



Análisis de las técnicas adhesivas en sellantes dentales: un estudio experimental en premolares

Analysis of adhesive techniques in dental sealants: an experimental study on premolars

Evelyn Viviana Benavides Morejón^{1-a} | Inés Villacís-Altamirano^{1-b} |

¹ [iD](#) | Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

HISTORIAL DEL ARTÍCULO

Recepción: 10-09-2023

Aceptación: 25-11-2023

Publicación: 15-01-2024

PALABRAS CLAVE

microfiltración,
adhesivos, selladores de
fosas y fisuras

KEY WORDS

microleakage, adhesives,
pit and fissure sealants

ORCID

^a <https://orcid.org/0009-0000-0982-9227>

^b <https://orcid.org/0000-0002-3994-2121>

CORRESPONDENCIA AUTOR

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, QUITO,
ECUADOR

E-MAIL: IMVILLACIS@UCE.EDU.EC

RESUMEN

Objetivo: Identificar cuál de las técnicas adhesivas presenta mayor microfiltración. **Metodología:** Estudio experimental in vitro, fueron usados 60 premolares divididos aleatoriamente en 4 grupos. Grupo 1 (TC): técnica convencional, acondicionamiento con ácido ortofosfórico al 37% y sellante, Grupo 2 (GAA): acondicionamiento ácido, aplicación de adhesivo de grabado y lavado y sellante, Grupo 3 (GAS): aplicación de adhesivo universal y sellante, Grupo 4 (GAAS): acondicionamiento ácido, adhesivo universal y sellante. Se termociclaron las muestras por 10000 ciclos; después fueron inmersas durante 24 horas en azul de metileno al 0.5% y finalmente seccionadas en sentido bucolingual para evaluar la microfiltración en estereomicroscopio. Se evaluaron los datos en el programa estadístico Minitab 19 con una confianza de 95%. Se aplicó un análisis de ANOVA con un post-hoc de Tukey ($=0.05$). **Resultados:** el grupo GAS fue el que presentó el mayor grado de microfiltración (media de 1,667), a diferencia del grupo GAA que tuvo el menor grado de microfiltración (media de 1,000). No presentaron diferencias entre los grupos GAS, TC Y GAAS, ni entre los grupos TC, GAAS Y GAA. **Conclusiones:** El uso de sellante resinoso con adhesivo universal sin grabado ácido previo GAS fue el que mayor microfiltración presentó.

ABSTRACT

Objective: To identify which of the adhesive techniques presents greater microleakage. **Methodology:** In vitro experimental study, in which 60 premolars divided randomly into 4 groups were used. Group 1 (CT): conventional technique, conditioning with 37% orthophosphoric acid and sealant, Group 2 (GAA): acid conditioning, application of etching and rinsing adhesive and sealant, Group 3 (GAS): application of universal adhesive and sealant, Group 4 (GAAS): acid conditioning, application of universal adhesive and sealant. All samples were thermocycled at 10,000 cycles, and then they were immersed for 24 hours in a 0.5% methylene blue solution and were sectioned buccolingually to evaluate microleakage in a stereomicroscope. The data were evaluated in the statistical software Minitab 19 with a confidence level of 95%. An ANOVA analysis was applied with a Tukey post-hoc ($=0.05$). **Results:** the GAS group was the one that presented the highest degree of microleakage (mean=1,667), compared to the GAA group that had the lowest degree of microleakage (mean=1,000). However, there were no statistical differences between the GAS, TC, and GAAS adhesive technique groups, nor between the TC, GAAS, and GAA groups. **Conclusions:** The use of a resinous sealant with universal adhesive without previous acid etching was the one that presented the greatest microleakage.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que durante los últimos años la incidencia de caries en las superficies lisas de los órganos dentales de niños y adolescentes ha disminuido en gran medida, su presencia sigue siendo frecuente en las fosas y fisuras de los dientes¹.

