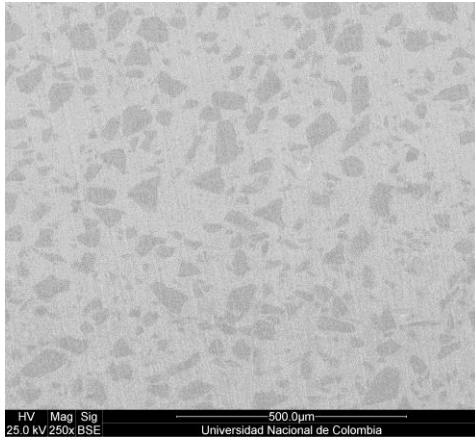


Resultados

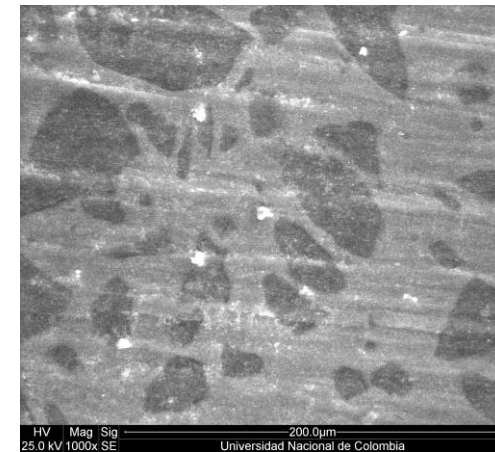
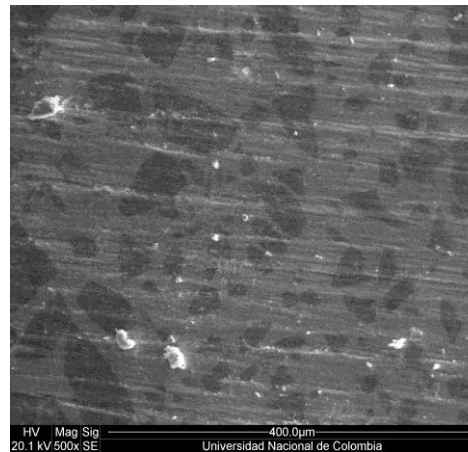
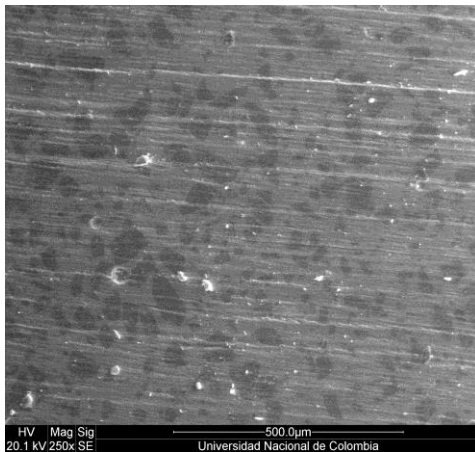
Microscopía Electrónica De Barrido

Amaris

Pulido con fresas



Dimanto

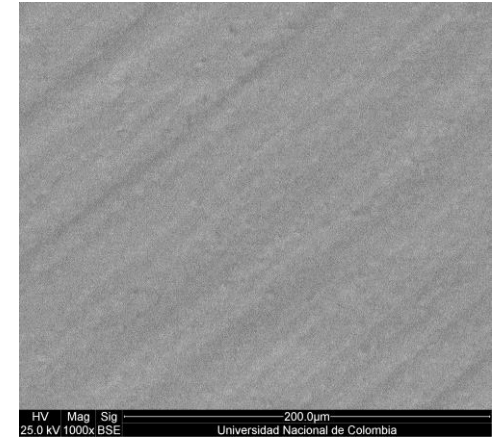
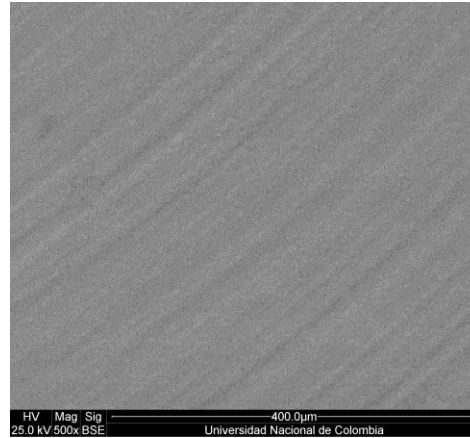
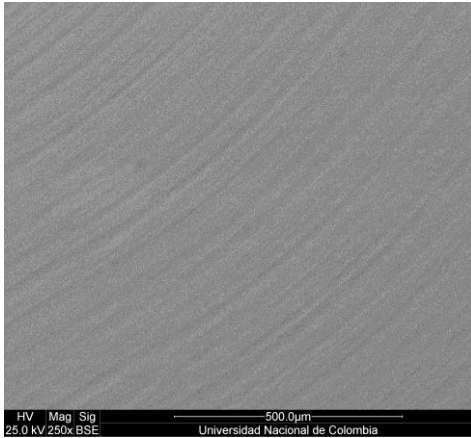


Resultados

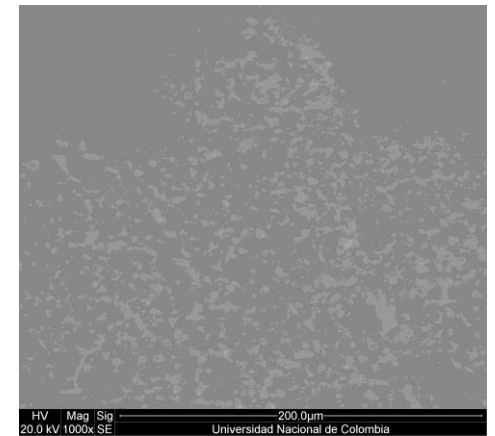
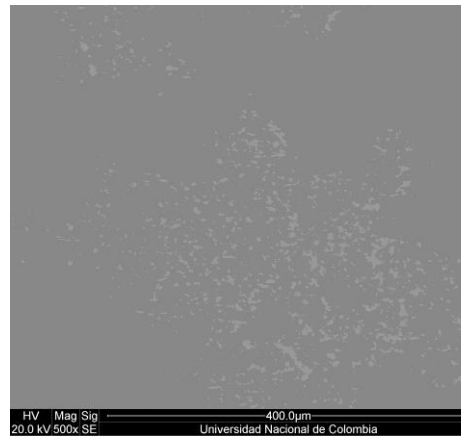
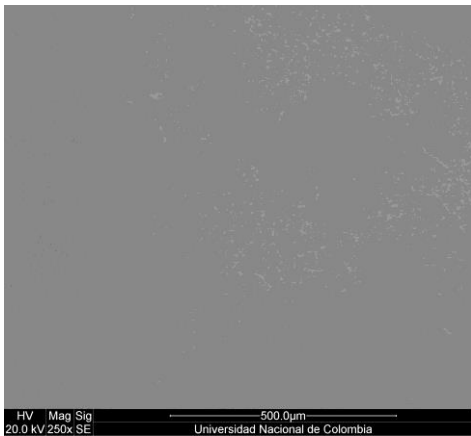
Microscopía Electrónica De Barrido

