

Evaluación del grado de microfiltración comparando tres sistemas adhesivos autograbantes: Estudio In-Vitro

Microleakage grade assessment by comparing three self-etching adhesive systems: In-Vitro study

María Belén Ramírez Macías

Odontóloga, Dental Medical Corp,
od.mabelenramirez@gmail.com,
<https://orcid.org/000-0002-6459-4982>

Guayaquil - Ecuador
<http://www.jah-journal.com/index.php/jah>
Journal of American health
Julio - Diciembre vol. 5. Num. 2 – 2022

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual
4.0 Internacional.

RECIBIDO: 2 DE MARZO 2022

ACEPTADO: 10 DE ABRIL 2022

PUBLICADO: 31 DE JULIO 2022



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read more papers

RESUMEN

Los sistemas adhesivos buscan como meta principal, obtener una completa interacción con la estructura dental que logre proporcionar alta fuerza de adhesión, sellado satisfactorio, buena adaptación marginal y menor microfiltración de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre las paredes de la preparación cavitaria y el material restaurador. El objetivo fue evaluar in vitro el grado de microfiltración de restauraciones de resina compuesta, utilizando tres diferentes marcas comerciales de sistemas adhesivos autograbantes, comparando dos técnicas: con grabado selectivo en esmalte y con técnica autograbante, realizando envejecimiento artificial a varias temperaturas. La muestra estuvo conformada por 70 premolares divididos en tres grupos de 20 muestras más un grupo control de 10 muestras, se utilizaron los adhesivos Tetric N-Bond Universal (Ivoclar), Prime & Bond Universal (Dentsply), One Coat 7 Universal (Coltene), aplicando dos técnicas adhesivas: técnica de grabado selectivo en esmalte y técnica de autograbado. El grupo control con la técnica grabado total de tres pasos con el sistema adhesivo Optibond FL (Kerr). El proceso de termociclado fue de 500 ciclos de 55°C, 37°C y 5°C y la microfiltración fue evaluada por penetración de tinción de Giemsa al 2 % y observada con estereomicroscopio. Estadísticamente no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre ambas técnicas adhesivas. Se observó una mayor cantidad de piezas dentarias sin microfiltración en el grupo 1 con técnica de grabado selectivo. Se concluye que la técnica de grabado selectivo en esmalte presentó menor microfiltración predominando los grados 0

y 1, comparado con la técnica de autograbado donde predominó el grado 1 y 2.

PALABRAS CLAVE: microfiltración, adhesión, adhesivos autograbantes, resina compuesta, termociclado.

ABSTRACT

The adhesive systems seek as their main goal, to obtain a complete interaction with the dental structure that provides high adhesion strength, satisfactory sealing, good marginal adaptation and less microleakage of bacteria, fluids, molecules or ions between the walls of the cavity preparation and restorative material. The objective was to evaluate in vitro the degree of microleakage of composite resin restorations, using three different trademarks of self-etching adhesive systems, comparing two techniques: with selective etching in enamel and with self-etching technique, performing artificial aging at various temperatures. The sample consisted of 70 premolars divided into three groups of 20 samples plus a control group of 10 samples, the Tetric N-Bond Universal (Ivoclar), Prime & Bond Universal

(Dentsply), One Coat adhesives were used 7 Universal (Coltene), applying two adhesive techniques: selective enamel etching technique and self-etching technique. The control group with the three-step total etched technique with the Optibond FL (Kerr) adhesive system. The thermocycling process was 500 cycles of 55 ° C, 37 ° C and 5 ° C and microleakage was detected by penetration of 2% Giemsa staining and observed with a stereomicroscope. Statistically there were no significant differences ($p \geq 0.05$) between both adhesive techniques. A greater quantity of dental pieces was recorded without microleakage in group 1 with selective etching technique. It is concluded that the enamel selective etching technique presented minor microleakage predominantly grades 0 and 1, compared to the self-etch technique where grade 1 and 2 predominated.

