



**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA
RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES
SISTEMAS DE MATERIALES PARA
CORONAS TEMPORALES FRENTE AL
ESMALTE DENTAL**

INVESTIGADORES

Jorge Enrique Díaz Chevel

Od. Residente de Prostodoncia

Wilson David Sanmiguel Reyes

Od. Residente de Prostodoncia

ASESORES

Asesor científico

DRA. MONICA ALEXANDRA CUELLAR
DR. CAMILO ANDRÉS CABANZO
Especialistas en rehabilitación oral

Asesor metodológico

DRA. PIEDAD MALAVER
Od. Ms en Biología Énfasis Genética Humana

Asesor estadístico

DRA. CLARA LÓPEZ DE MESA
Estadística. Ms en Educación

Pregunta de investigación

¿Existe diferencia entre la rugosidad superficial del esmalte, respecto a tres sistemas de materiales para la elaboración de coronas temporales después de aplicar un protocolo de terminado y pulido superficial?

Justificación

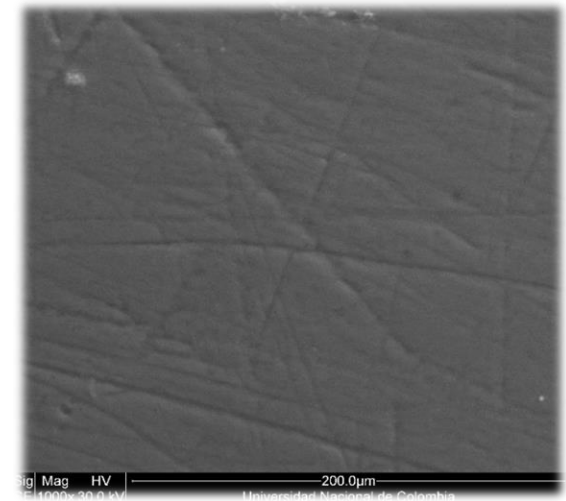
Es de gran importancia utilizar sistemas de materiales para la elaboración de coronas provisionales que ofrezcan una rugosidad superficial similar al esmalte dental para obtener óptimos resultados estéticos y para contrarrestar la retención de placa bacteriana.

Esmalte dental

Matriz inorgánica 94%

Matriz orgánica 4 %

Agua 2 %



Acrílicos dentales

Compuestos químicos formados por la unión de moléculas orgánicas largas conformadas por la repetición de pequeñas unidades monoméricas.

Acrílicos dentales

Acrílico de autocurado	Acrílico de termocurado	Bis-Acril
<ul style="list-style-type: none"> • Monómero: Metacrilato de metilo, hidroquinona (inhibidor). • polímero: Polimetacrilato de metilo y peróxido de benzoilo (iniciador). 	<ul style="list-style-type: none"> • Monómero: UDMA (Dimetacrilato de uretano) • Activador: Luz blanca y canforoquinona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metacrilatos multifuncionales con refuerzo de vidrio (hasta un 40%). • BISGMA • Siendo la diferencia a los de polimetilmetacrilato

Diaz J. Sanmiguel W.

Rugosidad superficial

Irregularidades de la superficie real de cualquier material y esta a su vez influenciada por la composición del mismo.

Diaz J. Sanmiguel W.

Factores que afectan la rugosidad superficial

1. Mecánicos
2. Químicos
3. Patológicos

Diaz J. Sanmiguel W.

Mendonça LC. Permeability, roughness and topography of enamel after bleaching: tracking channels of penetration with silver nitrate. Braz J Oral Sci. 2011 January. 10(1):1-6.

Sum Yin. Effect of Whitening Toothpastes on Surface Roughness of Composite Resins. Malaysian Dental Journal (2009) 30(1) 43-48.

Métodos de medición de la rugosidad superficial

Microscopia electrónica de barrido

Microscopia confocal laser

Microscopia electrónica

Microscopia óptica con luz polarizada

Microscopia electrónica de transmisión (MET)

Microrradiografía

Difracción electrónica

Difracción de rayos X

Análisis por rayos X

Díaz J. Sanmiguel W.

Microscopía electrónica de barrido



Análisis cualitativo
Tamaño, forma e
irregularidades.

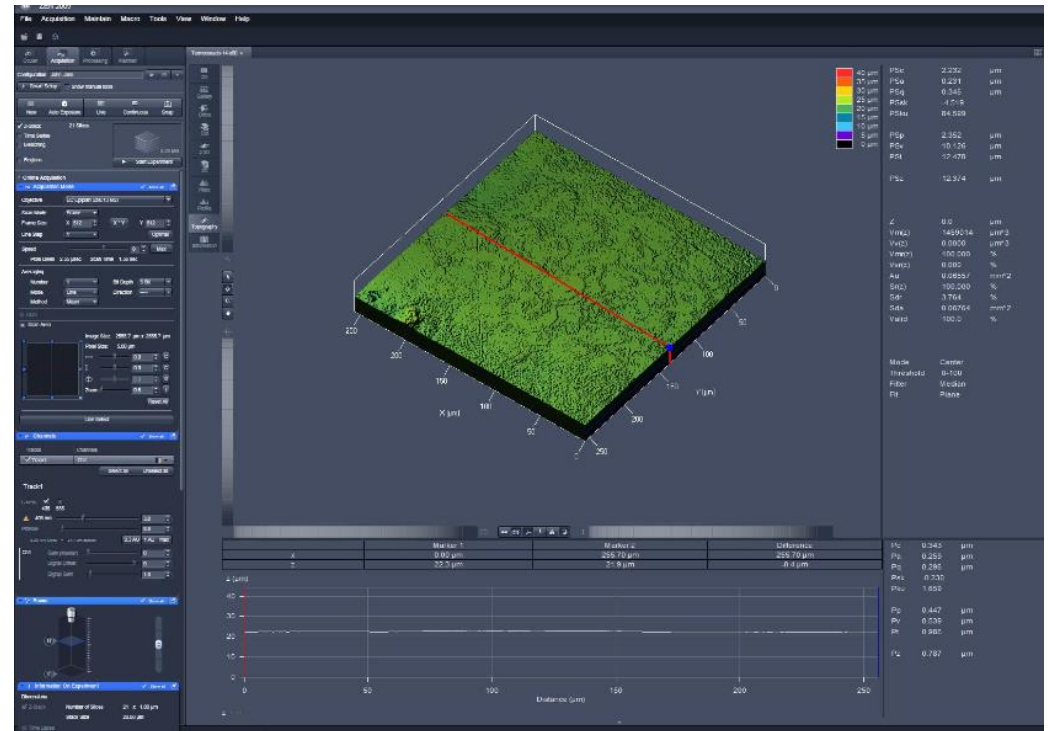
Microscopio confocal láser



Análisis cuantitativo
reconstrucciones
tridimensionales

Microscopio Láser Confocal

Cehrelli 2008 , Botta 2010: unidades de medición de rugosidad superficial Ra, Rt, Rz y Rc



Diaz J. Sanmiguel W.