Philtek Z350 XT

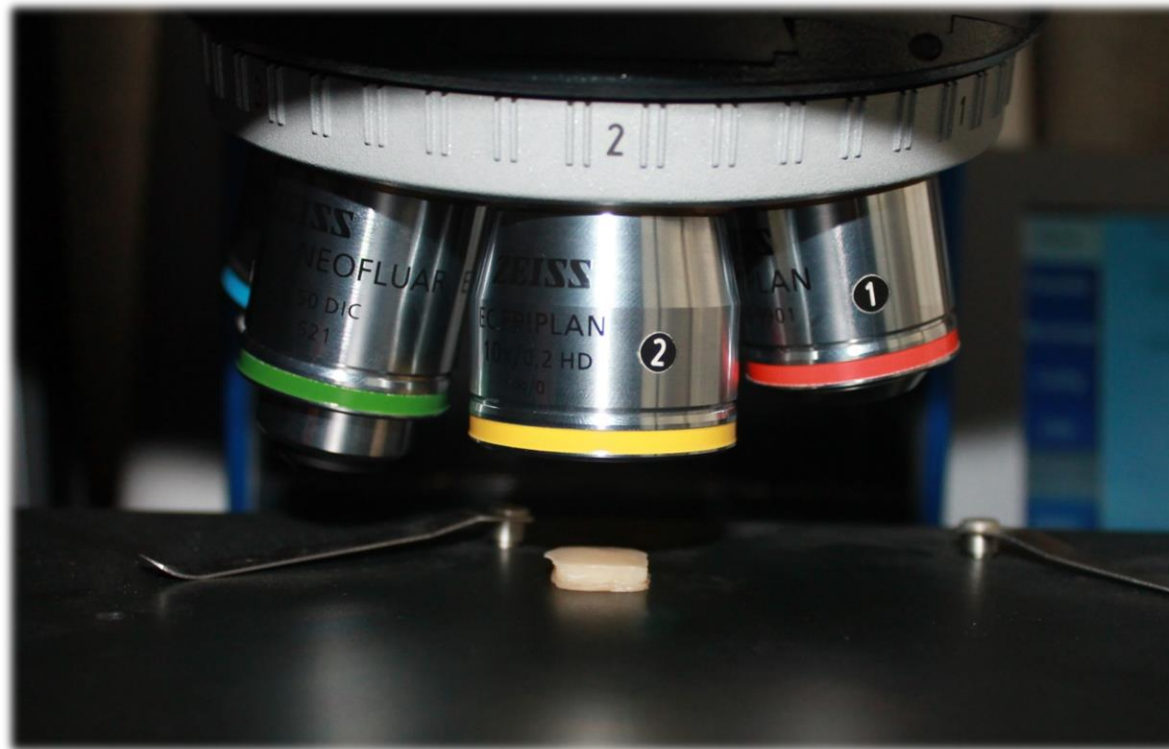
Pulido con fresas



Discos Sof-Lex



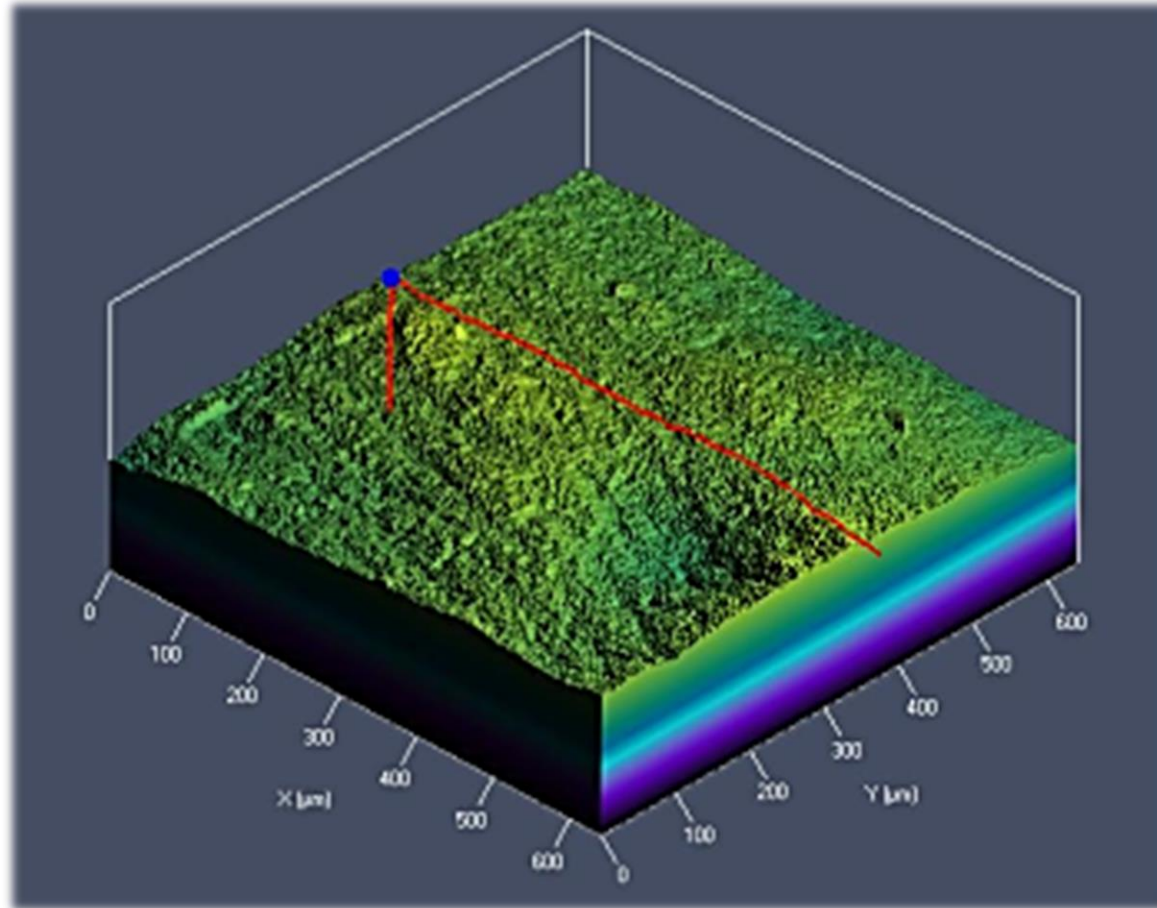
Microscopía Láser Confocal



Resultados

Microscopía Láser Confocal