Los sellantes dentales salieron a la venta en el mercado en los años sesenta para tratar de erradicar este problema. El funcionamiento de los sellantes se basa en evitar el contacto de bacterias cariogénicas con su fuente de nutrientes actuando como una barrera física que evita la adhesión micromecánica y acumulación de biofilm¹⁻⁴.

El éxito de los sellantes como tratamiento preventivo se basa esencialmente en su capacidad de adhesión a la superficie adamantina obstruyendo las fosas y fisuras del órgano dental. Sin embargo, si no se logra un buen sellado podría presentarse la aparición de lesiones cariosas a causa de la microfiltración³. Los sellantes pueden tener una tasa de fracaso del 5-10% con los

años si se realizó una mala colocación o utilización del mismo⁴.

La técnica convencional de colocación de los sellantes de fosas y fisuras es el acondicionamiento ácido, lavado, secado y posterior colocación y fotopolimerización del sellador. Es imprescindible evitar la contaminación del esmalte para que la retención y eficacia del sellador no se vea comprometida, por lo que es necesario siempre realizar un correcto aislamiento⁴. Algunos estudios^{2,6,7} demostraron que, la colocación de adhesivo previo al sellante disminuye la microfiltración al aumentar la resistencia y fuerza adhesiva del mismo contra factores como la contaminación de la saliva y la humedad de la cavidad oral. No obstante, no se ha llegado a un acuerdo, debido a que otras investigaciones^{1,8} concluyen que no existe diferencia alguna, teniendo como desventaja un aumento innecesario de pasos.

Este estudio tiene como objetivo comparar la microfiltración que puede presentar un sellante al usar cuatro diferentes técnicas adhesivas: la técnica convencional, y técnicas en las que se utilice agentes adhesivos, de grabado y lavado y universal.

Por lo mencionado anteriormente, nuestro estudio trabajó la siguiente hipótesis nula: la microfiltración en el sellante de fosas y fisuras será igual cuando se utilizan los dos sistemas adhesivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tabla 1. Materiales utilizados en el estudio.

Materiales	Marca Comercial	Lote
Ácido ortofosfórico al 37%	ScotchbondTM Universal Etchant 3M ESPE	Lot5633513
Adhesivo de grabado y lavado	Adper TM Single Bond 2 3M ESPE	LotNC61574
Adhesivo Universal	Single Bond Universal 3M ESPE	Lot01127A
Sellante	Fissurit FX (Voco)	Lot1943337

Se examinó 60 premolares recién extraídos, los cuales se almacenaron en suero fisiológico. Los criterios de inclusión fueron que debían ser completamente sanos y libres de caries, con 100% de integridad coronal y radicular. Los premolares se lavaron con agua de la jeringa triple y se retiraron restos de tejidos blandos o cálculo con una cureta periodontal Gracey 5/6 (Hu-Friedy).

Los premolares se dividieron aleatoriamente en 4 grupos de 15 premolares cada uno

según el tratamiento de la superficie antes de aplicar el sellante. A todos los dientes se les realizó profilaxis con escobilla de Robinson y una mezcla de piedra pómez de grano ultrafino y agua destilada por 15 segundos con una pieza de baja velocidad (marca NSK, Japón), las muestras fueron lavadas durante el mismo tiempo (15 segundos) y secadas con papel absorbente.

Los grupos se distribuyeron de la forma que se detalla a continuación:

- **Grupo 1 (TC):** Se realizó un acondicionamiento con ácido fosfórico al 37% (ScotchbondTM Universal Etchant, 3M ESPE) en las fosas y fisuras durante 15 segundos, se lavó con agua de la jeringa triple por el doble de tiempo y se secó hasta obtener un color blanco tiza. Finalmente se colocó el sellante resinoso sobre las fosas y fisuras (Fissurit FX, Voco), se dejó reposar durante 15 segundos, con ayuda de microbrush se eliminaron burbujas de aire que se hayan podido formar y por último se fotopolimerizó (VALO® Grand LED Curing Light, Ultradent) durante 20 segundos.
- **Grupo 2 (GAA):** El grabado ácido se realizó de la misma manera que el primer grupo. Se utilizó un adhesivo de grabado y lavado (Adper TM Single Bond 2, 3M ESPE) se colocó una capa sobre las fosas y fisuras con un microbrush frotando la superficie por 15 segundos. Se aireó con la jeringa triple por 5 segundos. Posteriormente se inyectó el sellador en fosas y fisuras. El adhesivo se fotopolimerizó por 10 segundos y el sellante por 20 segundos.
- **Grupo 3 (GAS):** Se utilizó un adhesivo universal (Single Bond Universal 3M, ESPE) de acuerdo a las instrucciones del fabricante, se frotó el adhesivo sobre la superficie por 10 segundos, se aireó con la jeringa triple por 10 segundos y se colocó el sellador. El adhesivo y sellante se fotopolimerizaron durante el mismo tiempo que en el grupo 2.
- **Grupo 4 (GAAS):** El grabado ácido se realizó de la misma forma que en el primer y segundo grupo, se frotó el adhesivo universal (Single Bond Universal 3M, ESPE) de la misma forma que en el grupo 3 y finalmente se colocó el sellador de fosas y fisuras.

Se almacenaron las muestras durante 24 horas en un recipiente con suero fisiológico a

37°C en una estufa (Memmert UFE 400). Luego, las muestras se termociclaron por 10.000 ciclos en agua entre 5° C y 55° C (30 segundos en cada temperatura). Posteriormente, se sellaron los ápices de los premolares con ionómero de vidrio fotopolimerizable (Gold Label 2, GC Latinamerica). Se aplicaron dos capas de esmalte de uñas a toda la superficie del diente, excepto a una ventana de 2mm alrededor del sellante, se utilizó un color diferente para cada grupo. Se sumergieron las muestras en un recipiente con azul de metileno al 0,5% por 24 horas, finalizado este tiempo se lavaron todos los premolares durante 5 minutos y se secaron con papel absorbente. Posteriormente, los dientes fueron cortados bucolingualmente en dos mitades iguales, se utilizó un disco de diamante de 0,3 mm de grosor en una máquina CNC de 3 ejes con motor DREMEL 3000 de hasta 30000 rpm. Finalmente, los dos fragmentos de cada muestra se observaron en un estereomicroscopio marca SNELL Modelo ZM4BST2 con un aumento de 40X, el valor tomado en cuenta fue el del fragmento que presentó mayor microfiltración.

Para determinar el grado de microfiltración de cada una de las muestras se utilizó la escala de valoración de Ramírez et al⁸:

- Grado 0: No microfiltración.
- Grado 1: Microfiltración interfase diente-sellante.
- Grado 2: Microfiltración penetrando hasta el fondo de la fisura.