- Botta AC. Influence of topical acidulated phosphate fluoride on surface roughness of human enamel and different restorative materials. Rev. odontocienc. 2010; 25(1):83-87.
- Cehrelli ZC, Lakshmi pathy S, Yazic R. Effect of different splint removal techniques on the surface roughness of human enamel: a three-dimensional optical profilometry analysis. Dent Traumatol. 2008;24(2):177-

Rugosidad superficial

Variables

Ra (Rugosidad promedio)

Rt (Rugosidad total)

Rz (media de valores absolutos)

Rc (medición promedio de irregularidades)

Diaz J. Sanmiguel W.

Botta AC. Influence of topical acidulated phosphate fluoride on surface roughness of human enamel and different restorative materials. Rev. odontocienc. 2010; 25(1):83-87.

Cehreli ZC, Lakshmi pathy S, Yazic R. Effect of different splint removal techniques on the surface roughness of human enamel: a three-dimensional optical profilometry analysis. Dent Traumatol. 2008. 24(2):177-82.

Objetivo General

Comparar los valores de la rugosidad superficial de tres sistemas para la elaboración de coronas temporales (bis-acril, metacrilato de auto polimerización y termo polimerización) y el esmalte dental, mediante el uso del microscopio laser Confocal.

Objetivo Específicos

1. Determinar los valores de la rugosidad superficial del esmalte dental.
2. Establecer los valores de la rugosidad superficial de la resina bisacrilica.
3. Establecer los valores de la rugosidad superficial de acrílico de autocurado.
4. Establecer los valores de la rugosidad superficial de acrílico de termocurado.

HIPOTESIS

Los sistemas de materiales para la elaboración de prótesis provisionales tienen la rugosidad superficial similar al esmalte dental.

Métodos

Tipo de estudio

- Experimental In vitro

Objeto de estudio

- La rugosidad superficial

Unidad de observación

- Esmalte dentario y acrílicos de autocurado, termocurado y acrílico a base de resina (Bis-acril)

Muestra

- 10 cortes de esmalte dental
- 10 bloques de acrílico de autocurado
- 10 bloques de acrílico de termocurado
- 10 bloques de acrílico a base de resina (Bis-acril)

Métodos

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.
- Dientes con lesiones cariosas.
- Dientes con lesiones no cariosas.
- Dientes con algún tipo de restauración.
- Dientes con restos de resina provenientes de tratamientos ortodónticos.

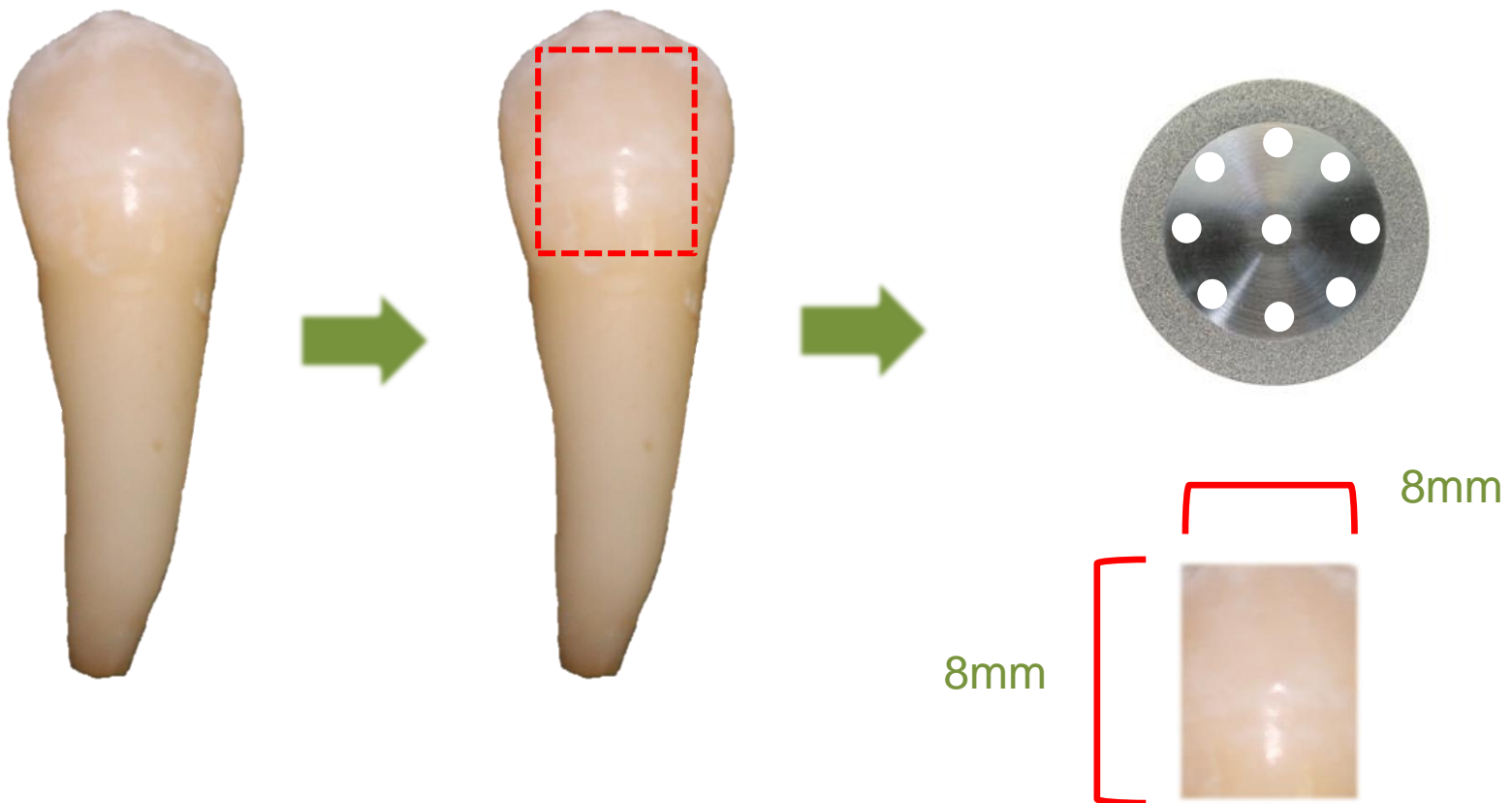
Procedimiento

Transporte y almacenamiento (ISO 3696)