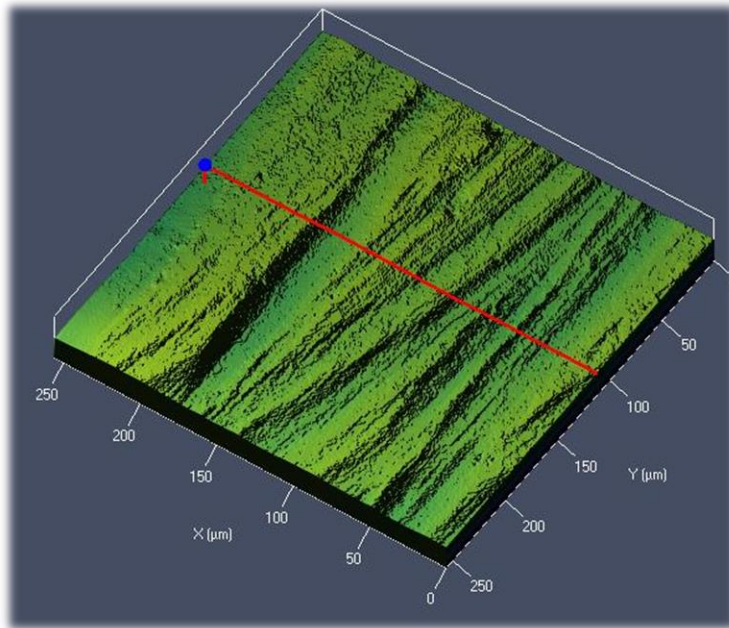
Esmalte Dental



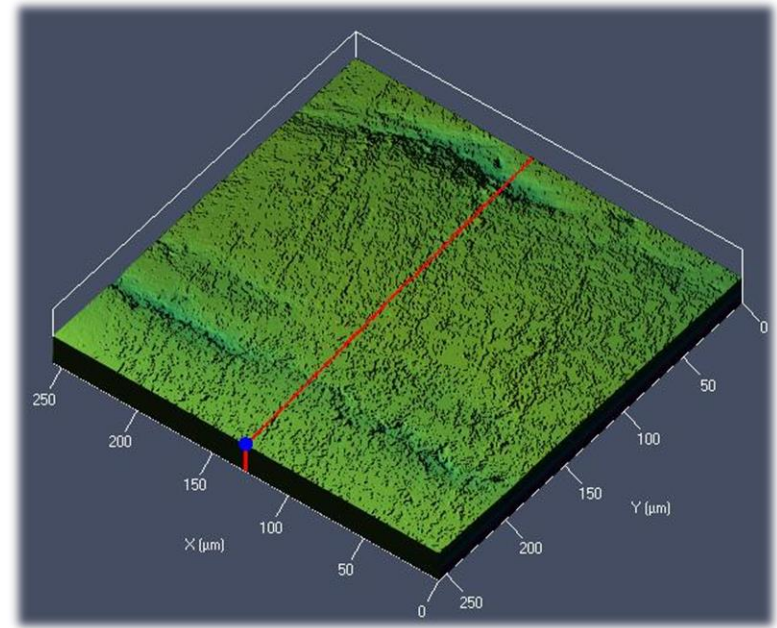
Resultados

Microscopía Láser Confocal

Pulido con fresas



Astropol y Astrobrush

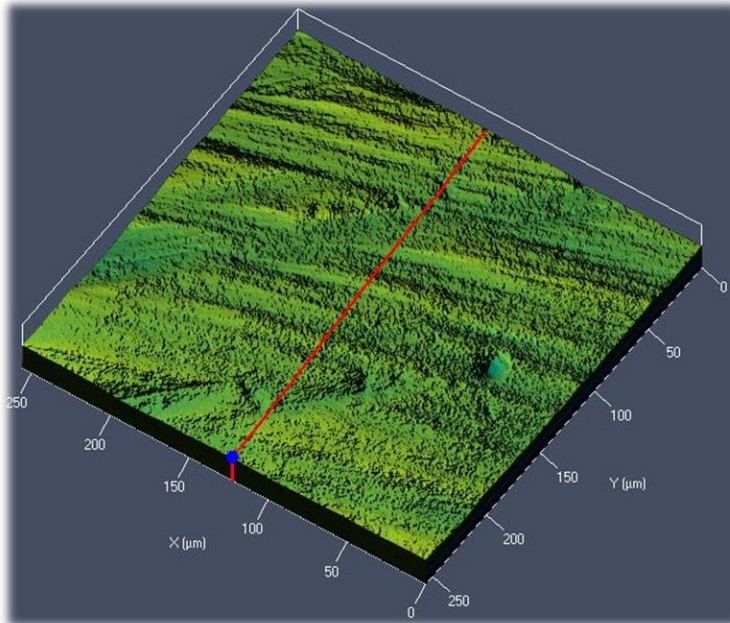