KEYWORDS: microleakage, adhesion, self-etching adhesives, composite resin, thermocycling.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas adhesivos buscan como meta principal, obtener una completa interacción con la estructura dental que logre proporcionar alta fuerza de adhesión, sellado satisfactorio, buena adaptación marginal y menor microfiltración de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre las paredes de la preparación cavitaria y el material restaurador. (1-3)

Los adhesivos autograbantes, implican un procedimiento menos sensible a la técnica, ya que realizan la adhesión sin la necesidad de lavar los monómeros ácidos y así controlar la humedad de la cavidad dentaria. (2,8)

Estos sistemas actúan de manera que acondicionan, desmineralizan e infiltran el esmalte y la dentina de forma simultánea, por lo tanto, la capa de barrillo se altera, pero no se elimina y no está indicado el lavado. El objetivo de estos adhesivos autograbantes es reducir la profundidad de la capa desmineralizada formando una capa más homogénea, regular y delgada favoreciendo una penetración completa del adhesivo. (4)

La microfiltración marginal es el ingreso de fluidos orales en la interfase restauración-estructura dental. Este es un proceso dinámico que puede aumentar o disminuir con el tiempo. (1) Sin embargo, la microfiltración sigue siendo la causa principal de fallas en restauraciones de resina compuesta que implican sensibilidad postoperatoria, coloraciones en los márgenes, caries secundaria o inflamación pulpar. (5-7)

Varias investigaciones han combinado técnicas y protocolos buscando obtener mejores resultados, sugiriendo la técnica de grabado selectivo del esmalte; con ácido fosfórico junto con la técnica de autograbado, mejorando así la unión al esmalte y el sellado marginal. Al realizar pruebas de microfiltración queremos evaluar el envejecimiento de los especímenes para simular los cambios de temperatura de la cavidad bucal, es por ello que se realiza la prueba de termociclado. (8,9)

El propósito de este estudio es evaluar in vitro el grado de microfiltración de restauraciones de resina compuesta, utilizando tres diferentes marcas comerciales de sistemas adhesivos autograbantes, comparando dos técnicas: con grabado selectivo en esmalte y con técnica autograbante, realizando envejecimiento artificial a varias temperaturas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación es un estudio de tipo experimental in-vitro, descriptivo y transversal. La muestra estuvo conformada por 70 premolares extraídos que se obtuvieron de diferentes consultorios odontológicos de la ciudad de Guayaquil. Para la selección de las muestras, se tomó en cuenta como criterio de inclusión que los premolares mantengan su corona sana e intacta. Las piezas se almacenaron en un recipiente cerrado con solución fisiológica para mantener su hidratación hasta la etapa experimental. Previo a su utilización, cada pieza dentaria fue limpiada con un scaler NSK y una cureta universal American Eagle para retirar el cálculo adherido y restos de ligamento periodontal.

En cada pieza se realizó una preparación cavitaria clase V, de 3mm de largo, ancho y 2mm de profundidad. Para la realización de las cavidades se utilizaron fresas de diamante de bola y cilíndrica de extremo redondeado propulsadas con turbina NSK de alta velocidad, se verificó con una sonda periodontal Carolina del Norte la profundidad de las preparaciones. Posteriormente se procedió a dividir la muestra en 3 grupos de 20 especímenes cada uno, añadiendo un grupo control de 10 especímenes que se describen a continuación:

Grupo 1 – Ivoclar.

- **Subgrupo A:** En 10 premolares, se realizó la técnica de grabado selectivo en esmalte con ácido fosfórico al 37% N-Etch (Ivoclar) durante 30 segundos.
- **Subgrupo B:** En 10 premolares, se realizó la técnica de autograbado.