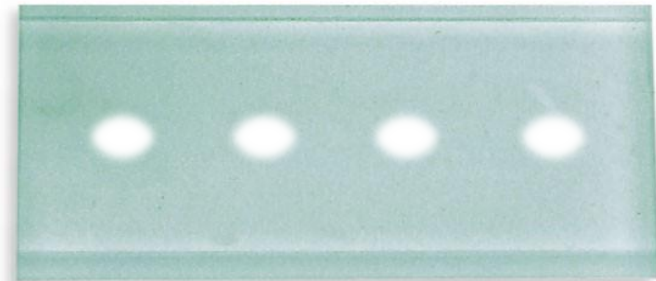


Solución salina

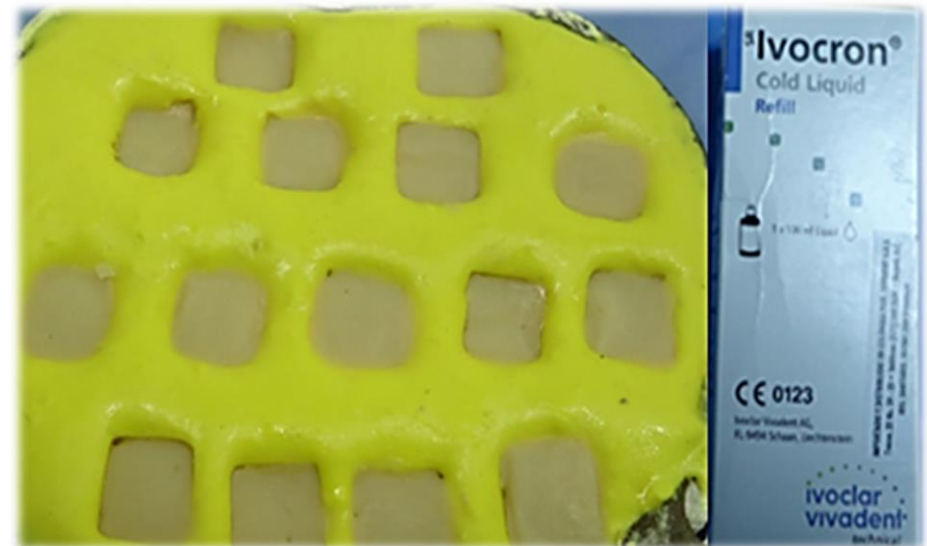
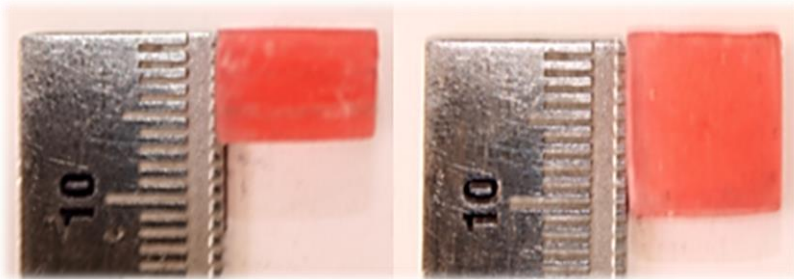
Procedimiento Esmalte dental



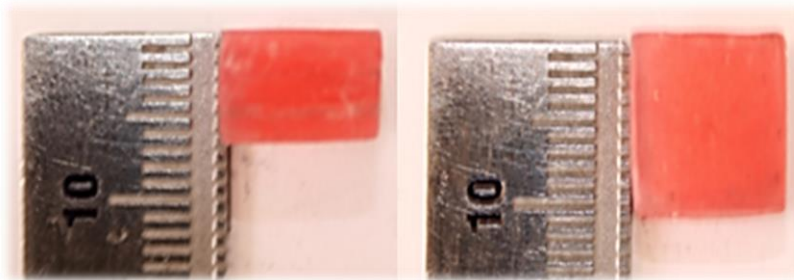
Procedimiento Esmalte dental



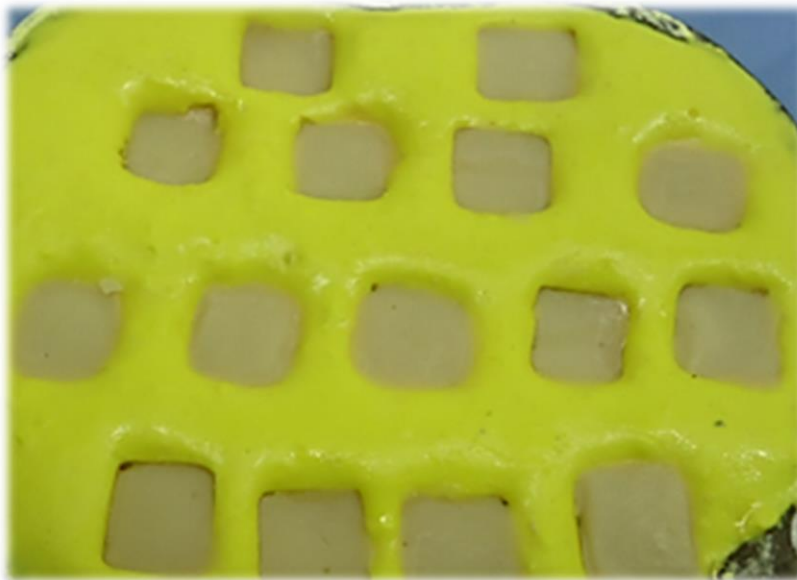
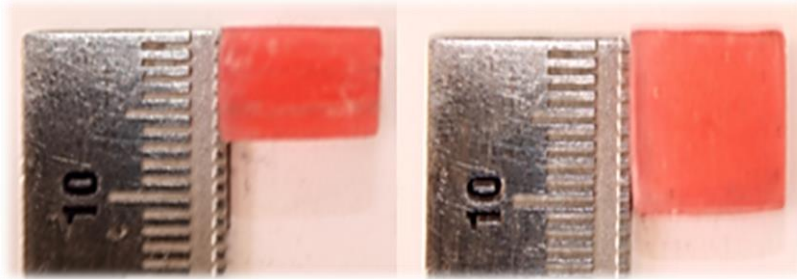
Procedimiento Acrílico de autocurado



