



# MICROFILTRACIÓN Y ADAPTACIÓN MARGINAL DE RESINAS TIPO BULK-FILL EN RESTAURACIONES CLASE II

Dr. Jorge Bello  
*Asesor Científico*

Dra. Diana Parra  
*Asesor Metodológico*

Dr. Edgar Ibañez  
*Asesor Estadístico*

*Investigadores:*

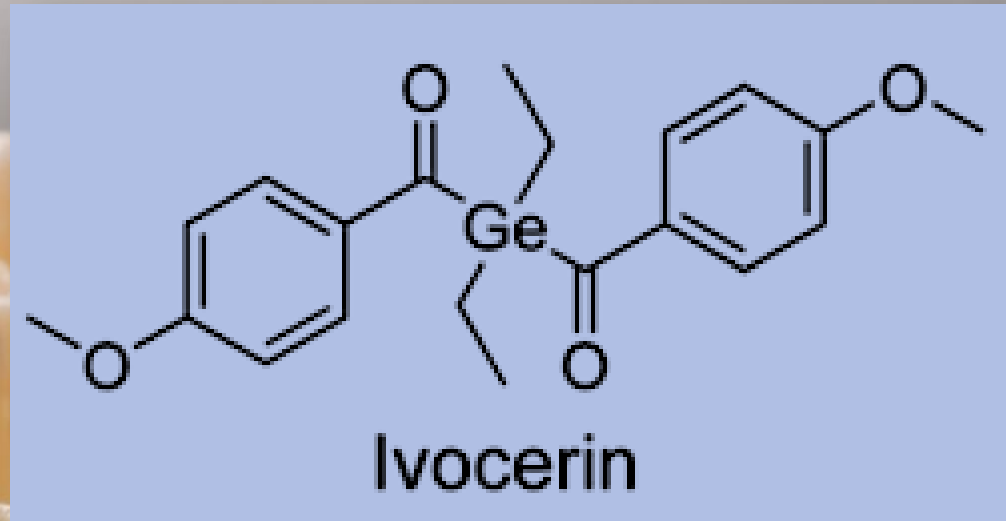
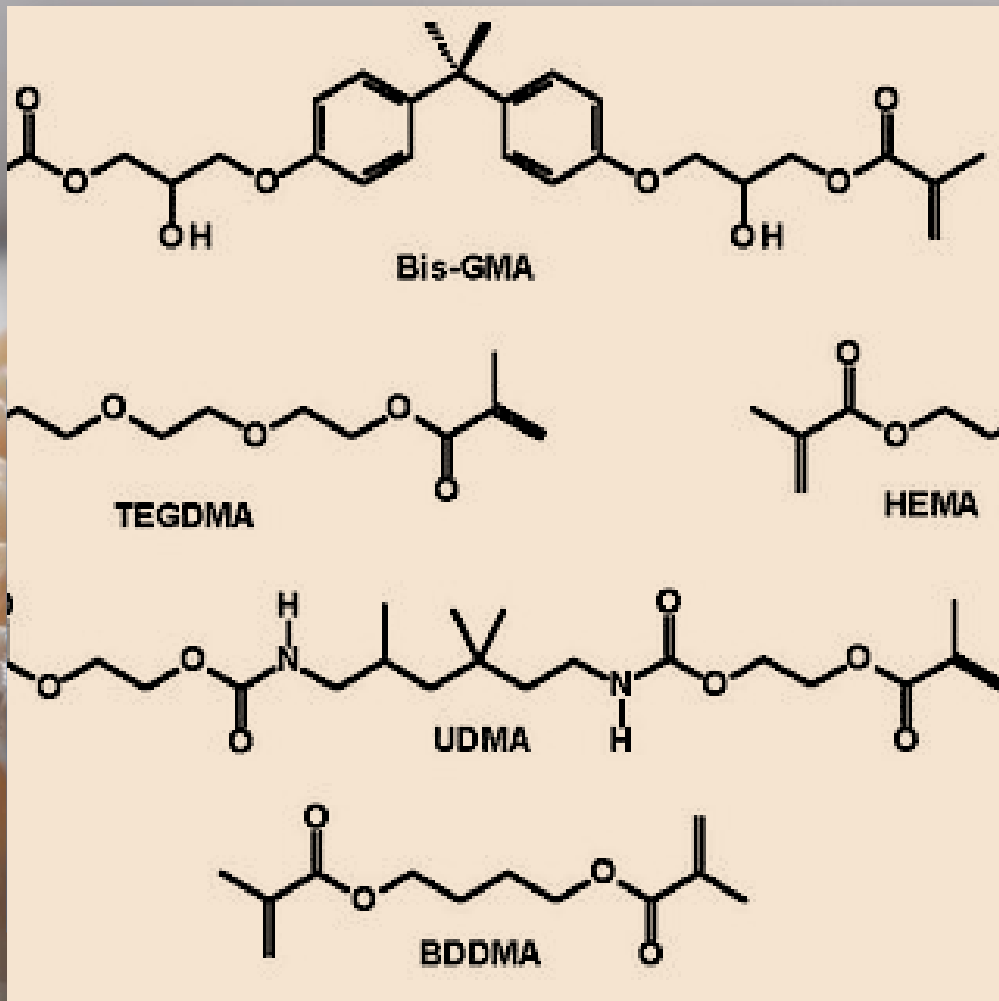
*Od. Olga Julieth Arias  
Herrera*

*Od. Luz Adriana  
Cabrera Escalante*

*Od. Carlos Fernando  
Ochoa Cajamarca*

# Las resinas compuestas han ido evolucionando

Introducción



Benetti y Hayndrup-Pedersen, la resina Bulk-fill exhibió una mayor profundidad de curado que una resina convencional.



Mejoras en su sistema fotoiniciador y mayor translucidez

1. Jung J, Park S. Comparison of Polymerization Shrinkage, Physical Properties, and Marginal Adaptation of Flowable and Restorative Bulk Fill Resin Based Composites. Operative Dentistry. 2017;42(4):375-386.  
 2. Hirata R. Bulk fill composites: An anatomic sculpting technique. Journal of esthetic and restorative dentistry. 2015.  
 3. Chesterman J, et al. Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. BRITISH DENTAL JOURNAL. 2017; 222(5):337-344.  
 4. Çolak H, et al. A Prospective, Randomized, Double-blind Clinical Trial of One Nano-hybrid and One High-viscosity Bulk-fill Composite Restorative Systems in Class II Cavities: 12 Months Results. Nigerian Journal of Clinical Practice. 2017; 20(7):822-831.