Resultados

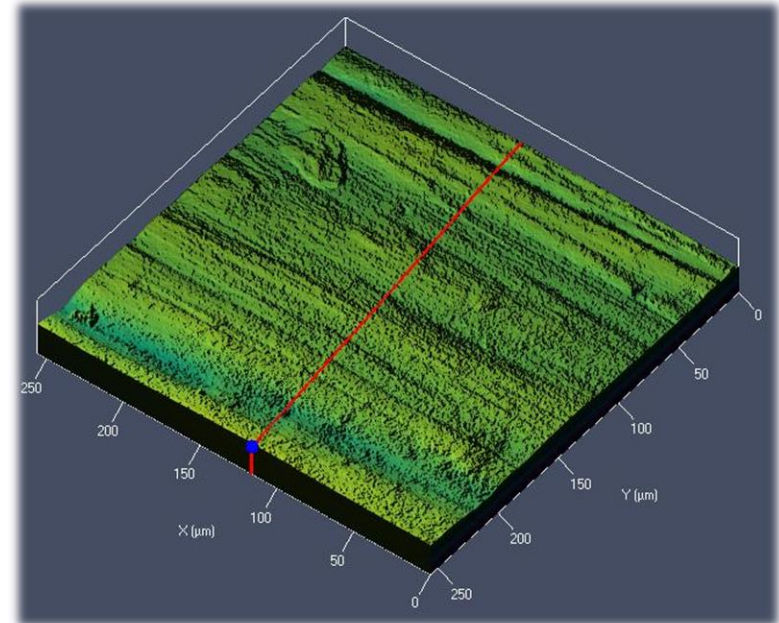
Microscopía Láser Confocal

Amaris

Pulido con fresas



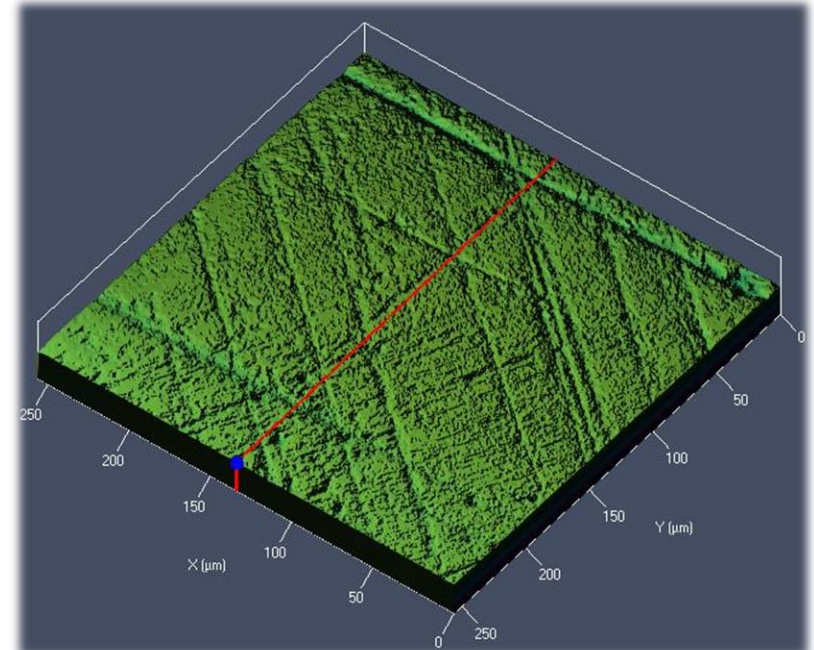
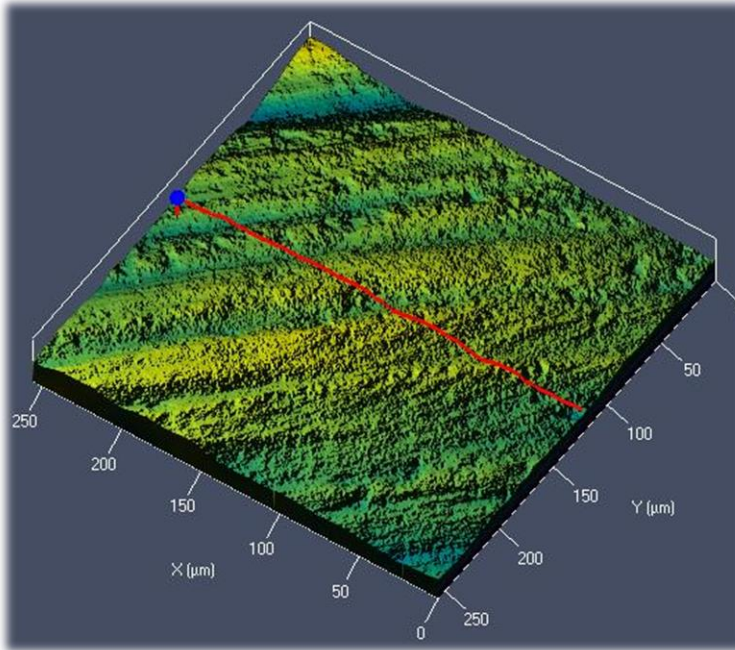
Dimanto