Procedimiento Acrílico de termocurado

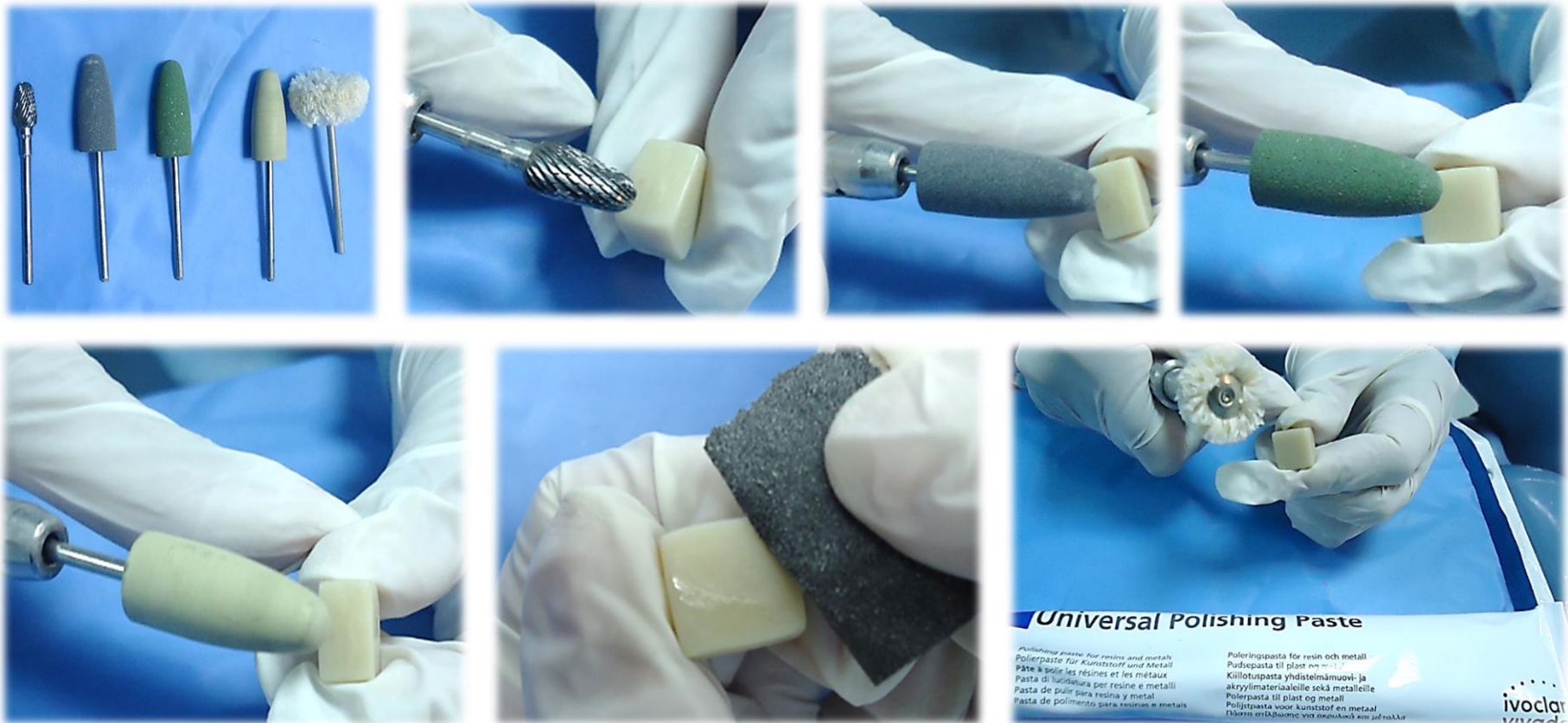


Procedimiento Bis-acril

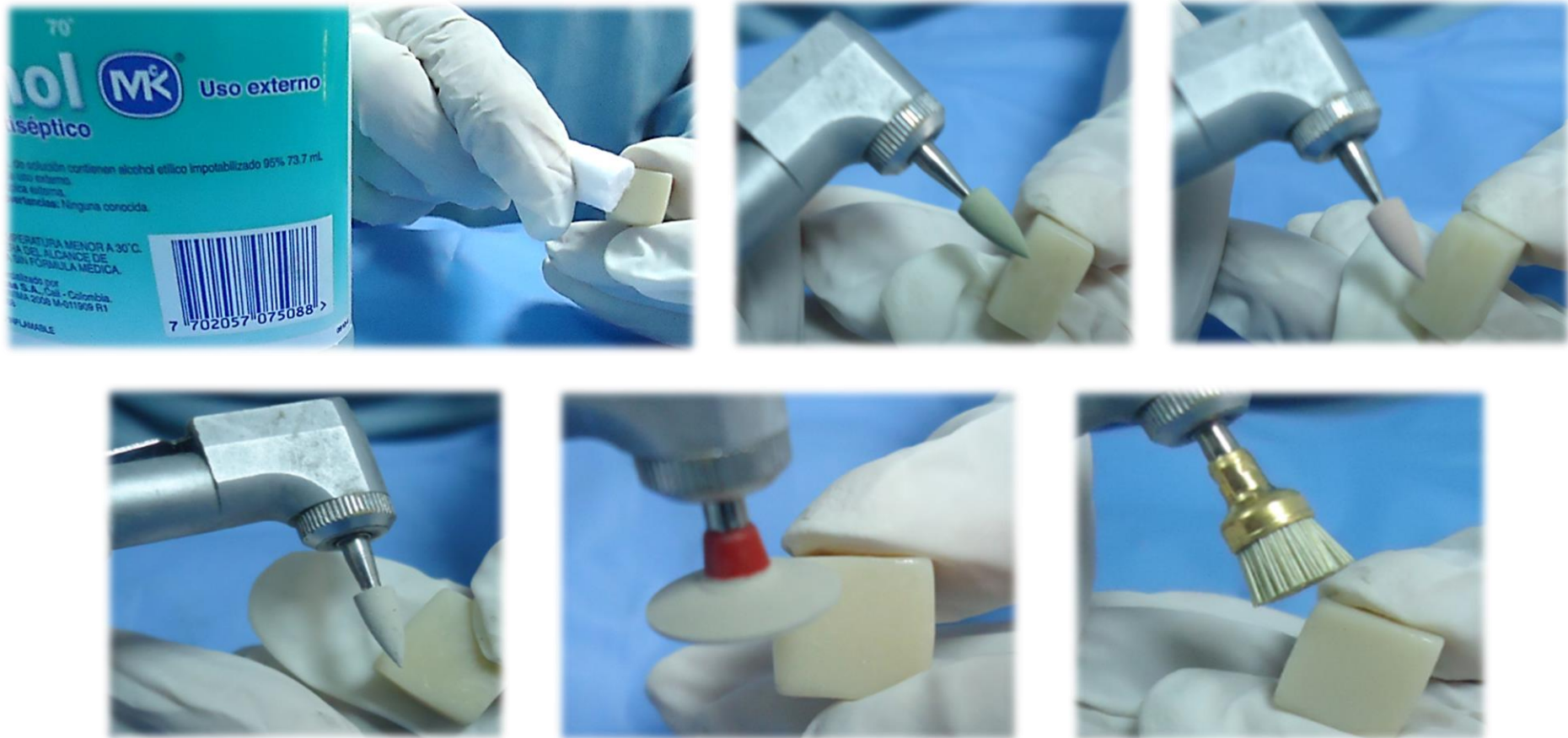


Procedimiento

Pulido acrílico de autocurado y termocurado



Procedimiento Pulido acrílico a base de resina (Bis-acril)