**Kim y Park (2011)** informaron que colocar un compuesto resinoso en las cavidades de Clase II conduce a la deformación interna de la cúspide



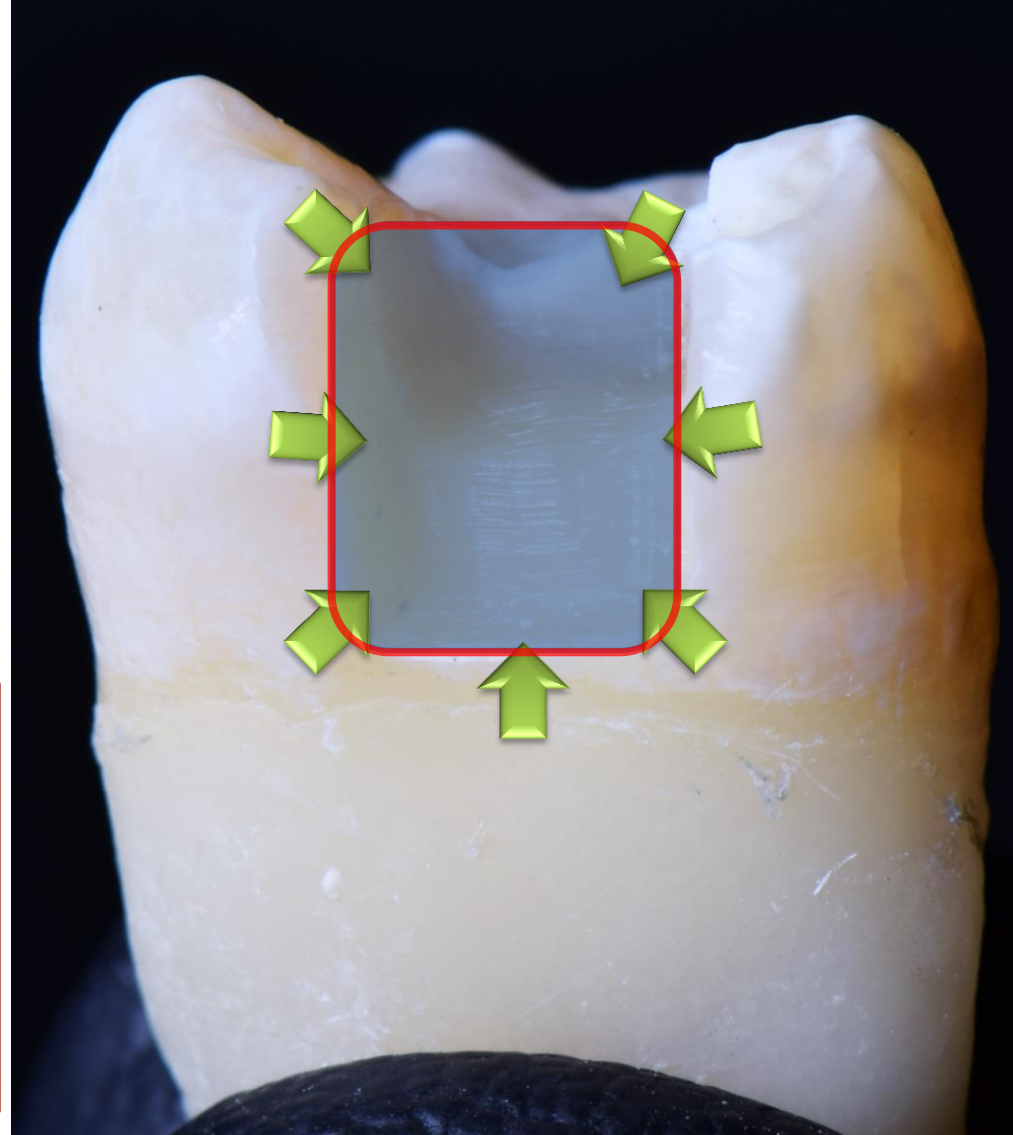
Falta de polimerización de los compuestos

## ESTRÉS POR CONTRACCIÓN

Su magnitud de tensión depende en gran medida de las propiedades visco elásticas del material.

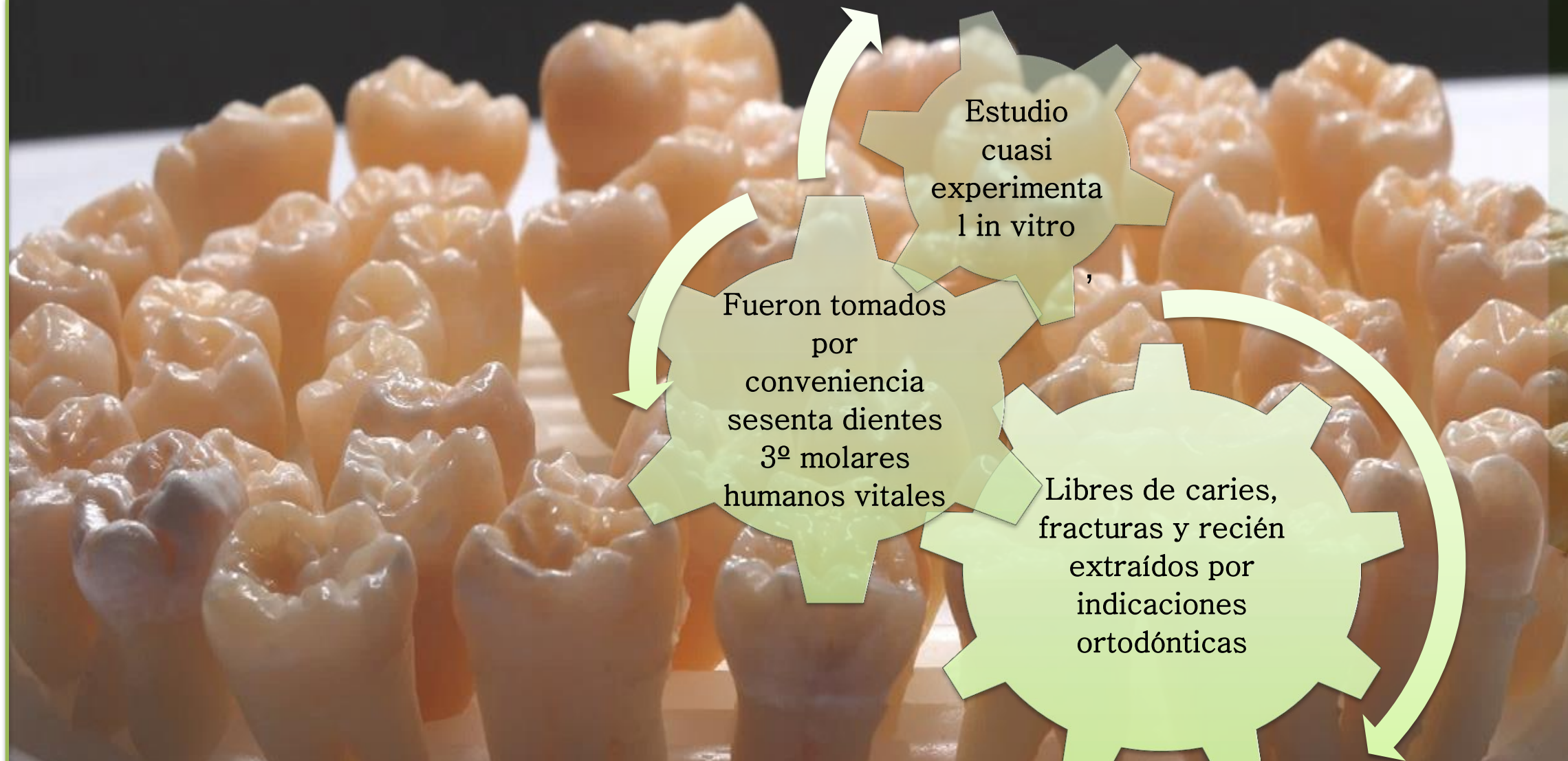
## MICROFILTRACIÓN

Paso de bacterias, líquidos, moléculas y iones a través de la pared entre la cavidad y el material restaurador.