Resultados

Microscopia Láser Confocal

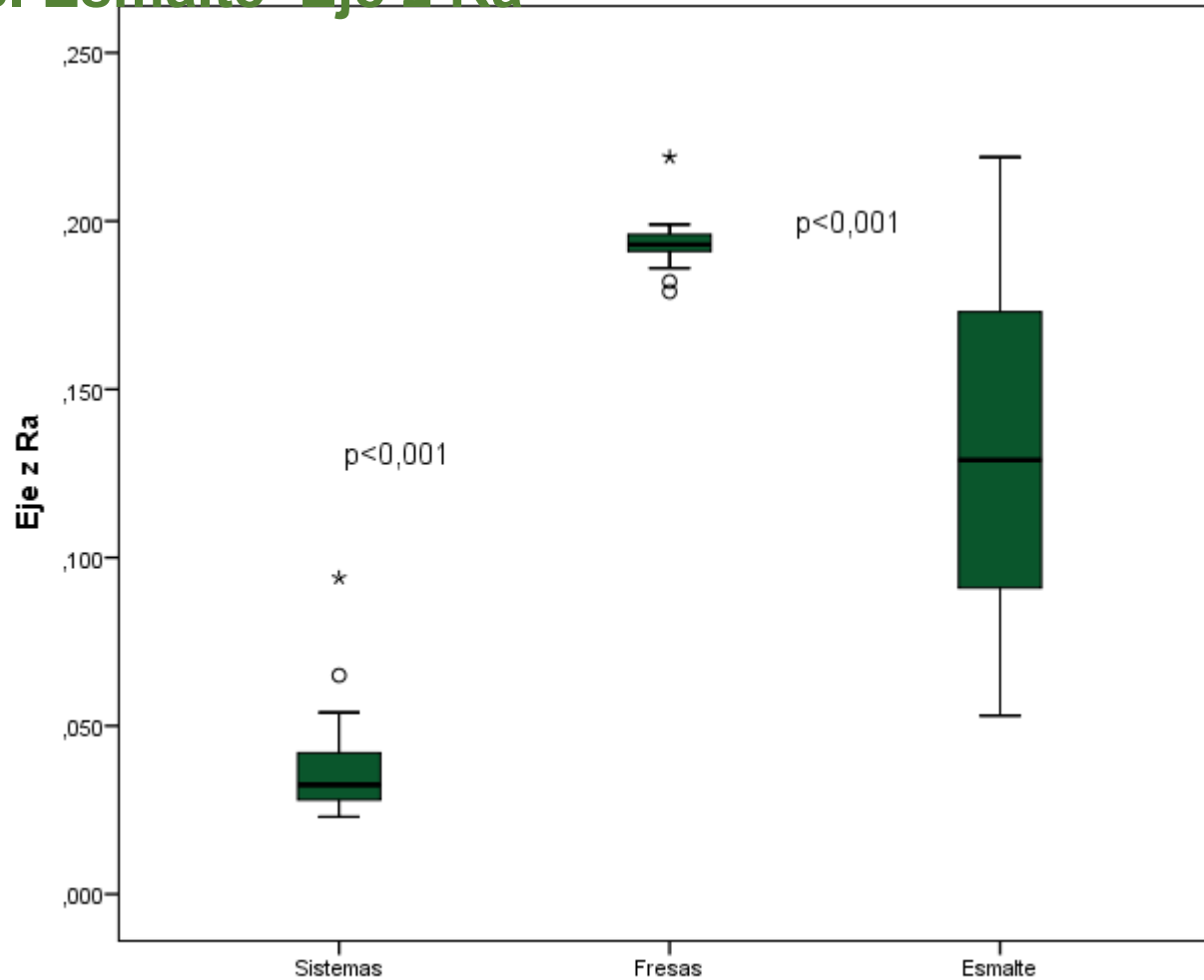
Filtertek Z350 XT



Resultados

Microscopía Láser Confocal

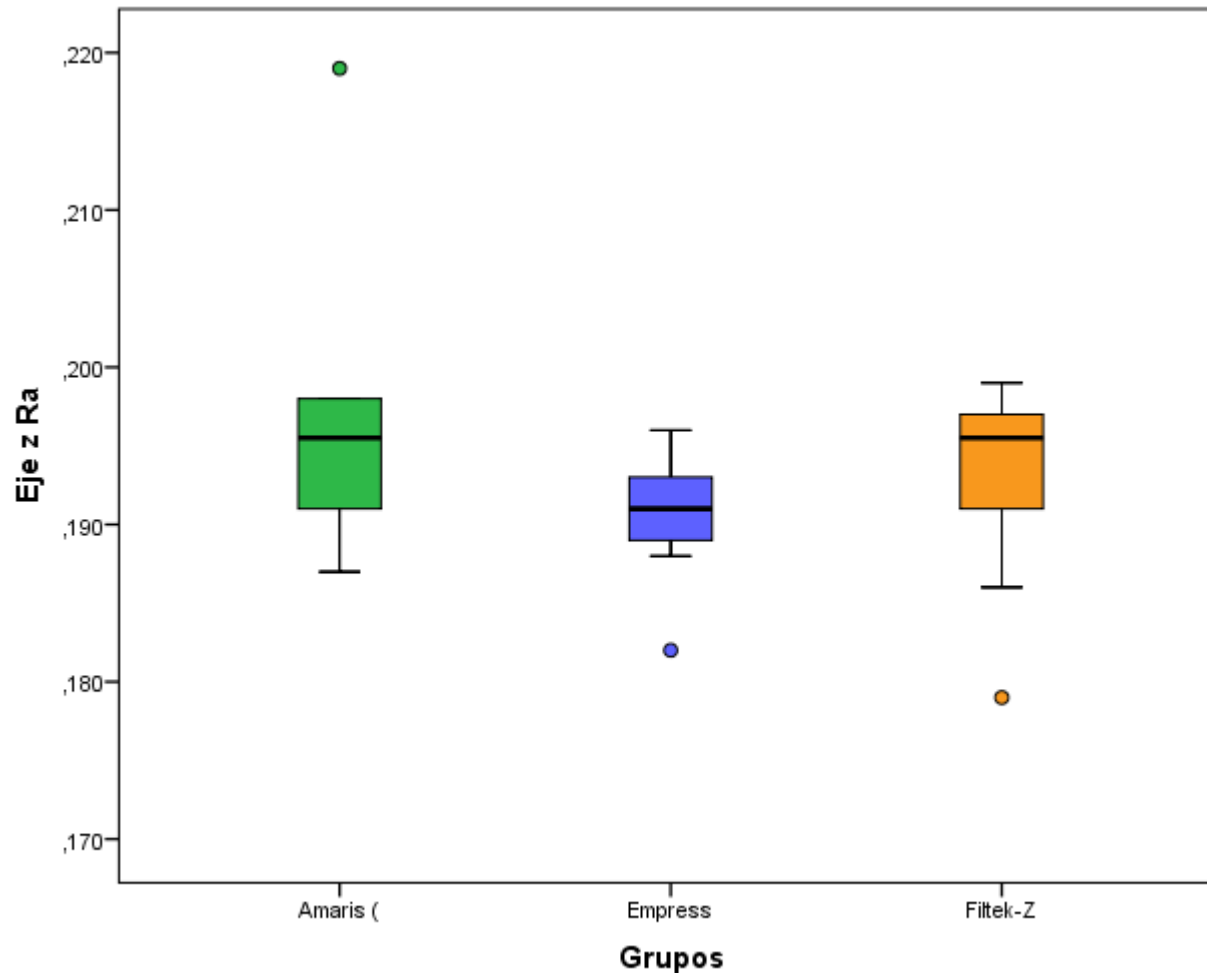
Comparación de valores medios entre sistemas de pulido y fresas vs. Esmalte Eje z Ra