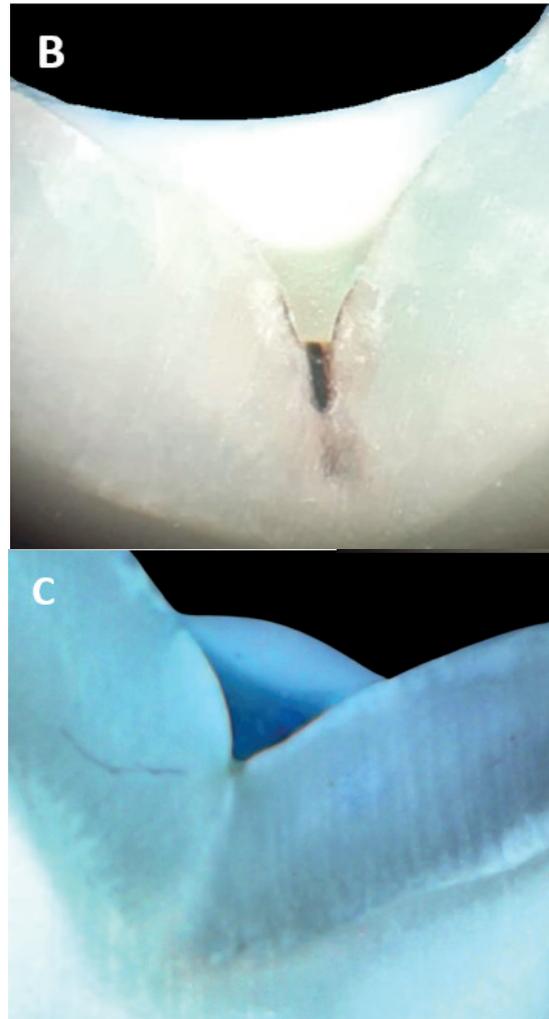
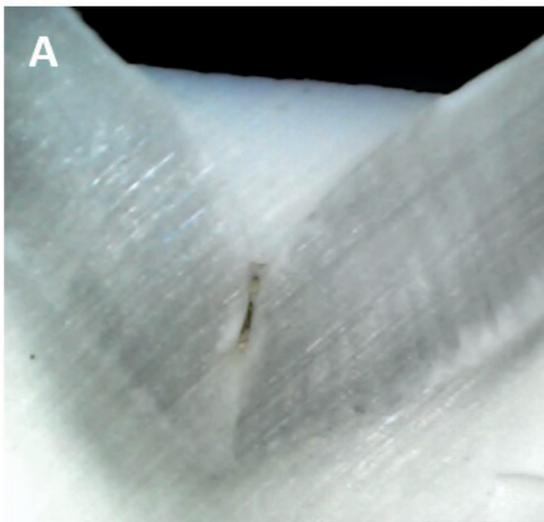


Figura 1. Fotografías de la microfiltración en el sellante resinoso con aumento de 40X. A) Microfiltración Grado 0, B) Microfiltración Grado 1, C) Microfiltración grado 2

RESULTADOS

Los datos obtenidos durante el estudio fueron procesados en el programa estadístico Minitab versión 19. Se aplicó la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov, la cual dio como resultado que los datos no presentaban una distribución normal ($p < 0,010$), pero las muestras presentaron homogeneidad al aplicar la prueba de Levene ($p = 0,192$). Las pruebas estadísticas fueron aplicadas con una confianza de 95%.

En la Tabla 2 se puede encontrar el grado de microfiltración de cada uno de los grupos de estudio. Se puede observar que 5 muestras del total de los grupos evaluados, correspondientes al grupo GAA (33,33%) presentaron grado 0, a diferencia del grupo GAS en el que no existieron muestras con este nivel. El grupo GAAS fue el que más grado 1 (Interfase diente-sellante) tuvo (66,67%), seguido de los grupos GAA y GAS con un 33,33%. Finalmente,

el grupo GAS fue el que mayor microfiltración grado 2 presentó (fondo de la fisura), es decir 66,67%.

Tabla 2. Estadística descriptiva del Grado de microfiltración de las diferentes técnicas adhesivas.

Técnica Adhesiva	No microfiltración (Grado 0)	Interfase d-s (Grado 1)	Fondo de la fisura (Grado 2)	Todo
Grupo acondicionamiento con ácido ortofosfórico al 37% + sellante (TC)	3 (20%)	7 (46,67%)	5 (33,33%)	15 (100%)
Grupo acondicionamiento con ácido ortofosfórico al 37%+adhesivo de grabado y lavado +sellante (GAA)	5 (33,33%)	5 (33,33%)	5 (33,33%)	15 (100%)
Grupo acondicionamiento con ácido ortofosfórico al 37%+ adhesivo universal y sellante (GAAS)	2 (13,33%)	10 (66,67%)	3 (20%)	15 (100%)
Grupo adhesivo universal +sellante (GAS)	0 (0%)	5 (33,33%)	10 (66,67%)	15 (100%)
Todo	10 (16,67%)	27 (45%)	23 (38,33%)	60 (100%)

Se realizó una prueba de ANOVA. En la Tabla 3 se puede evidenciar que el factor Técnica adhesiva mostró una diferencia entre grupos ($p=0,038$).