Considerando que se puede ampliar información acerca de las resinas Bulk-fill, sus propiedades y aplicabilidad clínica.

Analizar la microfiltración y adaptación marginal de las resinas tipo Bulk-fill comparadas con una resina híbrida convencional, en restauraciones clase II de dientes posteriores.

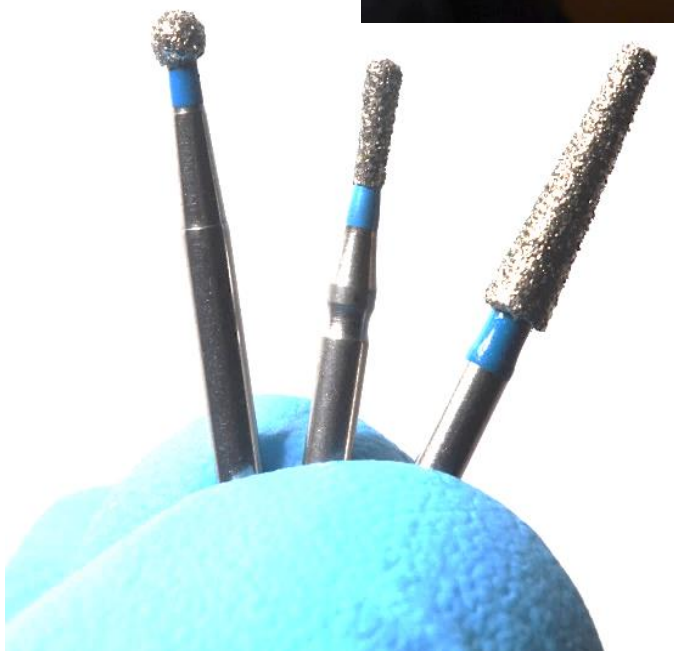
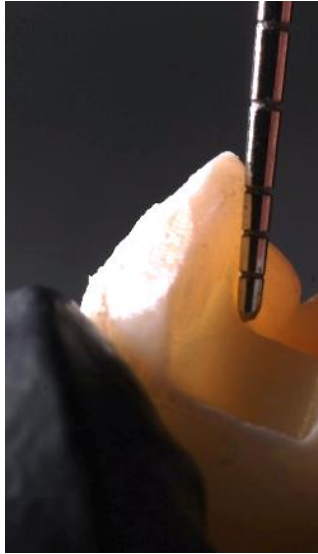


## Protocolo de almacenamiento:

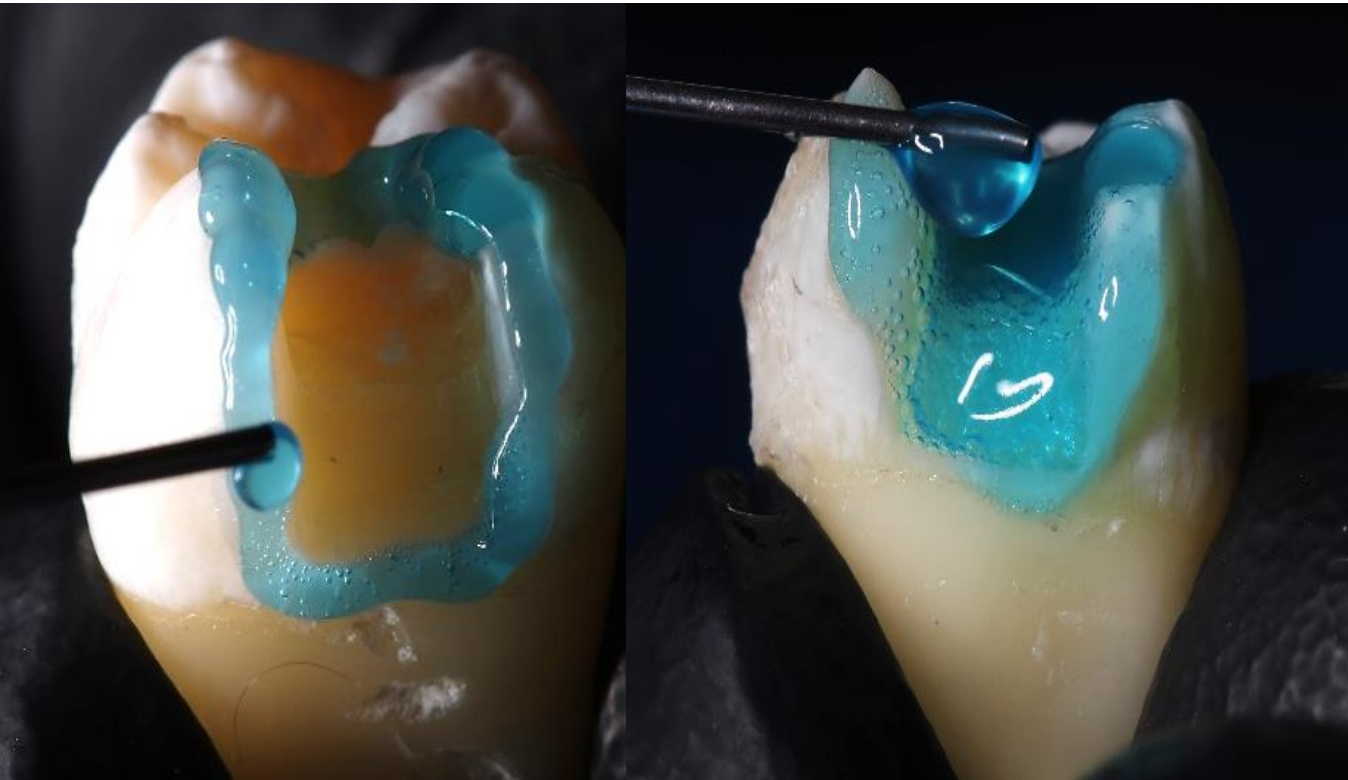
Se limpiaron los restos de tejido, se sumergieron en Cloramina T al 0.5% por máximo 1 semana después de extraído el diente

Se almacenaron en agua destilada a una temperatura de  $-5^{\circ}$  o  $-4^{\circ}\text{C}$ .

El medio de almacenamiento fue reemplazado periódicamente.

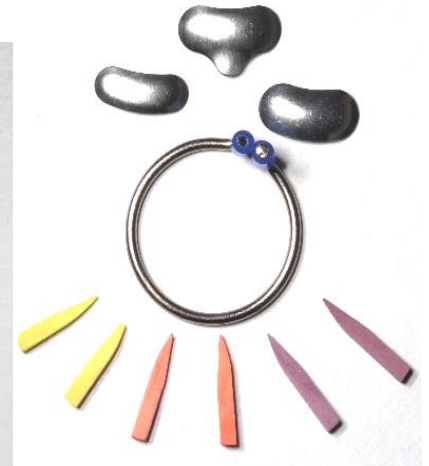


## Restauración de los especímenes:



- Grabado total con gel de ácido fosfórico 35% (ScotchBond 3M), lavado y secado

- Espátulas marca Hu-Friedy,
- Lámpara marca VALO de Ultradent.
- Modelo de simulación, con banda matriz y cuñas de madera.