Resultados

Microscopía Láser Confocal

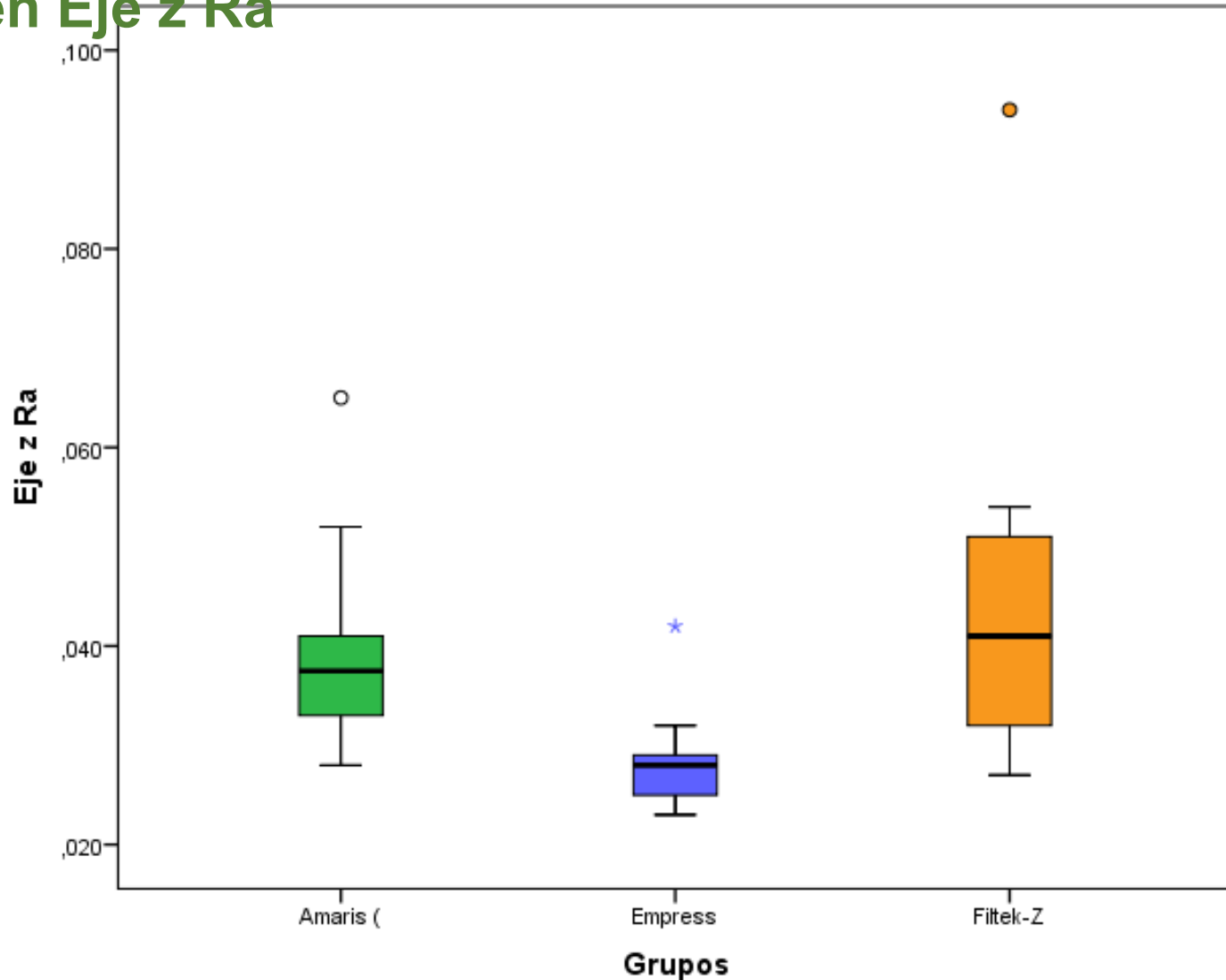
Comparación de valores medios de pulido con fresas en Eje z Ra.



Resultados

Microscopia Láser Confocal

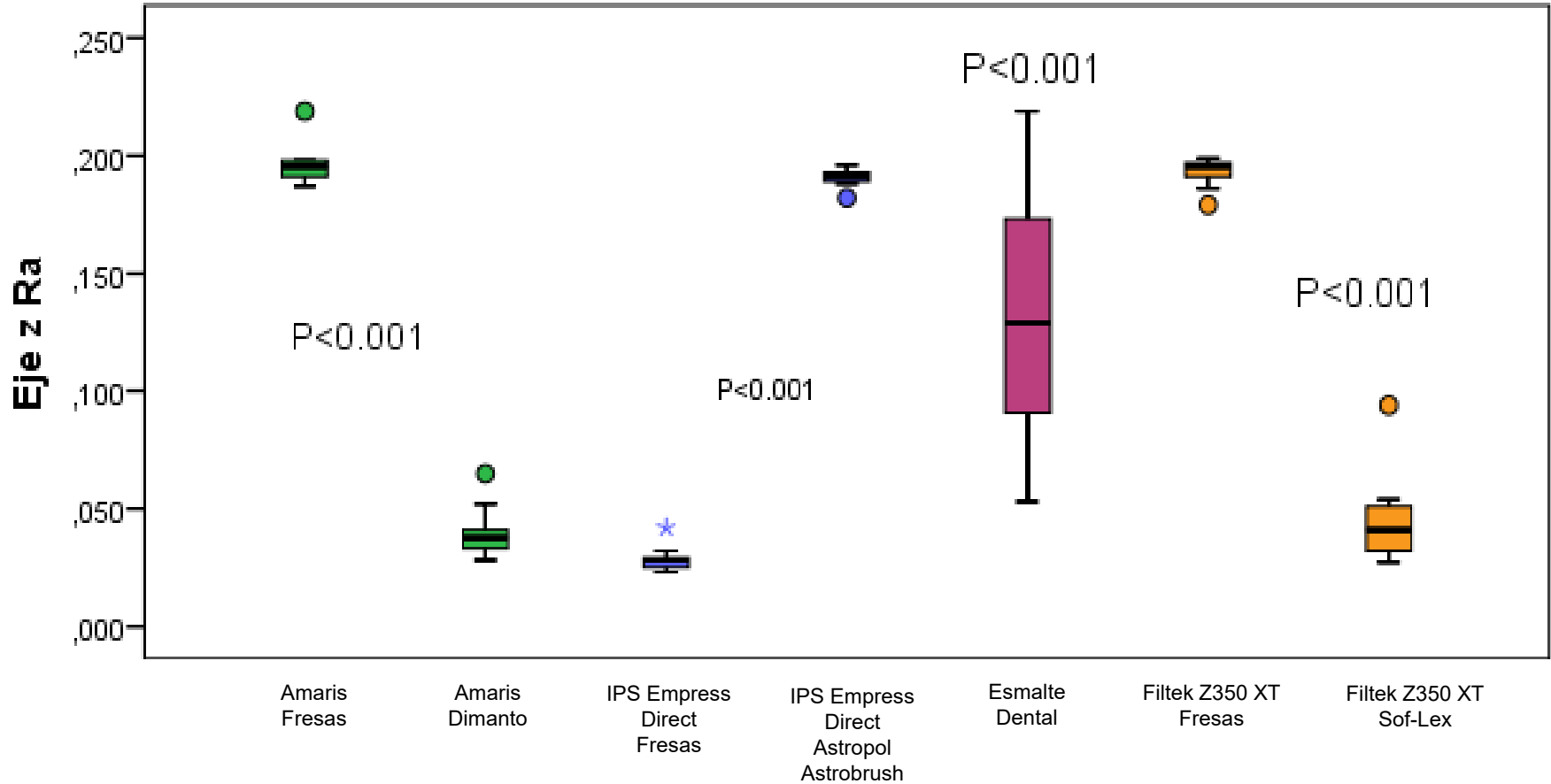
Comparación de valores medios de sistemas de pulido en Eje z Ra



Resultados

Microscopia Láser Confocal

Comparación de valores medios de sistemas de pulido, fresas y esmalte en Eje z Ra