Tabla 3. Prueba de ANOVA para evaluar la microfiltración de acuerdo a la técnica adhesiva en los diferentes grupos de estudio.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Técnica Adhesiva	3	4,183	1,3944	3,00	0,038
Error	56	26,000	0,4643		
Total	59	30,183			

La Tabla 4 muestra el post hoc de Tukey, mostrando que el grupo GAS (1,00000) fue el que presentó el mayor grado de microfiltración, en comparación con el grupo GAA que tuvo el menor grado de microfiltración (1,66667). No obstante, no hubo diferencias estadísticas entre los grupos de las técnicas adhesivas GAS, TC Y GAAS si se los compara entre sí, ni tampoco entre los grupos TC, GAAS Y GAA.

Tabla 4. Análisis post hoc de Tukey para Técnicas Adhesivas.

Técnica Adhesiva	N	Media	Agrupación
Grupo adhesivo universal+ sellante (GAS)	15	1,66667	A
Grupo acondicionamiento con ácido ortofosfórico al 37% + sellante (TC)	15	1,13333	AB
Grupo acondicionamiento con ácido ortofosfórico al 37% + adhesivo universal+ sellante (GAAS)	15	1,06667	AB
Grupo acondicionamiento con ácido ortofosfórico al 37% + adhesivo de grabado y lavado+sellante (GAA)	15	1,00000	B

Letras diferentes significan grupos diferentes.

DISCUSIÓN

El uso de sellantes es una medida preventiva confiable para evitar aparición de caries en fosas y fisuras, sin embargo, su éxito clínico depende en gran medida de su correcta colocación para evitar microfiliación⁹. Varios autores^{2,6,7,10}, aseguran que la utilización de agentes adhesivos previo uso del sellante incrementará la unión, fuerza de adhesión y resistencia, por este motivo que el objetivo de este estudio fue comparar la microfiliación de un sellante resinoso al utilizar cuatro técnicas adhesivas: técnica convencional y técnicas con agentes adhesivos de grabado y lavado y un adhesivo universal con y sin previo acondicionamiento ácido.

En el presente estudio se acepta de manera parcial la hipótesis nula, ya que la técnica de adhesivo de grabado y lavado previo a la colocación del sellante presentó menor microfiliación, pero solo al compararla con el grupo de adhesivo universal sin grabado ácido previo.

Al igual que en esta investigación, los estudios de Bagherian et al.² Licla y Albites¹¹ dieron como resultado que el uso de adhesivo de grabado y lavado presentó menor microfiliación, lo que puede deberse a que los componentes del adhesivo tienen un menor tamaño molecular que los componentes del sellante lo que permite su mayor penetración en las porosidades de la superficie adamantina, reduciéndose la microfiliación como consecuencia de un mayor nivel de fuerza de adhesión. Así mismo, autores como Hannig et al.¹² Celiberti y Lussi¹³ y Kanemura et al.¹⁴ mencionan que, al realizar el grabado ácido se deja el esmalte prismático expuesto y al aplicar una capa de adhesivo se creará una mayor microrretención adhesiva del sellador de fosas y fisuras.

Los resultados arrojados por la presente investigación indican que al usar un adhesivo universal sin previo acondicionamiento ácido producirá una mayor microfiliación, lo cual coincide los estudios de Seraj et al.¹⁵ y Urquía et al.¹⁶, quienes mencionan que los adhesivos universales no tienen la capacidad de lograr patrones de grabado de la superficie adamantina iguales a los producidos con el uso de ácido ortofosfórico, ya que sus componentes ácidos débiles no logran desmineralizar el esmalte para lograr una unión fuerte, por lo que la interfase de unión esmalte-sellante se ve afectada al producirse una mayor contracción de polimerización de los agentes adhesivos dando como consecuencia una mayor microfiliación. Autores como Padrós et al.¹⁷,

Perdigao y Geraldini¹⁸ señalan que, aunque los adhesivos universales poseen satisfactoras fuerzas de unión y sellado marginal estas características se reflejan de mejor manera en la dentina que en el esmalte.