Asignación aleatoria  
en 4 grupos  
experimentales

Se almacenaron en  
recipientes con  
separaciones y gases  
humedecidas en agua  
destilada

Un solo operador  
realizó las  
restauraciones

**Grupo 1**

**Filtek™ Z350 XT - 3M**

**Grupo 2**

**Filtek™ Bulk Fill -3M**

**Grupo 3**

**Tetric N-Ceram Bulk Fill -  
Ivoclar Vivadent**

**Grupo 4**

**Opus Bulk Fill - FGM**



## GRUPO 1. Filtek™ Z350 Tx (3M ESPE)



Adhesivo Single Bond 3M,  
frotado por 20'', aireado por  
10'' y polimerización por 20''

Colocación de resina en  
incrementos de 2 mm y  
polimerización por 10'' cada  
capa y 20 la final.

## GRUPO 2. Filtek™ Bulk Fill (3M ESPE)

Adhesivo Single Bond 3M,  
frotado por 20 segundos,  
aireado por 10 y  
polimerización por 20  
segundos.

Un solo incremento,  
moldeado del producto y  
polimerización por 20  
segundos



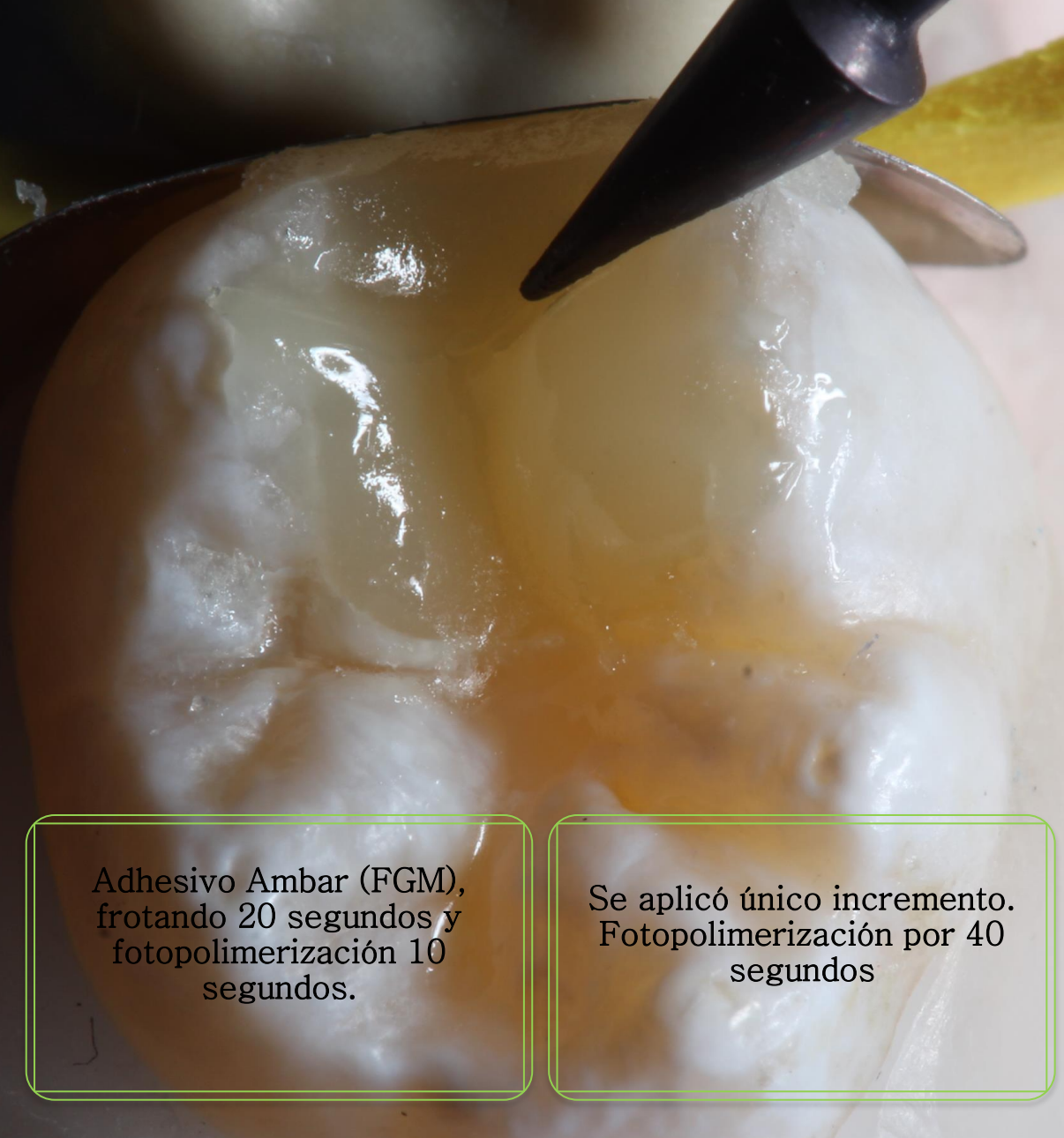
GRUPO 3. Tetric N-  
Ceram Bulk Fill  
(IVOCLAR VIVADENT)

Capa gruesa de Tetric N-  
Bond. Pincelando suavemente  
al menos 10 segundos.  
Fotopolimerización 10  
segundos.

Colocación de Tetric N-  
Ceram Bulk Fill  
en capa de 4 mm.  
Fotopolimerización 10  
segundos.



GRUPO 4. Opus  
Bulk Fill (FGM)



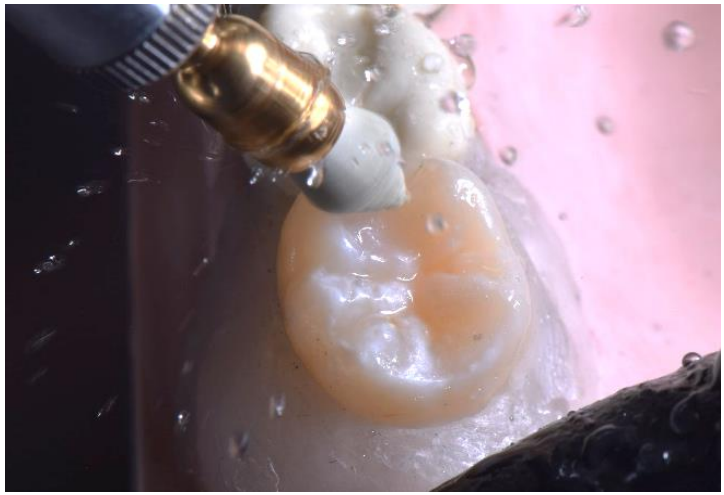
Adhesivo Ambar (FGM),  
frotando 20 segundos y  
fotopolimerización 10  
segundos.

Se aplicó único incremento.  
Fotopolimerización por 40  
segundos



Un solo operador realizó el protocolo de pulido.

