



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Grado de microfiltración en cavidades clases V con tres técnicas de grabado: ácido, selectivo y autograbado, utilizando Single Bond Universal

### **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

### **ESPECIALISTA EN ODONTOPEDIATRÍA**

P R E S E N T A:

PAULETTE RUBIO MORÁN

TUTOR: Mtro. JESÚS ADOLFO YAMAMOTO NAGANO

ASESOR: Mtro. JORGE GUERRERO IBARRA

# Grado de microfiltración en cavidades clases V con tres técnicas de grabado: ácido, selectivo y autograbado, utilizando Single Bond Universal.

Paulette Rubio Morán\*, Jesús Adolfo Yamamoto Nagano§, Jorge Guerrero Ibarra\*\*\*.

\* Alumna de la Especialidad en Odontopediatría DEPeI UNAM, FO UNAM.

§ Coordinador de la Especialidad en Odontopediatría DEPeI UNAM, FO UNAM.

\*\*\* Profesor de carrera B Tiempo Completo Definitivo. Asignación Laboratorio de Biomateriales Dentales DEPeI, FO UNAM.

## Abstract

**Objetivo.** El propósito de esta investigación fue determinar el grado de microfiltración presentado en los órganos dentarios en las diversas técnicas de grabado (ácido, selectivo y autograbado) utilizando Single Bond Universal. **Materiales y Métodos.** Se realizaron Cavidades clase V en 60 premolares, cada órgano dentario fue cavitado y restaurado con resina Filteck Z-350 3M, utilizando técnica de grabado ácido total, selectivo y autograbado pulido y sin pulir, los cuales fueron repartidos aleatoriamente en 6 grupos siendo la muestra de cada grupo n=10. Se termociclaron a 500 ciclos para posteriormente sumergirlos en una tinción de azul de metileno al 2% por 2 horas y observarlos por medio de microscopía óptica. **Resultados.** La diferencia estadísticamente significativa se presentó entre los grupos de grabado selectivo pulido Vs todos los grupos a una p=0.5. **Conclusión.** La técnica de Grabado Selectivo pulido fue la que manifestó menor grado de microfiltración en comparación con los demás grupos.

**Palabras Clave:** *Microfiltración, Adhesivos Autograbantes, Single Bond Universal, Grabado ácido, selectivo, autograbado.*

## Summary

**Objective.** The purpose of this investigation was to determine the degree of microleakage presented in the dental organs in the various engraving techniques (acid, selective and self-etching) using Universal Single Bond. **Materials and methods.** Class V cavities were made in 60 premolars, each dental organ was cavitated and restored with Filteck Z-350 resin, using total, selective acid polishing and self-etch polishing and unpolishing technique, which were randomly distributed in 6 groups being the sample of each group n = 10. They were thermocycled at 500 cycles to subsequently immerse them in a staining of 2% methylene blue for 2 hours and observe them by means of optical microscopy. **Results** The statistically significant difference was presented between the polished selective etching groups Vs all the groups at a p = 0.005. **Conclusion.** The Polished Selective Engraving technique was the one with the lowest degree of microleakage compared to the other groups.

**Keywords:** *Microleakage, Self-etching Adhesives, Single Bond Universal, Acid etching, selective, self-etching.*

## Introducción.

La adhesión a la dentina puede facilitarse mediante estrategias de grabado ácido y autograbado.<sup>8</sup> El uso de sistemas adhesivos de grabado y enjuague para la unión a la superficie dentinaria, se basa en el concepto desarrollado por el Dr. Fusayama (1970), quién hizo evidente que la eliminación del barrillo dentinario resulta en una mejor adhesión<sup>7</sup> debido a la desmineralización ácida de la dentina subyacente y posterior infiltración adhesiva al colágeno expuesto.<sup>8</sup> Estos sistemas, requieren un control estricto de la humedad en la superficie dentinaria antes de la aplicación de cualquier adhesivo, ya que al dejar la dentina excesivamente seca o excesivamente húmeda, la penetración de este en el colágeno intertubular no se llevará a cabo adecuadamente, favoreciendo así, una mayor degradación con el tiempo.<sup>1</sup>