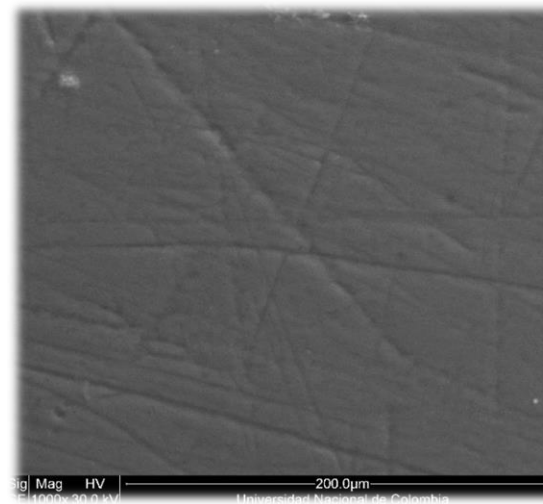
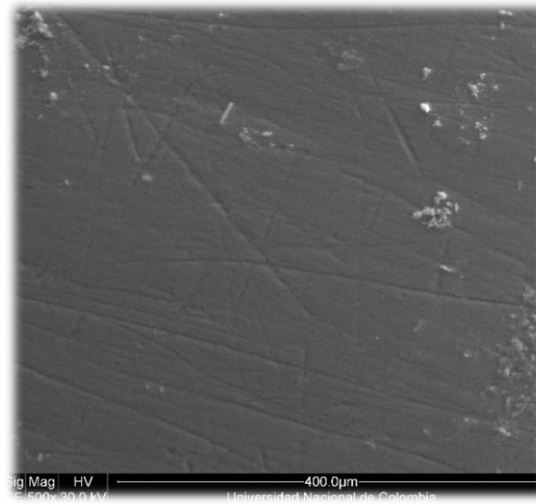
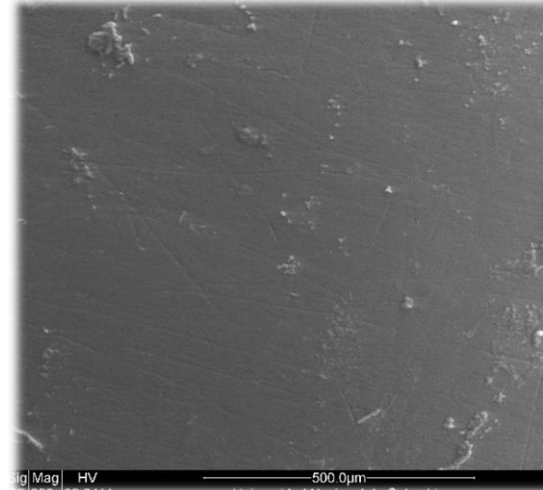
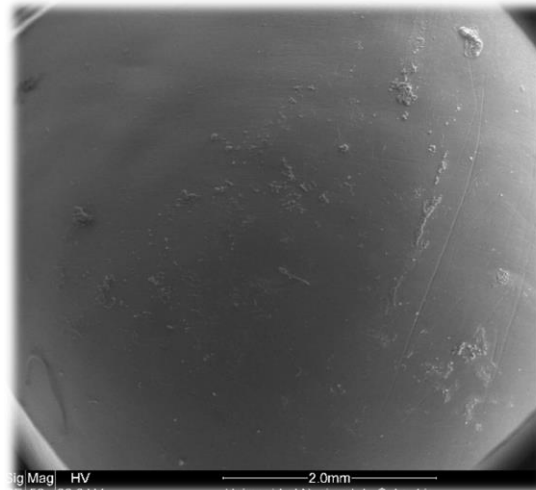