Pulido de las restauraciones

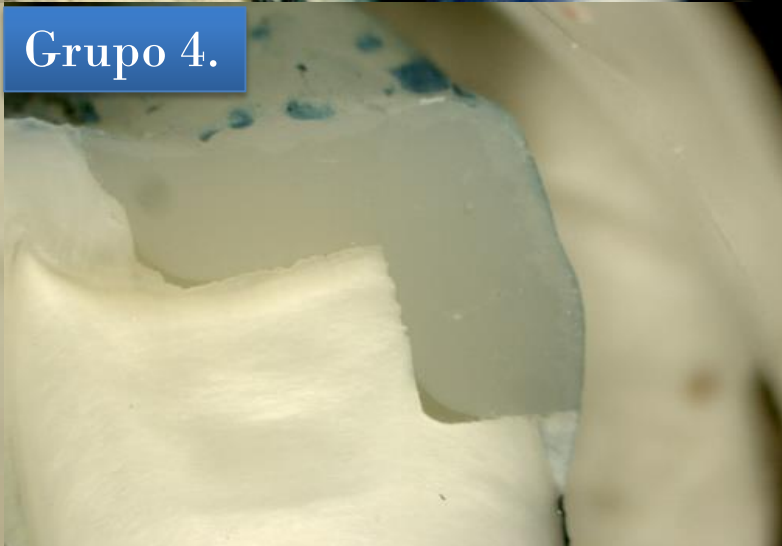
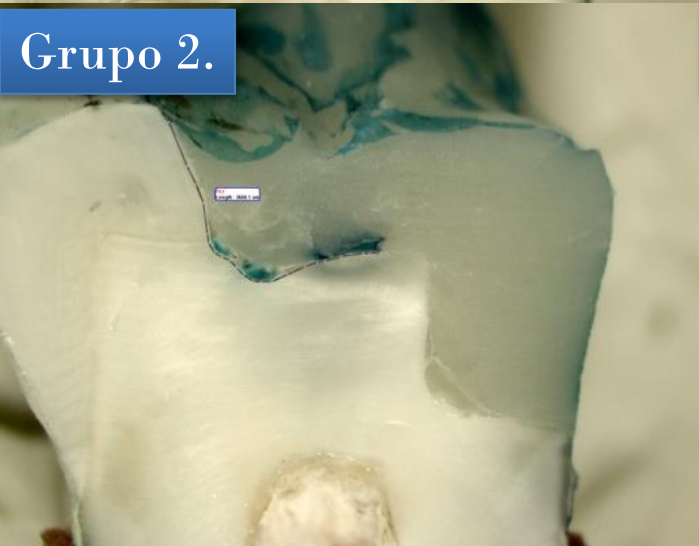
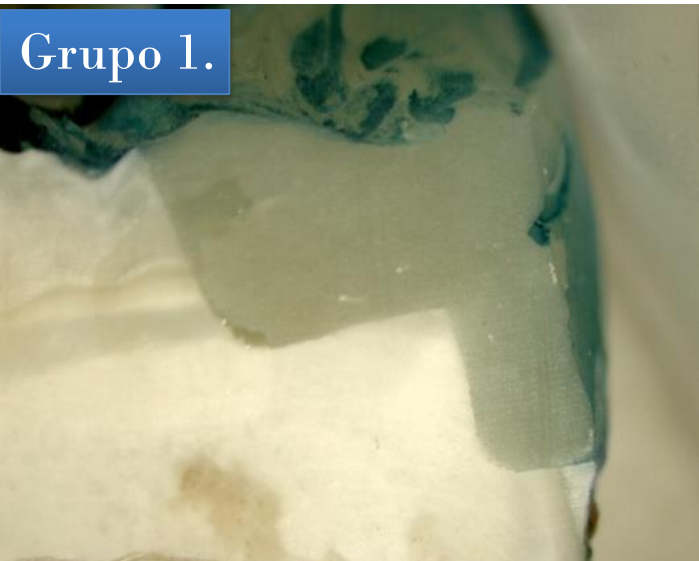


# Proceso de laboratorio:

Después de 24h de almacenamiento en agua a 37 °C, termociclado a 5000 ciclos de agua entre 5° y 55°c comenzando el procedimiento.



# *Análisis de Microfiltración y Adaptación marginal mediante estereomicroscopio*



## MICROFILTRACIÓN

Medida en micras tanto a nivel oclusal como proximal

## ADAPTACIÓN MARGINAL

1 = Presencia

2 = No presenta

Los datos fueron digitalizados en el programa Microsoft Excel versión 16.0

Después se usó una prueba de Bonferroni al no cumplir normalidad, estableció en 5% El nivel de significación se .

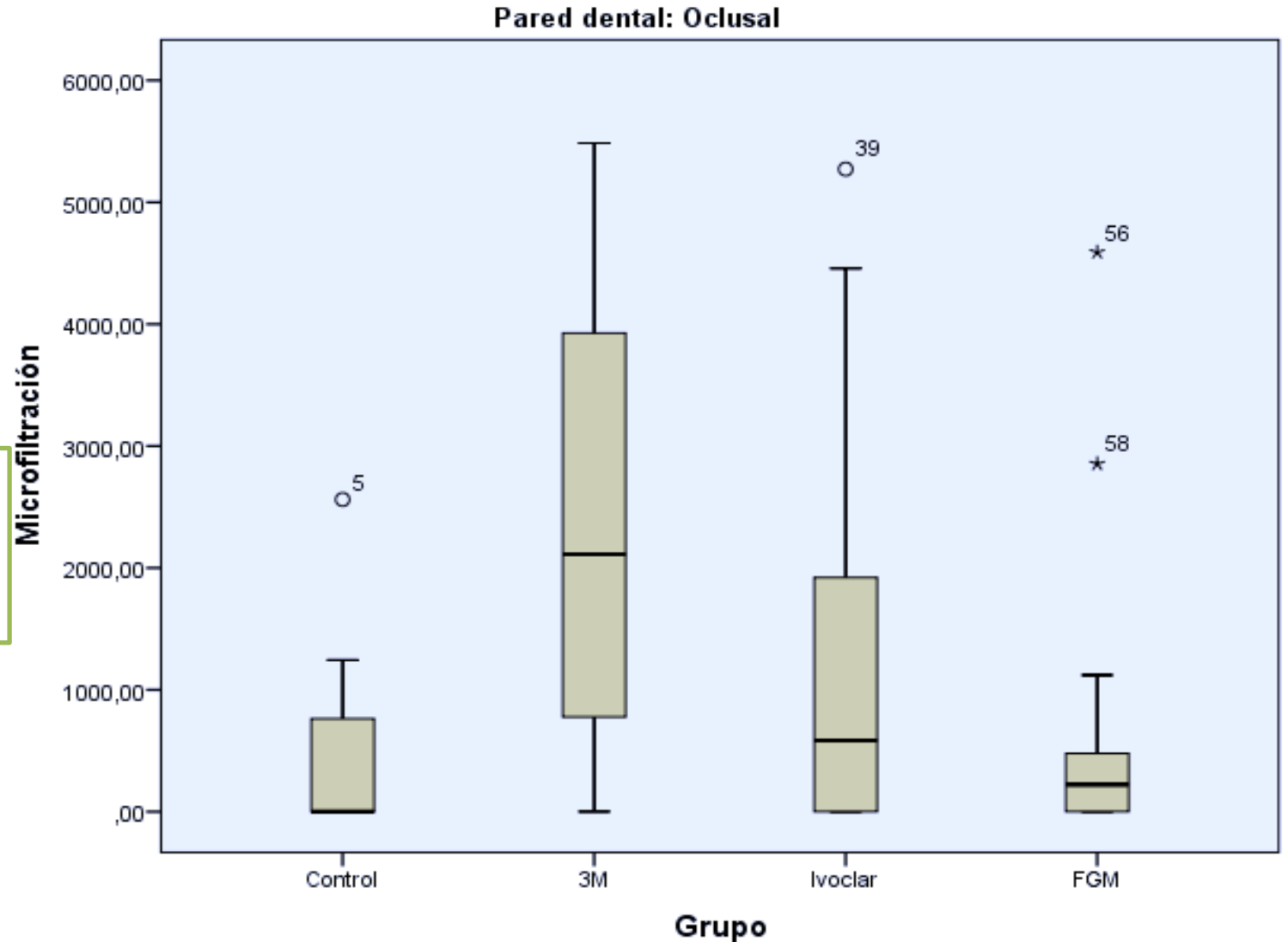
# Análisis Estadístico

Luego se analizó y depuró con el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 22.