Se aplicó el sistema adhesivo autograbante Tetric N-Bond Universal (Ivoclar) frotando el adhesivo sobre la superficie del diente durante 20 segundos, *aireamos* uniformemente el adhesivo por 5 segundos hasta conseguir una capa inmóvil y brillante. Fotopolimerizamos durante 10 segundos usando una intensidad de luz de ≥ 500 mW/cm² Bluephase N[®] (Ivoclar). Restauramos con resina Tetric N-Flow Bulk Fill y Tetric N-Ceram Bulk Fill 1mm cada una y fotopolimerizamos durante 10 segundos.

Grupo 2 – Dentsply.

- **Subgrupo A:** En 10 premolares, se realizó la técnica de grabado selectivo en esmalte con ácido fosfórico al 37% de Dentsply durante 30 segundos.

- **Subgrupo B:** En 10 premolares, se realizó la técnica de autograbado.

Se aplicó el sistema adhesivo autograbante Prime & Bond Universal (Dentsply) frotando el adhesivo sobre la superficie del diente durante 20 segundos, *aireamos* uniformemente el adhesivo por 5 segundos hasta conseguir una capa inmóvil y brillante. Fotopolimerizamos durante 10 segundos usando una intensidad de luz de ≥ 500 mW/cm² SmartLite Focus® (Dentsply). Restauramos con resina SDR® flow bulk fill flowable y Spectra Smart 1mm cada una y fotopolimerizamos durante 10 segundos.

Grupo 3 – Coltene.

- **Subgrupo A:** En 10 premolares, se realizó la técnica de grabado selectivo en esmalte con ácido fosfórico al 35% Etchant (Coltene) durante 30 segundos.

- **Subgrupo B:** En 10 premolares, se realizó la técnica de autograbado.

Se aplicó el sistema adhesivo autograbante One coat 7 Universal (Coltene) frotando el adhesivo sobre la superficie del diente durante 20 segundos, *aireamos* uniformemente el adhesivo por 5 segundos hasta conseguir una capa inmóvil y brillante. Fotopolimerizamos durante 10 segundos usando una intensidad de luz de ≥ 500 mW/cm² SPEC® 3 (Coltene). Restauramos con resina Fill-Up!™ y Brilliant EverGlow™ cada una y fotopolimerizamos durante 10 segundos.

Grupo Control: En 10 premolares, se realizó la técnica grabado total de tres pasos con el sistema adhesivo Optibond FL (Kerr) frotando el adhesivo sobre la superficie del diente durante 20 segundos, *aireamos* uniformemente el adhesivo por 5 segundos hasta conseguir una capa inmóvil y brillante. Fotopolimerizamos durante 10 segundos usando una intensidad de luz de ≥ 500 mW/cm² SmartLite Focus® (Dentsply). Restauramos con resina SDR® flow bulk fill flowable y fotopolimerizamos durante 10 segundos.

Después de la polimerización, se utilizó el sistema de pulido de silicona Astropol® y cepillos de acabado para conseguir un alto brillo. La parte experimental se la realizó en el Laboratorio de Biomedicina del Instituto de Investigación e Innovación en Salud Integral (ISAIN) Facultad de Ciencias Médicas - UCSG. El proceso de termociclado de 500 ciclos se realizó en un termobloque: AccuBlock Digital Dry Bath-Labnet a tres temperaturas 55°C, 37°C y 5°C, durante 30 segundos.

Posteriormente los ápices fueron sellados con resina fluida y los dientes cubiertos de barniz de uñas transparente dejando un margen de 1mm alrededor de la restauración. Las muestras fueron almacenadas y sumergidas en tinción de Giemsa al 2% por 24 horas a temperatura ambiente. Luego las muestras se lavaron bajo chorro de agua y se seccionaron los dientes a través de la restauración con un disco de diamante. La microfiltración se midió a través de un microscopio Motic BA300 observando la penetración del colorante entre el diente y la restauración de acuerdo al siguiente criterio:

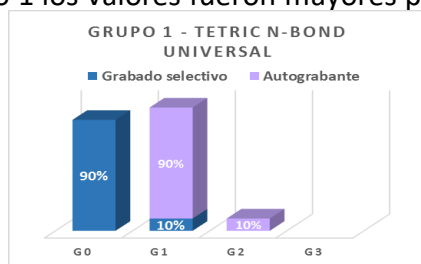
- **Grado 0:** No existe microfiltración apreciable.
- **Grado 1:** Microfiltración del colorante solo en esmalte
- **Grado 2:** Microfiltración del colorante hasta dentina sin alcanzar la pared axial.
- **Grado 3:** Microfiltración del colorante hasta la pared axial.