Discusión



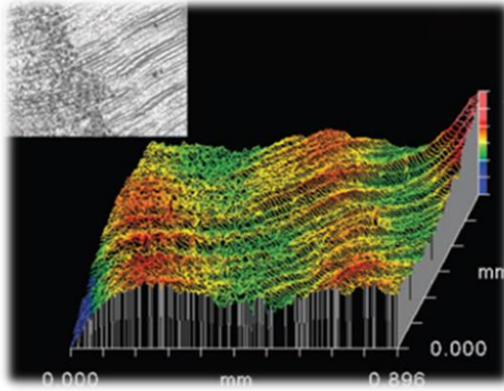
Marigo en el 2001 y La guía de parámetros de rugosidad CT en el 2005

La perfilometría tridimensional escanea por medio de luz blanca, generando imágenes de la superficie rugosa de un elemento sin tener contacto sobre el mismo, produciendo zonas claras y oscuras, estas imágenes se procesan por computador de forma cuantitativa.

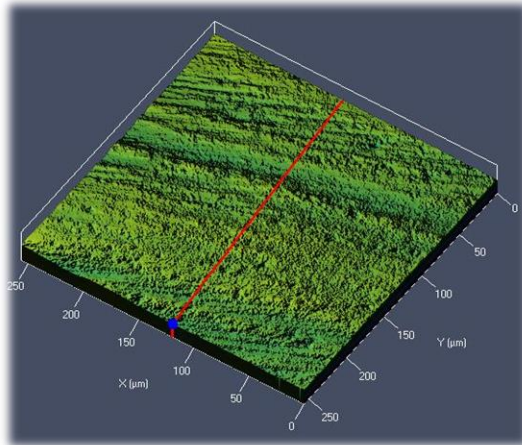
- Marigo L, Rizzi M, La Torre G, Rumi G. 3-D profile analysis: different finishing methods for resin composites. Oper Dent 2001; 26:562–8.
- Metropro surface texture parameters guide. CT, USA: Zygo Corp. 2005.

Discusión

Cehreli
(2008)



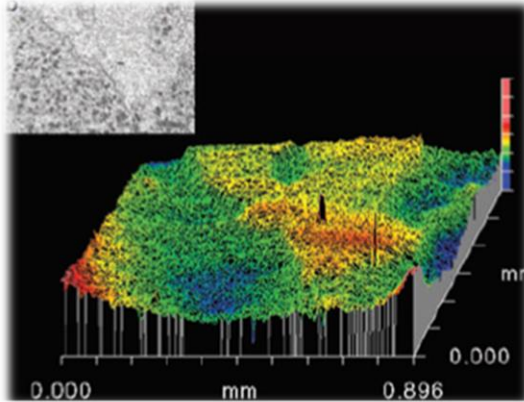
Presente
investigación
(2014)



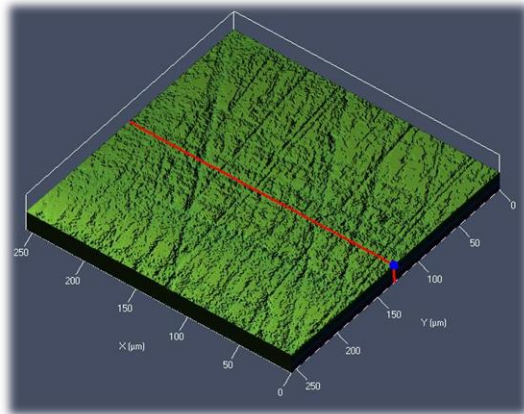
Cuando se emplea un protocolo de pulido inicial con fresas de diamante, se observan valores menores estadísticamente significativos tanto para el estudio de *Cehreli* y la presente investigación ($P < 0.05$).

Discusión

Cehreli
(2008)

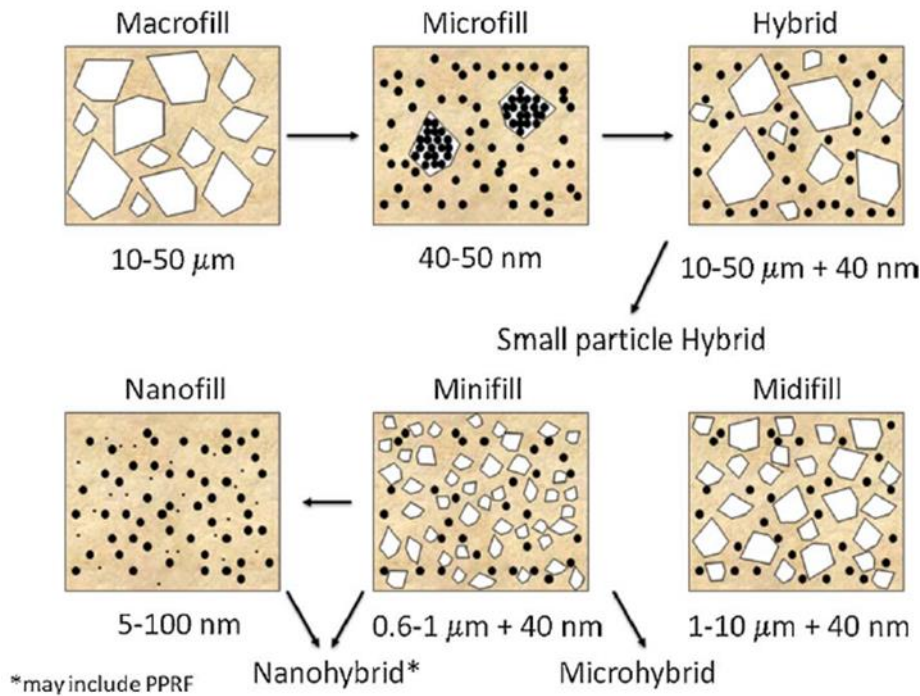


Presente
investigación
(2014)



Cuando se emplea un protocolo de pulido final con los discos Sof-Lex se observan valores menores estadísticamente significativos tanto para el estudio de *Cehreli* y la presente investigación ($P < 0.05$).

Discusión



Como en el presente estudio, *Ferracane* en el 2011, *Joint* en el 2000 y *Jaarda* en 1993

Demuestran que el tamaño de la partícula, material de relleno, forma y contenido de la resina compuesta, esta directamente relacionado con el pulido y acabado final.