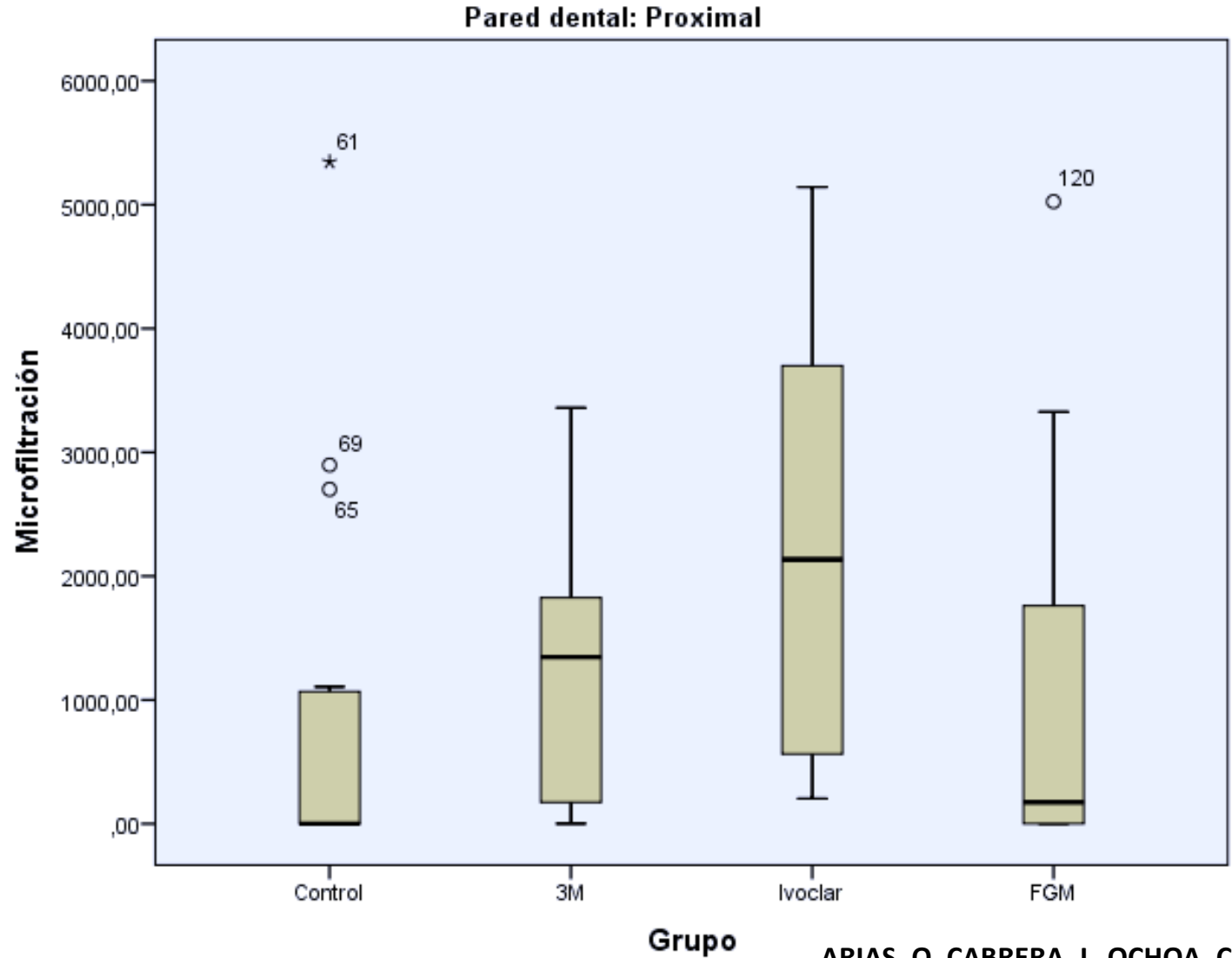
Si cumple normalidad se usaría un ANOVA, si no cumple se utilizaría la prueba Kruskal-Wallis

Para determinar normalidad por grupo se analizó la prueba Shapiro-Wilk ( $p > 0.05$  normalidad).

Grupo 1 (Me = 0,000  $\mu\text{m}$ )  
Grupo 2 (Me = 2113,1  $\mu\text{m}$ )  
Grupo 3 (Me = 584,9000  $\mu\text{m}$ )  
Grupo 4 (Me = 221,9000  $\mu\text{m}$ )



Grupo 2 (Me = 1346,7000  $\mu\text{m}$ )  
 Grupo 3 (Me = 2134,5000  $\mu\text{m}$ )  
 Grupo 4 (Me = 174,4000  $\mu\text{m}$ )



Grupo 2 (Me = 1565,1500  $\mu\text{m}$ )  
 Grupo 3 (Me = 1278,8000  $\mu\text{m}$ )  
 Grupo 4 (Me = 198,1500  $\mu\text{m}$ )