Recientemente, se introdujo un nuevo sistema adhesivo diseñado para su aplicación mediante la técnica de grabado y enjuague o autograbado utilizando la misma botella de solución, libre de solventes que utiliza una fórmula patentada que elimina disolventes de uso común (acetona, alcohol o agua) y la ambigüedad de los disolventes residuales que se volatilizan con aire antes del fotocurado.<sup>9</sup>

El barrillo dentinario está compuesto de partículas orgánicas desorganizadas que unen partículas minerales. En general, los adhesivos de autograbado pueden disolver y eliminar la fase mineral de este, pero dejan restos orgánicos en la superficie

de la dentina, que no se disuelven. Algunos investigadores han demostrado que el tratamiento con un agente oxidante / desproteinizante, como las soluciones de hipoclorito de sodio (NaOCl) y ácido hipocloroso (HOCl), pueden disolver y eliminar la fase orgánica del barrillo dentinario, lo que conduce a un aumento de la proporción mineral a orgánico en el barrillo.

En la última década, los adhesivos de autograbado de un solo paso han mejorado su fuerza de unión mostrando una durabilidad mucho mayor que los productos de primera generación de autograbado.<sup>10</sup> Algunos componentes incluidos en las formulaciones adhesivas universales contienen además del silano, 10-metacriloxidecilsulfato (MDP, pH entre 2-2.7) un monómero ácido funcional que mejora la eficacia de unión a la dentina creando una capa híbrida compleja. En los tejidos dentales, el MDP puede tener una interacción química con la hidroxiapatita por su afinidad y formar sales estables de MDP-Ca.<sup>8, 13</sup> Se cree que esta es la razón por la cual los sistemas adhesivos de autograbado pueden formar enlaces confiables a pesar de la presencia de una capa de barrillo dentinario.<sup>2,12</sup>

Aunque el patrón de grabado producido por los sistemas de autograbado dependen de su acidez, tiempo y modo de aplicación, producen un grabado de esmalte muy superficial, con microporosidades reducidas para la infiltración de resina. Este grabado inferior de los sistemas de autograbado puede favorecer la desacreditación en los márgenes, lo que permite la infiltración de manchas

de alimentos o biopelículas bacterianas que conducen a una pigmentación marginal.<sup>5</sup>

Las microretenciones producidas por el grabado selectivo con ácido fosfórico podría ser una de las explicaciones para el rendimiento superior del grupo de grabado selectivo en los metanálisis<sup>1</sup>, ya que previo a la colocación de sistemas de autograbado mejora la topografía del esmalte, pasando de una superficie de baja reactividad a una superficie con mayor energía libre, lo que genera una mejor calidad de unión y aumento de las tasas de supervivencia en las restauraciones.<sup>6,11.</sup>

Por lo tanto, el propósito de esta investigación fue determinar el grado de microfiltración que presentaron los órganos dentarios cuando se emplearon diversas técnicas de grabado (ácido, selectivo y autograbado) utilizando Single Bond Universal (SBU; 3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU., PH 2.7).

La hipótesis de trabajo se estableció de la siguiente manera: *“Las restauraciones tratadas con Sistemas Adhesivos de Autograbado Single Bond Universal, presentarán menor porcentaje de microfiltración que las restauraciones tratadas con sistemas de grabado total.”*

### **Métodos.**

Se realizó un estudio de tipo experimental y comparativo. El universo estuvo conformado por 60 órganos dentarios los cuales fueron seleccionados de acuerdo a los criterios establecidos por esta investigación. Criterios de inclusión: dientes

premolares sin restauraciones, sin caries ni fracturas, así como corona íntegra. Criterios de exclusión: dientes premolares que presenten tratamiento pulpar, dientes deciduos y dientes que no cumplan con los criterios de inclusión. Criterios de eliminación: órganos dentarios que hayan presentado una mala técnica de tinción con azul de metileno al 2% y que se hayan fracturado al momento de la manipulación. La muestra fue repartida de manera aleatoria en 6 grupos de estudio (3 Técnicas pulidas: grabado ácido, selectivo y autograbado, 3 Técnicas NO pulidas: grabado ácido, selectivo y autograbado), asignando 10 órganos dentarios para cada uno (n=10), realizando lavado previo con agua bidestilada y curetaje con ck6 para eliminar tejido conectivo faltante. Se colocaron en agua bidestilada para ser almacenados en refrigeración a una temperatura de 4°C.