Finalmente, los datos fueron recopilados en una hoja de registro y se procedió a realizar los análisis estadísticos descriptivos respectivos para obtener los resultados a través del programa Microsoft Office Excel 2012.

RESULTADOS

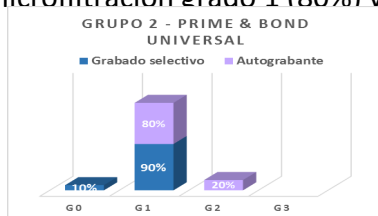
El propósito de este estudio fue evaluar in vitro el grado de microfiltración de restauraciones de resina compuesta, utilizando tres diferentes marcas comerciales de sistemas adhesivos autograbantes, comparando dos técnicas: con grabado selectivo en esmalte y con técnica autograbante, realizando envejecimiento artificial a varias temperaturas.

En el Grupo 1 – Tetric N-Bond Universal (Ivoclar), se observó que el grado 0 obtuvo mayor cantidad de piezas dentarias sin microfiltración con la técnica de grabado selectivo (90%) y grado 1 (10%). En el grado 1 los valores fueron mayores para la técnica autograbante (90%) y grado 2 (10%).



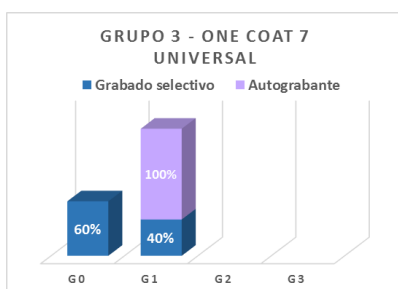
Gráfica 1. Total de premolares utilizando el adhesivo Tetric N-Bond Universal (Ivoclar) separados por grados de microfiltración utilizando la técnica de grabado selectivo y autograbante.

En el Grupo 2 - Prime & Bond Universal (Dentsply), se observó microfiltración ligeramente mayor en la técnica de autograbado sobre la técnica de grabado selectivo, presentando la técnica de grabado selectivo en el grado 0 (10%) y microfiltración grado 1 (90%). En la técnica autograbante, se observó microfiltración grado 1 (80%) y grado 2 (20%).



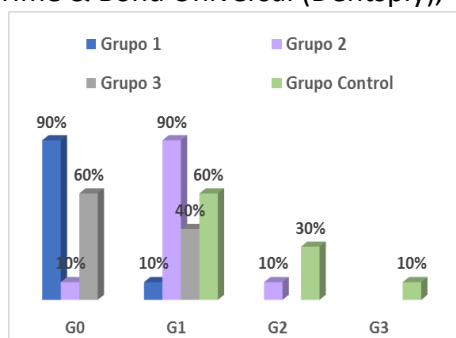
Gráfica 2. Total de premolares utilizando el adhesivo Prime & Bond Universal (Dentsply) separados por grados de microfiltración utilizando la técnica de grabado selectivo y autograbante.

En el Grupo 3 – One Coat 7 Universal (Coltene), se observó que el grado 0 obtuvo mayor cantidad de piezas dentarias sin microfiltración con la técnica de grabado selectivo (60%) y grado 1 (40%). En la técnica autograbante se observó microfiltración grado 1 en todas las piezas (100%).



Grafica 3. Total de premolares utilizando el adhesivo One Coat 7 Universal (Coltene) separados por grados de microfiltración utilizando la técnica de grabado selectivo y autograbante.