- Joniot SB, Gregoire GL, Auther AM, Roques YM. Three-dimensional optical profilometry analysis of surface states obtained after finishing sequences for three composite resins. *Oper Dent* 2000;25:311-5.
- Jaarda MJ, Lang BR, Wang RF, Edwards CA. Measurement of composite resinfiller particles by using scanning electron microscopy and digital imaging. *J Prosthetic Dent* 1993;69:416-24
- Ferracane J. Resin composite state of art. *Dent Mater.* 2011 Jan; 27(1):29-38.

Discusión

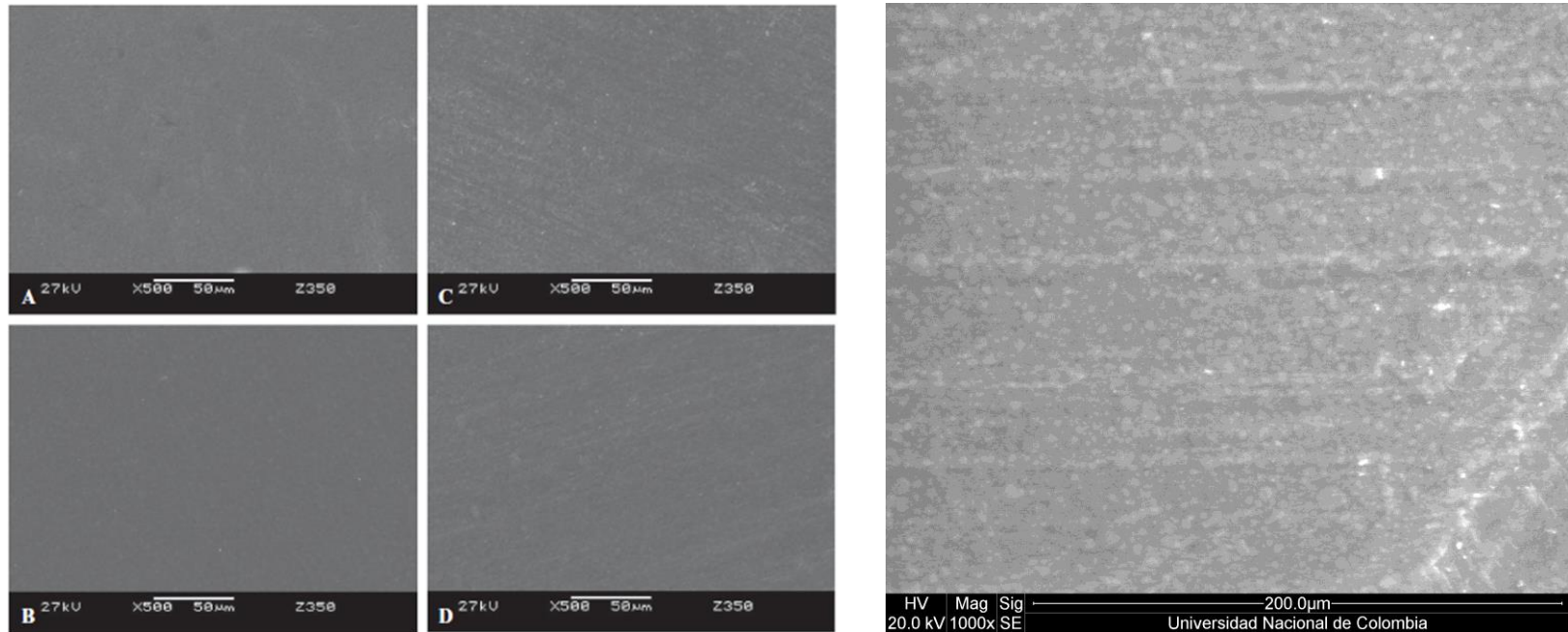


Figure 2. Scanning electron microscope photograph of Filtek Supreme composite resin surface of the control group (A) (Mylar strip-formed surface) and after finishing with FlexiDisc + Enamelize (B), Enhance + PoGo (C), and Sof-Lex (D).

Cuando *Bittencourt en el 2011* utilizó 4 sistemas de pulido para la resina Filtek Z350, encontró cambios estadísticamente significativos entre los mismos, lo cual en el presente estudio se afirmó que la no modificación genera menores valores de rugosidad superficial.

Discusión

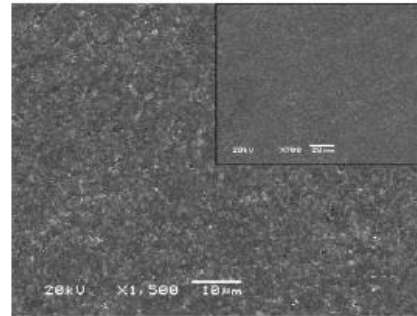


Figure 2. Scanning electron microscope image of Filtek P90 finished by Sof-Lex disk pop-on system.

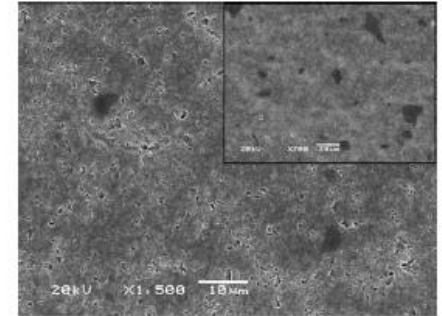


Figure 3. Scanning electron microscope image of Definite finished by Astropol system.

Marghalani en el 2010 utilizó discos Sof-lex, astropol, para diferentes grupos de resinas compuestas, reafirmando el concepto anteriormente mencionado por *Bittencourt en el 2011* y por la *presente investigación*.

Discusión

Marghalani en el 2010

Encontró valores de rugosidad superficial (Ra)

- Filtek P60: 0.095
- Filtek P90: 0.024

Presente estudio

Se encontraron valores de rugosidad superficial

- IPS Empress Direct: (P < 0.05)
- Filtek Z350 XT: (P < 0.05)
- Amaris: (P < 0.05)

Conclusiones

1. Todos los sistemas de resinas del presente estudio son recomendados para la aplicación clínica dado que los valores de rugosidad superficial (Ra) son inferiores a los valores del grupo control (esmalte).
2. Se debe utilizar posterior al pulido con fresas, el sistema de pulido para lograr valores de rugosidad superficial (Ra) más bajos y así evitar la colonización bacteriana y mejorar los efectos estéticos.
3. Se observó mayor alteración en el pulido inicial con fresas en todos los grupos en comparación al grupo control.

Recomendación

- **Utilizar el sistema de pulido recomendado por la casa comercial del sistema de resinas para obtener valores de rugosidad superficial más bajos.**
- **Realizar en futuras investigaciones simulaciones de condiciones clínicas del desempeño a 5 y 10 años por medio de termociclado para ver los cambios en la rugosidad.**

GRACIAS