La técnica con mayor microfiliación al realizar el presente estudio fue el de adhesivo universal sin previo acondicionamiento ácido al presentar una media de 1,66667 en el post hoc de Tuckey, sin embargo, no existieron diferencias significativas con las otras técnicas, a excepción de la de adhesivo de grabado y lavado, lo cual coincide con lo descrito por Erbas et al.¹⁹ que realizaron un estudio in vivo con diseño de boca dividida donde los sellantes colocados con la técnica convencional y la de adhesivo universal sin grabado ácido previo no mostraron diferencias estadísticas significativas y aunque su retención y supervivencia clínica fueron menores si se compara con las otras técnicas, los adhesivos universales pueden ser una opción aceptable cuando haya dificultades al realizar el aislamiento.

Varios autores^{6,12,15,20,21} señalan que en pacientes pediátricos con poca o nula colaboración donde es difícil realizar un aislamiento absoluto y por lo tanto puede haber errores al momento de realizar la aplicación del sellante al existir contaminación salival, especialmente al momento de realizar el grabado del esmalte, la utilización de la técnica con adhesivo universal puede considerarse una buena alternativa por la simplificación de pasos, ya que este tipo de adhesivo en su composición presenta monómeros ácidos que permiten la eliminación de las fases de grabado ácido y lavado, de esta forma el procedimiento clínico se torna más sencillo disminuyendo la sensibilidad de la técnica.

Al realizar un análisis de las limitaciones de este estudio, es importante recalcar que no existe una escalada estandarizada para poder determinar la microfiliación, por lo cual su evaluación pudo ser un tanto subjetiva. Cabe mencionar que la diferencia de resultados entre estudios puede ser a causa de ligeras variaciones en la posición de los distintos productos utilizados al ser de diferentes casas comerciales. Además, de igual manera los resultados obtenidos en un estudio in vitro pueden no ser los mismos al querer aplicarlos en la práctica clínica, ya que nunca será posible reproducir todas las condiciones de la cavidad bucal como presencia de placa bacteriana, contaminación salival, fuerzas masticatorias, dieta del paciente, higiene bucal, etc.

CONCLUSIONES

1. El uso de sellante resinoso con adhesivo universal sin grabado ácido previo fue el que mayor microfiltración presentó.
2. El uso de la técnica de adhesivo de grabado y lavado tuvo la menor microfiltración.

Conflicto de intereses

Los autores no presentan ningún conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Evelyn Viviana Benavides Morejón: Concepción y diseño del trabajo, recolección, obtención de resultados, redacción del manuscrito. Inés María Villacís Altamirano: revisión, supervisión del desarrollo de la investigación, desarrollo de la estadística descriptiva y analítica.