ANALISIS DE LAS IMAGENES

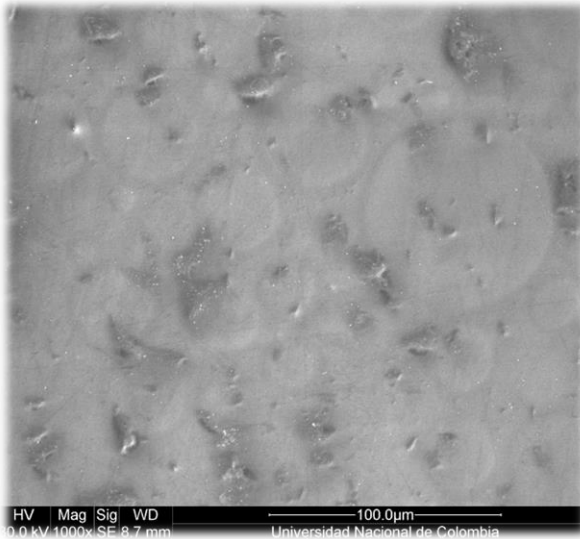
Microscopía Electrónica de Barrido

Imágenes SEM

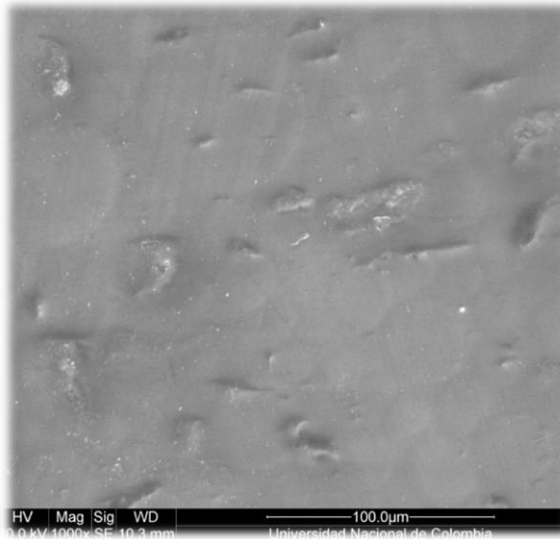
Esmalte Dental



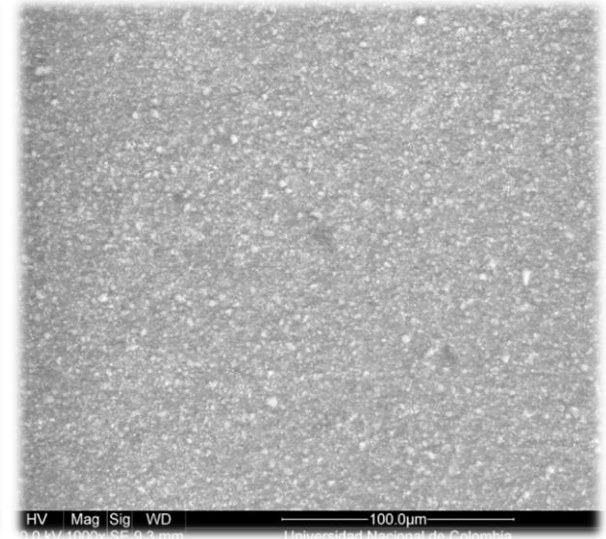
Imágenes SEM



**Acrílico de
Autocurado**



**Acrílico de
Termocurado**

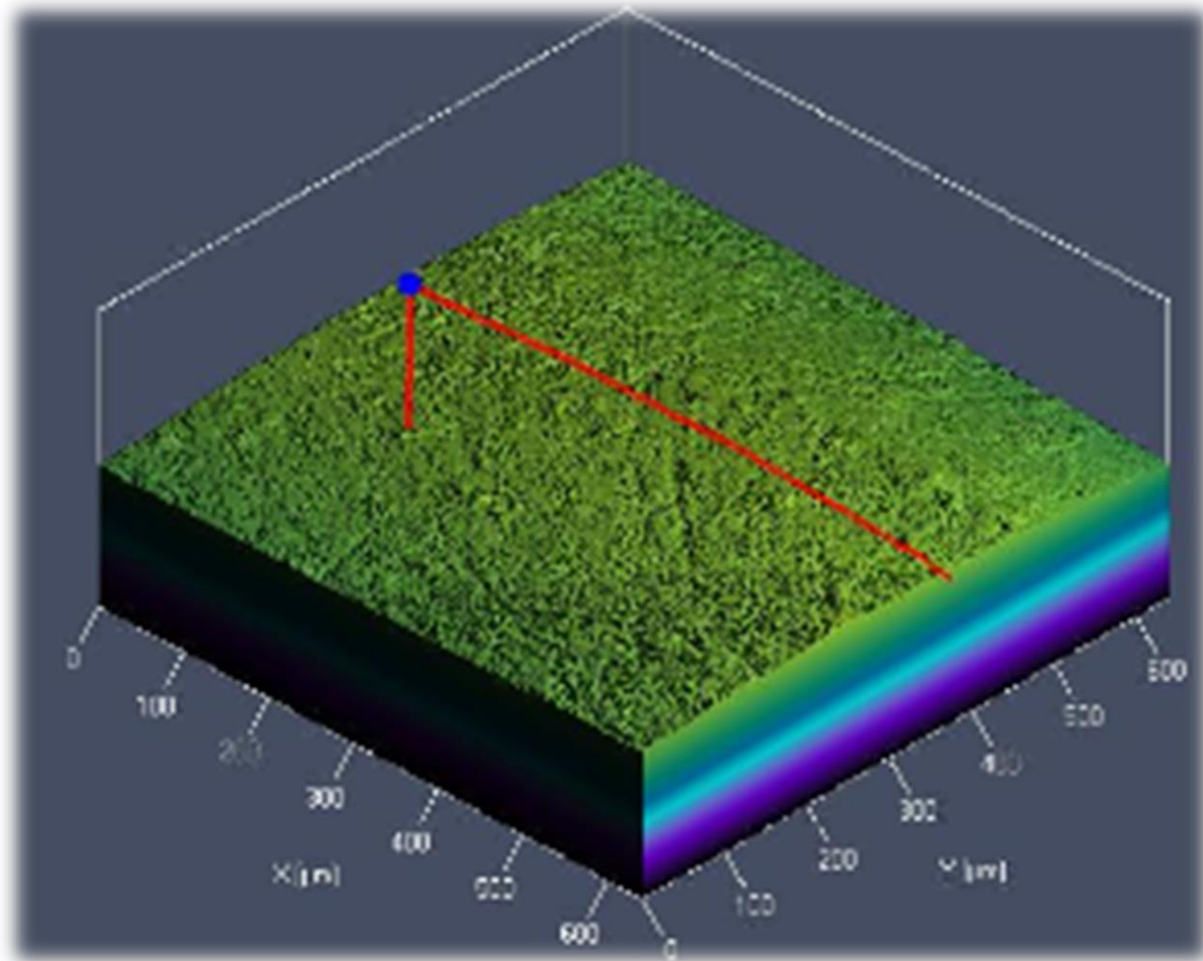


Bis-Acrl

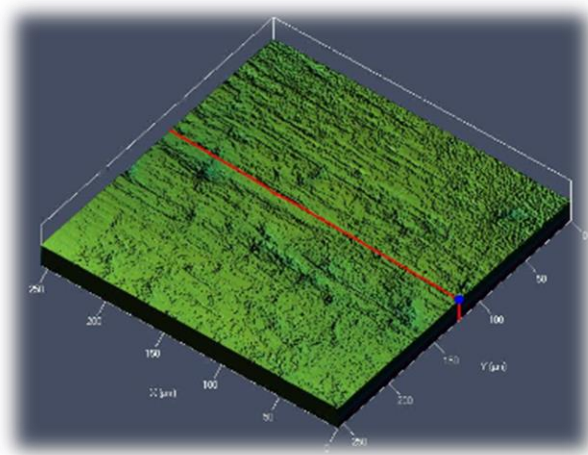
ANALISIS Microscopía Láser Confocal 50 X