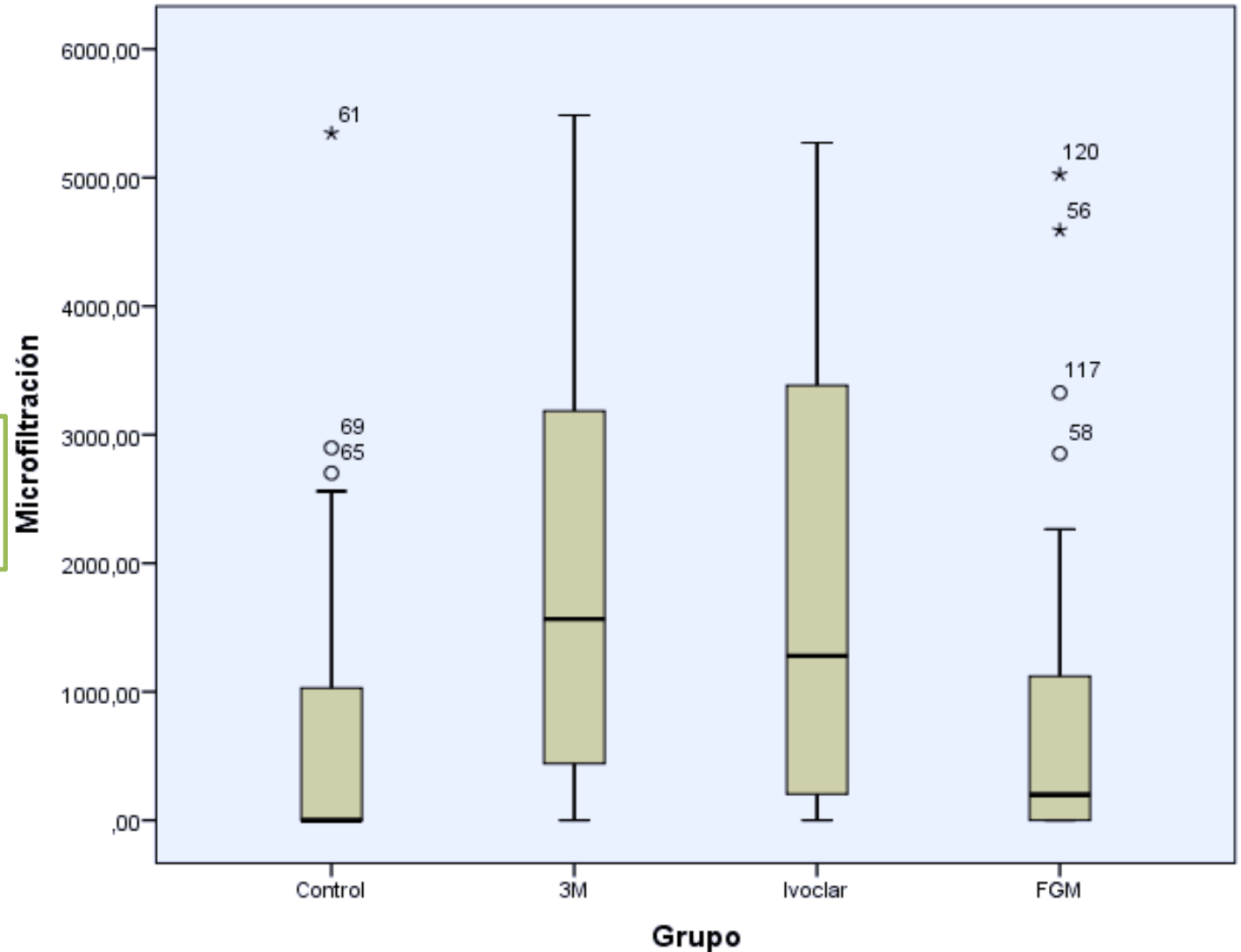


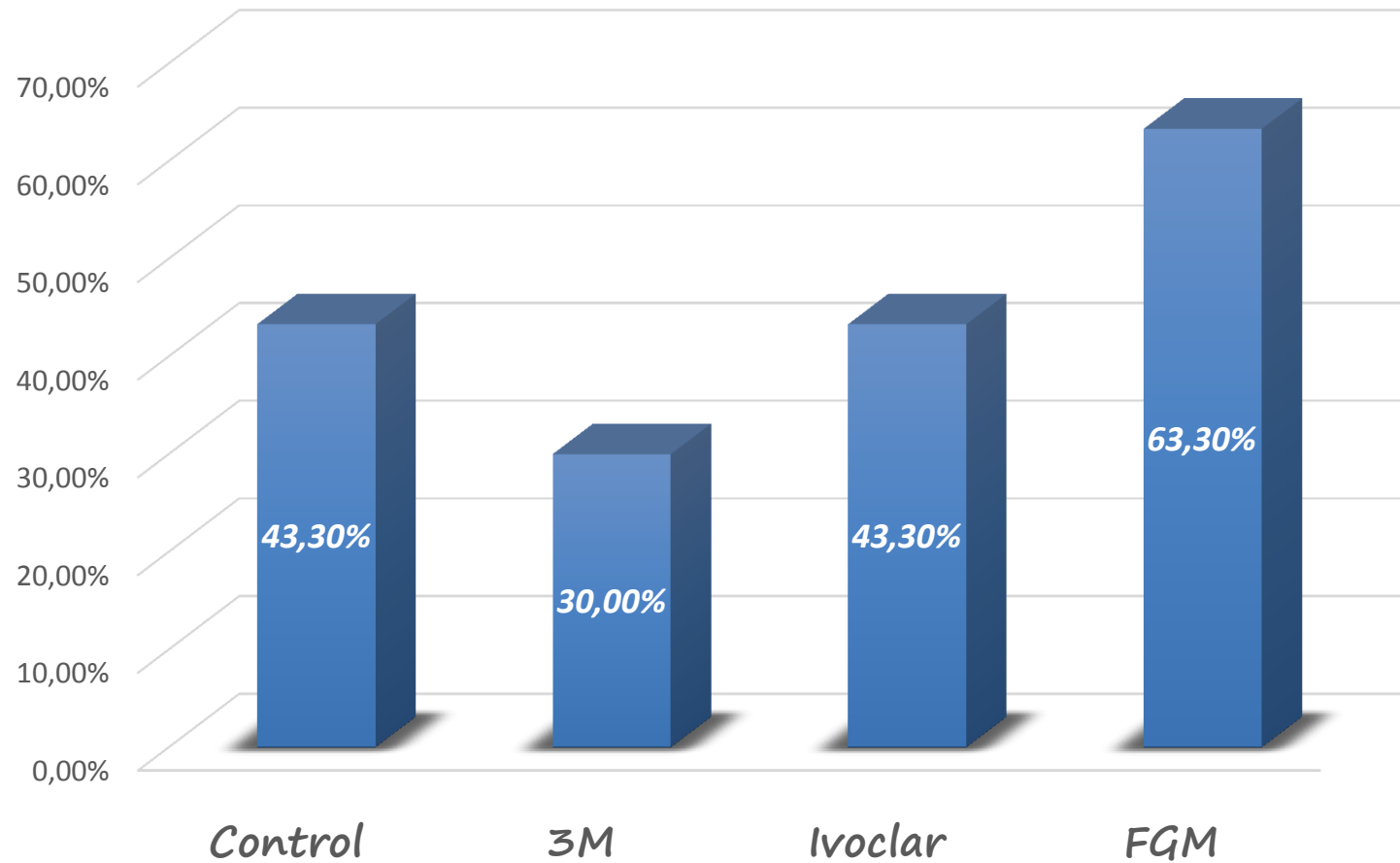
Tabla 2. Comparación de Microfiltración en los diferentes grupos

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Control	3M	1198,2133 <sup>-</sup> 3*	396,1203 <sub>9</sub>	,018	2261,502 <sup>-</sup> 1	134,9245 <sup>-</sup>
	Ivoclar	1134,4100 <sup>-</sup> 0*	396,1203 <sub>9</sub>	,030	2197,698 <sup>-</sup> 8	-71,1212
	FGM	167,6200 <sup>-</sup>	396,1203 <sub>9</sub>	1,000	1230,908 <sup>-</sup> 8	895,6688

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

Tabla 3. Porcentaje de Adaptación Marginal por paredes				Adaptación Marginal			
				Si		No	
				Recuento	% del N de fila	Recuento	% del N de fila
Pared dental	Oclusal	Grupo	Control	9	60,0%	6	40,0%
			3M	5	33,3%	10	66,7%
			Ivoclar	9	60,0%	6	40,0%
			FGM	9	60,0%	6	40,0%
	Proximal	Grupo	Control	4	26,7%	11	73,3%
			3M	4	26,7%	11	73,3%
			Ivoclar	4	26,7%	11	73,3%
			FGM	10	66,7%	5	33,3%

## ADAPTACIÓN MARGINAL



Gráfica 4.  
Porcentaje de Adaptación Marginal Total

# DISCUSIÓN

La presencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en las mediciones de microfiltración y adaptación marginal llevó al *rechazo de la hipótesis nula formulada.\**

Tal resultado implicó que la resina convencional híbrida del grupo control donde se realizó una técnica incremental, logró una capacidad de sellado y adaptación similar a la del grupo 4 Bulk-Fill de técnica en bloque; pero difirió significativamente con los grupos 2 y 3 Bulk-fill.