REFERENCIAS

1. Mehrabkhani M, Mazhari F, Sadeghi S, Ebrahimi M. Effects of sealant, viscosity, and bonding agents on microleakage of fissure sealants: An in vitro study. *European Journal of Dentistry*. 2015;9(4):558–63.
2. Bagherian A, Sarraf Shirazi A, Sadeghi R. Adhesive systems under fissure sealants: Yes or no? A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc*. 2016;147(6):446–56.
3. Crispín BAS, Juventino PC, Hilda IH, Ivonne PII, Rogelio OP, Eymard. TTS. Microfiltración de tres selladores de fosetas y fisuras con diferentes estructuras de relleno: estudio in vitro. *Rev AMOP*. 2017;29(1):6–20.
4. Garg D, Mahabala K, Lewis A, Natarajan S, Nayak A, Rao A. Comparative evaluation of sealing ability, penetration and adaptation of a self etching pit and fissure sealant-stereomicroscopic and scanning electron microscopic analyses. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(6):547–52.
5. Tiralí R, Çelik C, Arhun N, Berk G, Cehrelí S. Effect of Laser and Air Abrasion Pretreatment on the Microleakage of a Fissure Sealant Applied with Conventional and Self Etch Adhesives. *J Clin Pediatr Dent*. 2013;37(3):281–8.
6. Nahvi A, Razavian A, Abedi H, Charati JY. A comparison of microleakage in self-etch fissure sealants and conventional fissure sealants with total-etch or self-etch adhesive systems. *Eur J Dent*. 2018;12(2):242–6.
7. Tehrani MH, Birjandi N, Nasr E, Shahtusi M. Comparison of microleakage of two materials used as fissure sealants with different methods: an in vitro study. *Int J Prev Med*. 2014;5(2):171–5.
8. Topaloglu-Ak A, Önçağ Ö, Gökçe B, Bent B. The effect of different enamel surface treatments on microleakage of fissure sealants Operative control of dental caries. *Acta Med Acad*. 2013;42(2):223–8.
9. Botsali M, Küçükylmaz E, Gül T, Altunsoy M, Şener Y. Effects of adhesive systems applied under fissure sealants to microleakage and shear bond strength. 2020;32(2):63–7.
10. Tulunoglu O 8, Lu ~, Bodur H, Tas, li C, . The effect of bonding agents on the microleakage and bond strength of sealant in primary teeth. *J Oral Rehabil*. 1999;26:436–41.
11. Licla K, Albites U. Grado de microfiltración de un sellante resinoso con diferentes sistemas adhesivos. *Odontol Pediatr*. 2015;14(2):120–9.
12. Hannig M, Gräfe A, Atalay S, Bott B. Microleakage and SEM evaluation of fissure sealants placed by use of self-etching priming agents. *J Dent*. 2004;32(1):75–81.
13. Celiberti P, Lussi A. Use of a self-etching adhesive on previously etched intact enamel and its effect on sealant microleakage and tag formation. *J Dent*. 2005;33(2):163–71.
14. Kanemura N, Sano H, Tagami J. Tensile bond strength to and SEM evaluation of ground and intact enamel surfaces. *J Dent*. 1999;27(7):523–30.
15. Seraj B, Meighani G, Milani S, Fatemi M. Effect of Precuring and Postcuring of Total-Etch and Self-Etch Bonding Agents on the Microleakage of Fissure Sealants. *Frontiers in Dentistry*. 2019;16(6):421–28
16. Urquía MC, Brasca N, Girardi M, Bonnin C, Ríos M. In vitro study of microleakage of fissure sealant with different previous treatments. *Acta Odontol Latinoam*. 2011;24(2):150–4.
17. Padrós-Serrat JL, Monterrubio-Berga M, Padrós-Cruz E. Adhesivos autograbantes: ¿Grabar o no grabar? *Rcoe*. 2003;8(4):363–75.
18. Perdigão J, Geraldeli S. Bonding characteristics of self-etching adhesives to intact versus prepared enamel. *J Esthet Restor Dent*. 2003;15(1):32–42.
19. Erbas Unverdi G, Atac SA, Cehrelí ZC. Effectiveness of pit and fissure sealants bonded with different adhesive systems: a prospective randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2017;21(7):2235–43.

20. Nejad SJ, Razavi M, Birang R, Atefat M. In vitro study of microleakage of different techniques of surface preparation used in pits and fissures. *Indian J Dent Res.* 2012;23(2):247-50.
21. Usha M D, Suma G. Bonding agents in pit and fissure sealants: a review. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2009;2(3):1-6.

COMO CITAR

Benavides Morejon E, Villacís-Altamirano I. Análisis de las técnicas adhesivas en sellantes dentales: un estudio experimental en premolares. RO [Internet]. 15 de enero de 2024 [citado 18 de enero de 2024];26(1):7-13. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/5909>