Para las preparaciones cavitarias se utilizaron fresas de carburo de pera #329 (ISO 014) ..... propulsadas con turbina de alta velocidad y refrigeración, elaborando cavidades clase V estandarizada a 3mm de profundidad en cada uno de los premolares, cada preparación se efectuó por el mismo operador y se ubicó en el tercio cervical de la cara vestibular, distanciada 1 mm del límite amelocementario. Las muestras fueron mantenidas en agua bidestilada hasta el momento de su restauración con resina compuesta (Z-350 3MESPE color A1) con el sistema adhesivo Single Bond Universal, utilizando el protocolo de colocación para cada técnica.

**Grabado Total:** se colocó en esmalte y dentina ácido fosfórico Scotchbond Universal Etchant al 37% durante 15 s y lavando por 30s, eliminando la humedad con aire comprimido y papel absorbente. La aplicación del adhesivo Single Bond Universal se colocó siguiendo las instrucciones del fabricante, aplicándose la primera capa con un *brush*, frotando por 10 s y aplicando aire comprimido para evaporar el solvente y distribuir de manera uniforme el adhesivo. Se aplicó una segunda capa de adhesivo y otra ronda de aplicación de aire, para finalmente fotopolimerizar durante 20s con una lámpara de fotocurado Bluephase N a una potencia de 800mW/cm<sup>2</sup>.

**Grabado Selectivo:** se colocó ácido fosfórico Scotchbond Universal Etchant al 37% durante 15 s solo en esmalte, de acuerdo al protocolo anteriormente descrito.

**Autograbado:** se colocó Single Bond Universal en una sola intención sin enjuague frotando por 10s y aplicando aire comprimido para evaporar el solvente y distribuir de manera uniforme el adhesivo. La colocación de adhesivo siguió el protocolo previamente descrito.

Las obturaciones se llevaron a cabo por el mismo operador con resina compuesta Filteck Z-350 3M ESPE color A1, por medio de 3 incrementos de 1mm cada uno, fotopolimerizados por 20s. Finalizado este paso las preparaciones se pulieron con fresas de terminado de 32 hojas de la marca SSWhite y los órganos dentarios se mantuvieron en una estufa ambientadora marca FELISA (México)

en agua bidestilada a 37°C y 100% de humedad absoluta durante 24 horas.

Ya obturada la muestra se termocicla en un termociclador desarrollado en el Laboratorio de Biomateriales Dentales de la FO-UNAM (México) durante 500 ciclos entre las temperaturas de 4-55°C manteniéndose los cuerpos de prueba 20s en cada baño térmico y atemperándose a 23°C durante 20s antes de cambiar de un baño a otro. Transcurrido el tiempo de termociclado, se cubrieron las raíces de los premolares con tres capas de esmalte de uñas para asegurar la impermeabilidad de las mismas al ser sumergidos en una solución acuosa de azul de metileno al 2% durante 2 horas, el cual fue el indicador de microfiltración en la interfase diente-restauración.

Los premolares se seccionarán siguiendo el sentido longitudinal del eje dentario, con una recortadora marca GILLINGS-HAMCO (USA) manteniendo una refrigeración constante los cortes, pasando por las cavidades para exponer la interfase diente-restauración. La microfiltración se midió con un microscopio óptico estereoscópico marca LOMO (RUSIA) con aumento de lupa a 16x y se observó la penetración del colorante entre el diente y la restauración, midiendo la distancia en micras desde el borde cavo superficial hasta esmalte dentina y pulpa.

## **Resultados.**

Los resultados obtenidos en este estudio fueron analizados estadísticamente con una prueba de Varianza (ANOVA de una vía) a una  $p < 0.001$  y se compararon los grupos

con un Post-Ho (Tuckey) a una  $p < 0.05$ . Descartando los valores más altos y más bajos de cada grupo, observando diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de Grabado Selectivo Pulido Vs los demás grupos.