En el Grupo Control – Optibond FL (Kerr), se observó con la técnica de tres pasos microfiltración grado 1 (60%) de las piezas, grado 2 (30%) y grado 3 (10%). Comparando el grado de microfiltración correspondiente al adhesivo del grupo control y los tres adhesivos autograbantes con la técnica de grabado selectivo en esmalte, se observa que existe mayor microfiltración en el adhesivo Optibond FL (Kerr) que en los adhesivos autograbantes: Tetric N-Bond Universal (Ivoclar), Prime & Bond Universal (Dentsply), One Coat 7 Universal (Coltene).



Grafica 4. Grupo 1 Tetric N-Bond Universal (Ivoclar), Grupo 2 Prime & Bond Universal (Dentsply), Grupo 3 One Coat 7 Universal (Coltene) separados por grados de microfiltración utilizando la técnica de grabado selectivo y el Grupo control Optibond FL (Kerr) con técnica de 3 pasos.

Con respecto a los resultados obtenidos en la evaluación del grado de microfiltración marginal; no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas $p=0,51$ ($p \geq 0,05$).

DISCUSIÓN

La microfiltración marginal se presenta mediante el ingreso de fluidos orales y microorganismos en la interfase que existe entre la estructura dental de las paredes de la preparación cavitaria y la restauración, obteniendo como consecuencia desadaptación del material restaurador, irritación pulpar y recidiva de caries (1-3, 5,10)

Por el continuo progreso de los sistemas adhesivos, se han logrado mejoras considerables en el campo de la adhesión observándose menor microfiltración con los sistemas adhesivos actuales que con sus predecesores. De esta manera, la evolución ha pretendido simplificar los protocolos, disminuir el tiempo y los pasos de aplicación. (1,11)

En el presente estudio in vitro, se decidió evaluar el grado de microfiltración de tres diferentes marcas comerciales de sistemas adhesivos autograbantes, comparando dos técnicas: con grabado selectivo en esmalte y con técnica autograbante. Además, se añadió como grupo control un adhesivo de cuarta generación que según Van Landuyt y col., (12) en trabajos de investigación, comparan el desempeño de los adhesivos postulados como “Gold standard”, debido a sus excelentes características y funcionalidad durante pruebas clínicas y de laboratorio. (4)

Se realizó la comparación del grupo control Optibond FL (Kerr) de técnica adhesiva de grabado total de tres pasos con la técnica de grabado selectivo en esmalte usando los tres sistemas

adhesivos autograbantes: Tetric N-Bond Universal (Ivoclar), Prime & Bond Universal (Dentsply), One Coat 7 Universal (Coltene).

Luego del análisis de los resultados, a pesar de que la técnica adhesiva con grabado selectivo del esmalte presentó menor grado de microfiltración que el de grabado total, se puede afirmar que estadísticamente esta diferencia no es significativa.

Al comparar las técnicas de grabado selectivo y autograbante entre las tres marcas comerciales, el adhesivo Tetric N-Bond Universal (Ivoclar) obtuvo mayor cantidad de piezas dentarias sin microfiltración con la técnica de grabado selectivo en esmalte.

Por otro lado, la adaptación marginal de un adhesivo autograbante acompañado de un grabado previo del esmalte con ácido fosfórico, pueden traer mejores resultados. Como en el estudio de Souza Junior y col. (9), donde llegaron a la conclusión que utilizar un sistema adhesivo autograbante con grabado previo del esmalte con ácido fosfórico promueve una mejor adaptación. Es por eso que esta teoría concuerda y se aplica en la comparación de la técnica de grabado selectivo y autograbante de las tres marcas de sistemas adhesivos utilizados en este estudio, presentando menor microfiltración la técnica de grabado selectivo del esmalte.