Imágenes Microscopía Láser Confocal

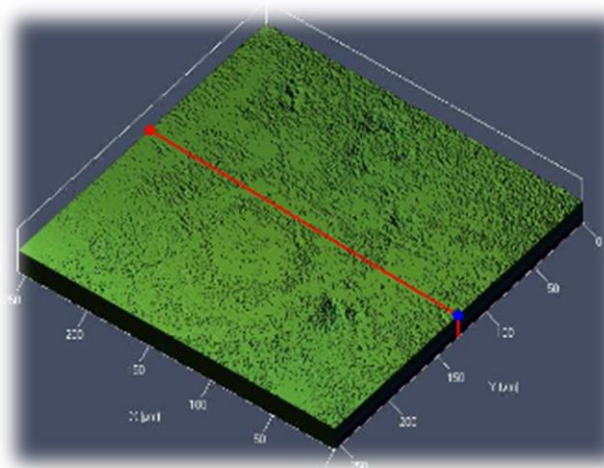
Esmalte Dental



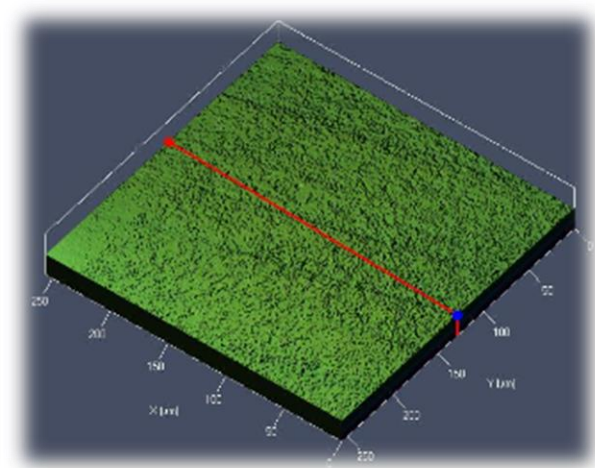
Imágenes Microscopía Láser Confocal



**Acrílico de
Autocurado**



**Acrílico de
Termocurado**



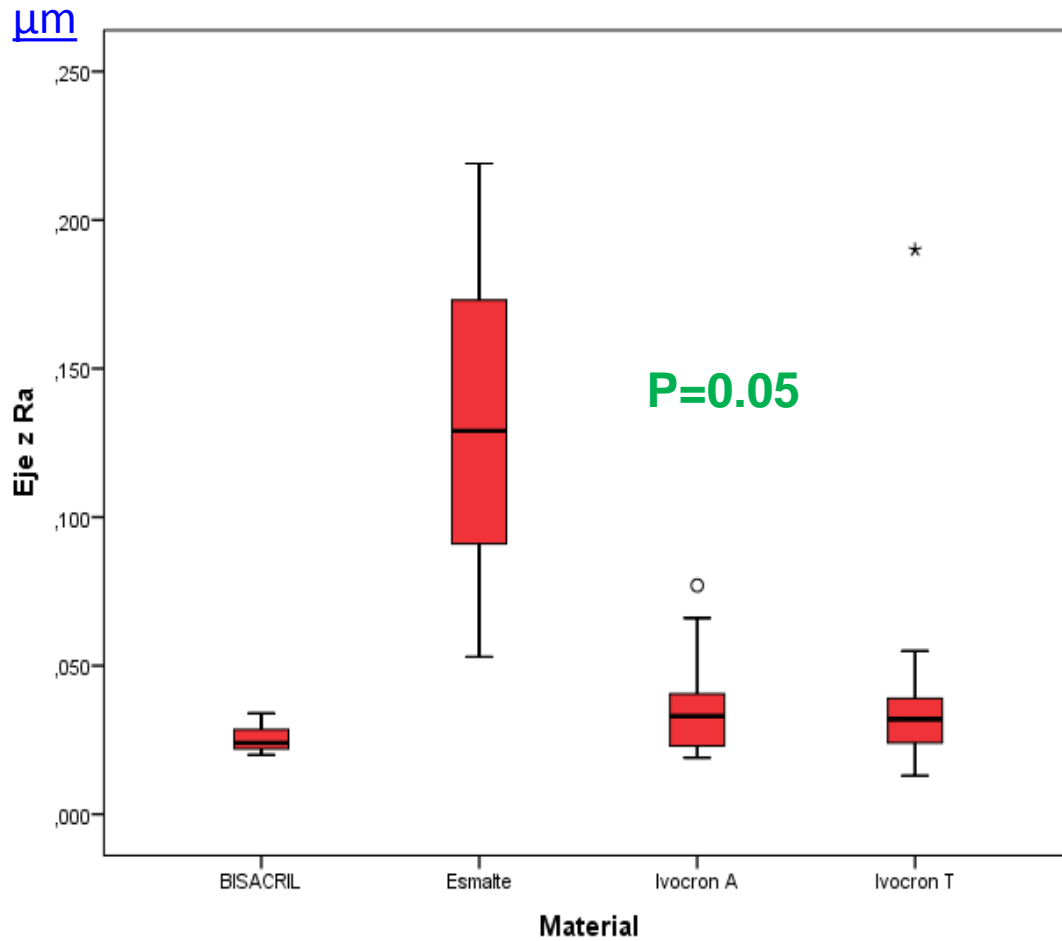
Bis-Acrlil

Resultados

Ra (Rugosidad promedio, se suman los valores absolutos de las áreas encerradas entre el perfil de la rugosidad en la línea media y se divide entre la longitud de la medición).

Eje z Ra	Esmalte	0,13 μm
	Bisacril	0,025 μm
	Ivocron A	0,035 μm
	Ivocron T	0,041 μm