Nº DE MUESTRA	AUTOGR PUL	TOTAL PUL	SELE PUL	TOTAL SIN	AUTOGR SIN	SELE SIN
1	250	0	50	50	50	1150
2	600	750	100	50	350	2750
3	1800	1500	0	350	1250	2900
4	900	750	150	1750	1750	1850
5	450	2600	50	1100	900	2600
6	600	300	600	1900	350	2150
7	1250	950	350	1350	150	750
8	750	650	100	50	0	1200
9	900	550	700	1350	2900	200
10	0	650	500	0	1050	650

Tabla 1. Presencia de microfiltración establecida en cada muestra (60 premolares), expresada en micras.

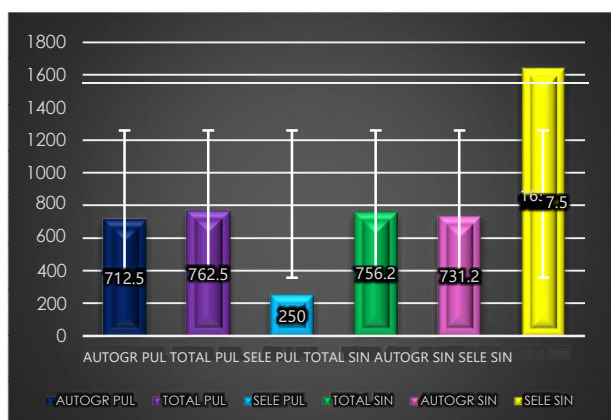


Gráfico 1. Grado de microfiltración de cada grupo (6) expresado en micras

Como se observa en la gráfica el grupo que presentó menos microfiltración fue Selectivo Pulido con un promedio de  $250\mu\text{m}$  de penetración y una Desviación Estándar (SD) de 2.07, teniendo diferencias

estadísticamente significativas con el Grupo Selectivo No Pulido de 7. 194.

El grupo de Grabado Total no pulido tuvo una penetración de  $756.25\mu\text{m}$ , con una SD de 7.04 teniendo diferencias estadísticamente significativas con el grupo de Grabado Selectivo No Pulido.

El grupo de Autograbado Pulido presentó una penetración de  $712.5\mu\text{m}$  con una SD de 3.9, no teniendo diferencias estadísticamente significativas con el grupo Autograbado No Pulido.

## Discusión.

Los estudios in vitro a corto plazo, según lo mencionado por Farias y cols., en su artículo "Assessment of the initial and aged dentin bond strength of universal adhesives. *International Journal of Adhesion and Adhesives* 2016; Vol. 70: 53-6." refieren que el uso de adhesivos de autograbado después del grabado dentinario con ácido fosfórico, han mostrado una disminución en las fuerzas de unión, las cuales podrían verse afectadas por la eliminación de hidroxiapatita del sustrato.<sup>8</sup> Los resultados obtenidos en esta investigación, apoyan lo descrito por Farias y cols., ya que los valores que se presentaron en los grupos tratados con grabado ácido sobre dentina y esmalte mostraron porcentajes altos de microfiltración.

En contraste con los estudios realizados por Suzuki et al. y por Toshiki Takamizawa, et al. mostraron que los adhesivos universales probados como autograbantes no

reportan reducción significativa en la fuerza de unión después de dos años de envejecimiento por agua. Generando resistencias de unión comparables a los sistemas de autograbado de dos pasos.<sup>3,10</sup> En relación a los datos obtenidos en nuestro estudio comprobamos que los sistemas universales utilizados de modo autograbante mantienen un porcentaje menor de microfiltración Vs la técnica de grabado ácido, estableciendo de este modo la eficacia de este procedimiento.

Lo descrito por Szesz y cols., en su publicación: "*Selective enamel etching in cervical lesions for self-etch adhesives: A systematic review and meta-analysis. Journal of Dentistry 53 (2016) 1–11.*" Se observó una menor decoloración marginal y una mejor adaptación marginal cuando se realizó el grabado selectivo del esmalte con un seguimiento a 18 meses y 2 años.<sup>1</sup> Apesar que nuestro estudio se llevo a cabo por envejecimiento térmico y a corto plazo, comprabo que la aplicación selectiva con ácido fosfórico previa a la colocación de adhesivos universales mejoró su fuerza de adhesión, siempre y cuando el pulido final se llevase a cabo.