# DISCUSIÓN

Algunas contienen UDMA, que es menos viscoso y más flexible en comparación con el bis-GMA. Se encontró que los grupos funcionales amino (NH) en UDMA pueden causar reacciones de transferencia de cadena, que aumentan la movilidad de los sitios radicales a través de la red.

Por lo tanto, el ahorro de tiempo y la simplificación habilitada por el procedimiento de llenado en bloque pueden afectar la calidad de la interfaz de restauración del diente.

# DISCUSIÓN

*Campos et al (2014)*, que tuvo como objetivo determinar la adaptación marginal de compuestos Bulk-fill en cavidades clase II, demostraron que el nivel de adaptación marginal no se mantuvo después de la carga termo mecánica en uno de los grupos con técnica en bloque.

Concluyendo que, al aplicar técnicas de estratificación simples, los materiales de relleno masivo no permiten una mejor adaptación marginal que un compuesto estándar.

# DISCUSIÓN

*Rengo et al (2015)*, investigó la pérdida marginal de los composites Bulk-fill comparados con sus precursores de la técnica convencional

El estudio se hizo en 36 dientes humanos, donde no se obtuvo diferencias estadísticas significativas en las restauraciones de Clase II con los nuevos materiales compuestos de resina Bulk-fill

# DISCUSIÓN

Se considera que la validez de las pruebas de microfiltración *in vitro* todavía se debate y su correlación con el rendimiento *in vivo* sigue siendo cuestionable.

Además el resultado clínico de los materiales adhesivos no se puede predecir únicamente por la integridad marginal, si no deben investigarse otras variables relacionadas con el material o el sustrato dental.

1. Los valores para la microfiltración en la pared proximal fueron mayores como era de esperarse, teniendo en cuenta que se utilizó una técnica directa.

2. El comportamiento del grupo control y el grupo 4 (Bulk-fill FGM) fueron similares tanto en microfiltración como adaptación marginal concluyendo que esta resina Bulk-fill puede remplazar a una de técnica incremental.

3. En general las resinas tipo Bulk - fill presentaron mayor microfiltración y menor adaptación marginal que las resinas de técnica incremental, por ésto se sugiere realizar más estudios tanto de laboratorio como clínicos.

# Recomendaciones

---

Es necesario estudiar detalladamente los diferentes componentes que tienen los adhesivos y su influencia en el comportamiento del material restaurador.

Así mismo se deben incrementar estudios especialmente clínicos, con muestras más grandes, para obtener resultados precisos acerca del comportamiento y el manejo de las resinas Bulk-fill

1. Jung J, Park S. Comparison of Polymerization Shrinkage, Physical Properties, and Marginal Adaptation of Flowable and Restorative Bulk Fill Resin Based Composites. *Operative Dentistry*. 2017;42(4):375-386.
2. Hirata R. Bulk fill composites: An anatomic sculpting technique. *Journal of esthetic and restorative dentistry*. 2015.
3. Chesterman J, et al. Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. *BRITISH DENTAL JOURNAL*. 2017; 222(5):337-344.
4. Çolak H, et al. A Prospective, Randomized, Double-blind Clinical Trial of One Nano-hybrid and One High-viscosity Bulk-fill Composite Restorative Systems in Class II Cavities: 12 Months Results. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2017; 20(7):822-831.
5. Corral C, et al. State of the art of Bulk-fill resin-based composites: a review. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2015; 27(1)
6. Campos E, Ardu S. Marginal adaptation of class II cavities restored with bulk-fill composites. *Journal of dentistry*. 2014;42:575-581
7. Habib A, Waly G. The degree of conversion and class II cavity microleakage of different bulk fill composites placed with different restorative techniques. *Future Dental Journal*. 2018:1-8
8. Braga R. Alternatives In Polymerization Contraction Stress Management. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004; 15(3).
9. Katona A. Comparison Of Composite Restoration Techniques. *Interdisciplinary Description Of Complex System*. 2016; 14(1).
10. Ferracane J. Resin Composite—State Of The Art. *Dental Materials*. 2011; 2(7): p. 29–38.
11. Keith H. Review: Resin Composite Filling. *Materials*. 2010; 3:1228-1243.
12. Alhareky M, Tavares M. Amalgam Vs Composite Restoration, Survival, And Secondary Caries. *The Journal Of Evidence-Based Dental Practice*. 2014; 16(2).
13. Ishikiriama S, Valeretto T, Franco E, Mondelli R. The influence of "C-Factor" and light activation technique on polymerization contraction forces of resin composite. *Journal appl oral Sci*. 2012; 20(6): 603-606.
14. Van Ende, et al. Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. *Journal of Adhesive Dentistry*. 2017; 19(2):95-109.
15. Do T, et al. Cuspal Flexure, Depth-of-cure, and Bond Integrity of Bulk-fill Composites. *Pediatric Dentistry*. 2014; 36(7):468-73.
16. Mondelli R, et al. Influence of composite resin volume and C-factor on the polymerization shrinkage stress. *Brazilian Dental Science*. 2016; 19(2):72-81.
17. Wang Z, Chiang M. Correlation between polymerization shrinkage stress and C-factor depends upon cavity compliance. *Academy Denta Materials*. 2015;32(3):343-52.
18. Furness A, et al. Effect of bulk/incremental fill on internal gap formation of bulk-fill composites. *Journal Of Dentistry*. 2014;42(4)439-49.
19. Gamarra V, et al. Marginal adaptation and microleakage of a bulk-fill composite resin photopolymerized with different techniques. *The Society of The Nippon Dental University*. 2018;106(1):56-63.
20. Kader M, et al. Microleakage evaluation for class II composite with different techniques. *Journal of Dental Research and Review*. 2015; 2(4).
21. Sharafeddin F, et al. Microleakage of Posterior Composite Restorations with Fiber Inserts Using two Adhesives after ging. *J Dent (Shiraz)*. 2013; 14(3):90–95.
22. Núñez C. Revisión Del Estado Actual De Resinas Compuestas Bulk-Fill. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2015:182-184.
23. Burich R. Análisis comparativo in vitro del grado de sellado marginal de. *Universidad de Chile*. 2014:1-4.
24. Simon J. Succes with bulk-fill composites requires understanding, attention to detail. *Compend Contin Educ Dent*. 2016;37(2):132-133.
25. Li X, et al. Curing profile of bulk-fill resin-based composites. *Journal of Dentistry*. 2015;43(6):664-72.
26. Van Ende A, et al. Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. *J Adhes Dent*. 2017; 19(2):95-109.
27. Benetti A, et al. Bulk-Fill Resin Composites: Polymerization Contraction, Depth of Cure, and Gap Formation. *Operative Dentistry*. 2015; 2(40).
28. Katona A, Barrak I. Comparison Of Composite Restoration Techniques. *Interdisciplinary Description Of Complex Systems*. 2016; 14(1):101-115.
29. ESPE 3. Filtek™ Bulk Fill Posterior Restorativ: Technical Product Profile. 2015.
30. Rengo C, et al. Marginal leakage of bulk fill composites in Class II restorations: A microCT and digital microscope analysis. *International Journal of Adhesion & Adhesives*. 2015; 60:123–129



GRACIAS