Resultados Ra



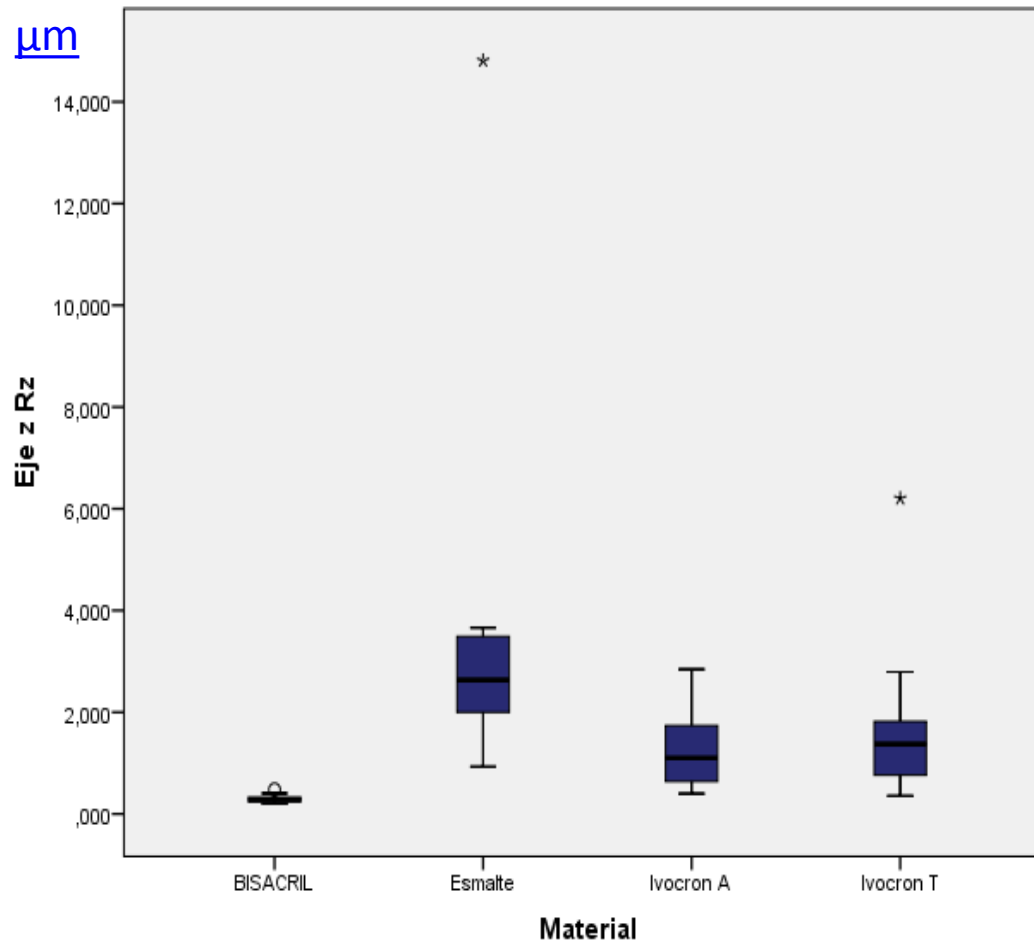
Resultados

Rz (media de valores absolutos):

El promedio de la rugosidad máxima de cinco tramos de medición)

Eje z Rz	Esmalte	3,8 μm
	bisacril	0,3 μm
	Ivocron A	1,2 μm
	Ivocron T	1,7 μm

Resultados Rz



P= 0.05

Resultados análisis de Bonferroni

COMPARACIONES MÚLTIPLES							
Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje z Ra	BISACRIL	Esmalte	-,108933*	,012994	,000	-,14460	-,07326
		Ivocron A	-,010467	,011622	1,000	-,04237	,02144
		Ivocron T	-,016067	,011622	1,000	-,04797	,01584
	Esmalte	BISACRIL	,108933*	,012994	,000	,07326	,14460
		Ivocron A	,098467*	,012994	,000	,06280	,13414
		Ivocron T	,092867*	,012994	,000	,05720	,12854
	Ivocron A	BISACRIL	,010467	,011622	1,000	-,02144	,04237
		Esmalte	-,098467*	,012994	,000	-,13414	-,06280
		Ivocron T	-,005600	,011622	1,000	-,03750	,02630
	Ivocron T	BISACRIL	,016067	,011622	1,000	-,01584	,04797
		Esmalte	-,092867*	,012994	,000	-,12854	-,05720
		Ivocron A	,005600	,011622	1,000	-,02630	,03750

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Discusión



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

La perfilometría en tres dimensiones está basada en el escaneo sobre una luz blanca, la cual se divide para producir zonas claras y oscuras.

Generando imágenes las cuales son procesadas por un software el cual calcula mediante ecuaciones cada parámetros de rugosidad superficial.

Discusión

Propiedades de una restauración temporal

- Adaptación marginal
- Adecuada retención y resistencia al desalojo durante la función masticatoria
- Ausencia de irritación a los tejidos pulpaes o blandos,
- baja exotérmica
- Pulido y estética aceptable
- Fácil mezcla del material y
- Ausencia de reacciones alérgicas

Díaz J. Sanmiguel W.

Discusión

Autor	Año	Muestra	Análisis	Medición	Tiempo	Conclusión
O'Donell	2003	45 especímenes	Evaluar el sistema de pulido sobre dos acrílico de autocurado.	Microscopia electrónica de barrido	N.A.	Las puntas siliconadas producen una superficie mas lisa que únicamente los pimpollos
Kuhar	2005	54 especímenes	Evaluar los efectos de 3 diferentes acrílicos antes y después de aplicar pimpollos de tungsteno y posteriormente aplicando protocolos de pulido	Microscopia electrónica de barrido	N.A.	Los sistemas de pulido con un protocolo estandarizado da una superficie menos rugosa
Guler	2005	60 especímenes	Evaluar los diferentes métodos en la estabilidad del color en 3 diferentes materiales acrílicos luego que queda sumergidos en café	Colorímetro	48 horas	Los mayores cambios de color se observo en el grupo de pulido con fresas que el grupo que fue sometido con discos
Oliveira	2008	80 especímenes	Evaluar la abrasión de acrílicos de autocurado, termocurado, sometiéndolos a un pulido mecánico y otro a uno químico	Rugosímetro	N.A.	El pulido mecánico produce una superficie mas lisa que el químico sin importar el material acrílico
Serra	2013	30 especímenes	Evaluar el acabado de las resinas acrílicas	Microscopia electrónica de barrido	N.A.	El pulido debe estar acompañado con pimpollos, lija de agua y piedra pómez
Sanmiguel, Chevel	2015	40 especímenes	Evaluar la rugosidad superficial de diferentes acrílicos de temporalización con respecto al esmalte dental	Microscopia electrónica de barrido y Microscopia laser confocal	N.A.	Todos los sistemas empleados muestran menor rugosidad que el esmalte usando el protocolo de pulido recomendado

Conclusiones

1. Todos los sistemas de acrílicos 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 el sistema de pulido recomendado por el fabricante para lograr valores de rugosidad superficial (Ra) más bajos y así evitar la colonización bacteriana y mejorar los efectos estéticos.

Conclusiones

3. La rugosidad superficial de grupo control esmalte dental medida con microscopia confocal laser en el presente estudio es de (Ra: 0,13 micras), el de la muestra de acrílico de autocurado (Ra: 0,035 micras), el del acrílico de termocurado (Ra: 0,041 micras) y del acrílico bisacril (Ra: 0,025 micras).

Recomendaciones

Realizar en futuras investigaciones simulando las condiciones clínicas del desempeño a 3, 6 meses y 1 año por medio de termociclado (envejecimiento) para ver los cambios en la rugosidad (Ra) en los diferentes sistemas acrílicos.

GRACIAS