### **Conclusión.**

El grabado selectivo previo a la aplicación de sistemas adhesivos de autograbado, Single Bond Universal, mostro un porcentaje bajo de microfiltración en comparación con las demás técnicas, cuando se efectúa el pulido final.

Por lo cual, podemos concluir que la hipótesis establecida por esta investigación, fue aceptada.

### **Agradecimientos.**

Los autores de esta investigación quieren agradecer a la Facultad de Odontología UNAM, quién a través del Laboratorio de Biomateriales Dentales de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, permitió que este estudio se llevará acabo.

### **Referencias.**

1. Szesz et al. Selective enamel etching in cervical lesions for self-etch adhesives: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry* 53 (2016) 1–11.
2. El Sayed H.Y., Abdalla A.I., Shalby M.E., Essa M.E.. Effect of thermocycling on the micro-shear bond strength of solvent free and solvent containing self-etch adhesives to dentin. *Tanta Dental Journal* 12 (2015)28e34
3. Suzuki S., Takamizawa T., Imai A, Tsujimoto A., Sai K., Takimoto A., et al. Bond durability of universal adhesive to bovine enamel using self-etch mode. *Clin Oral Investig* (2017) 10.1007/s00784-017-2196-x.
4. Thanatvarakorn O, et al. Smear layer-deproteinizing improves bonding of one-step self-etch adhesives to dentin. *Dental Materials* 34 (2018) 434–441.
5. Cardenas A.M. et al. Influence of Conditioning Time of Universal Adhesives on Adhesive Properties and Enamel-Etching Pattern. *Operative Dentistry*, 2016; 41-5, 481-490.

6. Alessandro D. et al. Does active application of universal adhesives to enamel in self-etch mode improve their performance? *Journal of Dentistry*. vol 43 (2015) 1060–1070.
7. Kato S, Fusayama T. Recalcificación de dentina descalcificada artificialmente in vivo. *J Dent Res* , 49 ( 1970 ) pp. 1,060 - 1.067
8. Farias C.S, Caldeira MA, Lee Boushell W, Walter R. Assessment of the initial and aged dentin bond strength of universal adhesives. *International Journal of Adhesion and Adhesives* 2016; Vol. 70: 53-6.
9. Cuevas S. C. E. et al. Impact of shelf-life simulation on bonding performance of universal adhesive systems. *Dental Materials* (2019); 35: e204–e219.
10. Takamizawa T, et al. Influence of different smear layers on bond durability of self-etch adhesives. *Dental Materials* 34 (2018) 246–259.
11. Solon-de-mello et al. Longevity of indirect restorations cemented with self-adhesive resin luting with and without selective enamel etching. A Systematic review and meta-analysis. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31:327–337.
12. Mine A., et al. Dentin-smear remains at self-etch adhesive interface. *Dent Mater*, 30: (2014); pp. 1147 - 1.153.
13. Yao C., Yu J., Wang Y, Tang C, Huang C. Acidic pH weakens the bonding effectiveness of silane contained in universal adhesives. *Dental Materials* 34: (2018) 809–818.

## ANEXO

**Nombre completo del alumno:** Paulette Rubio Morán

**Especialidad:** Odontopediatría

**Teléfonos de contacto:** móvil 55 6338 0171

**Correo electrónico:** paulette.rm1326@gmail.com

**Forma de titulación:** Trabajo de Investigación, terminal y réplica oral del mismo ante un jurado.

**Número de CVU:**

**Generación:** 2017-2019

### CORRECCIONES

**Identificar mediante tres técnicas de grabado, cual de ellas presenta menor grado de microfiltración en premolares con cavidades clase V, utilizando sistemas adhesivos de autograbado y condiciones de pulido y no pulido de la resina, en el laboratorio de Biomateriales Dentales de la DEPeI, UNAM.**