Rosa, Piva, & Silva. (17), menciona que la adhesión se mejora con el grabado ácido previo. También, Rengo y col. (13), en uno de sus objetivos compararon la influencia del grabado previo con ácido fosfórico del esmalte antes de aplicar el sistema adhesivo autograbante Optibond XTR con un grupo control compuesto por un sistema adhesivo de grabado total de tres pasos Optibond FL; el grabado selectivo del esmalte obtuvo resultados comparables con el grupo control. Resultados que se asemejan a los obtenidos en el presente trabajo de investigación, donde los valores indicaron similitudes en ambas técnicas o hasta mejores con relación al grupo control, resaltando un buen porcentaje de piezas que no tuvieron microfiltración. (8) Sin embargo, en otros estudios no se encontraron diferencias significativas en la utilización de adhesivos autograbantes con grabado ácido previo del esmalte. (14-16)

El método usado para envejecer la interface adhesiva y el material restaurador, por almacenamiento en agua y a diferentes temperaturas por diferentes períodos, es un proceso de envejecimiento artificial mediante termociclado, ampliamente usado y reconocido para evaluar la capacidad de sellado del material restaurador al diente, donde el agua caliente acelera la hidrólisis de los componentes generando estrés en la interfase al desencadenar un mayor coeficiente de expansión térmica de las resinas en relación con la estructura dentaria.(18)

Se recomienda seguir realizando pruebas in vitro utilizando variedad de sistemas adhesivos universales y de cuarta generación, aumentando el tamaño de la muestra y realizando envejecimiento artificial con más de 500 ciclos de termociclado.

CONCLUSIONES

En este estudio se puede concluir que la técnica de grabado selectivo en esmalte presentó menor microfiltración predominando los grados 0 y 1, comparado con la técnica de autograbado donde predominó el grado 1 y 2. El adhesivo Tetric N-Bond Universal (Ivoclar) obtuvo mayor cantidad de piezas dentarias sin microfiltración con la técnica de grabado selectivo.

Comparando el grado de microfiltración correspondiente al adhesivo de cuarta generación se observa una mayor microfiltración que en los adhesivos autograbantes utilizando la técnica de

grabado selectivo del esmalte. Todos los grupos presentaron microfiltración al colorante en diferentes grados, siendo similares entre ambas técnicas adhesivas.

REFERENCIAS

1. Borja GF, Pule CGM, Ron BVV, Vega A del CA. Evaluación del grado de microfiltración en restauraciones de resina compuesta, comparando dos sistemas adhesivos tras diferentes períodos de envejecimiento. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*.2016;27(2).
2. Ortega RA, Ibarra JG, Rivas LC. Microfiltración in vitro de tres sistemas adhesivos con diferentes solventes. *Revista Odontológica Mexicana*.2012;16(3):188-192.
3. Breschi L, Mazzone A, Ruggeri A, Cadenaro M, Lenarda R, Dorigo E. Dental Adhesion Review: aging and stability of the bonded interface. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2008;24:90-101.
4. Mandri MN, Aguirre Grabre de Prieto A, Zamudio ME. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora. *Odontoestomatología*.2015;17(26):50-6.
5. Loguercio AD, de Paula EA, Hass V, Luque-Martinez I, Reis A, Perdigão J. A new universal simplified adhesive: 36-Month randomized double-blind clinical trial. *Journal of Dentistry*.2015;43(9):1083-92.
6. Strassler HE. Dental Adhesives for Direct Placement Composite Restorations: An Update.2011:16.
7. Sofan E, Sofan A, Palaia G, Tenore G, Romeo U, Migliau G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Ann Stomatol (Roma)*. 2017;8(1):1-17.
8. Castro Fuentes LO, Medina y Mendoza JE, Moscoso Sánchez ME, Huertas Mogollón G, García Rupaya CR. Grado de microfiltración marginal utilizando adhesivos con técnica grabado total y grabado selectivo del esmalte. *Rev Estomatol Herediana*. 2018;28(3):153.
9. Souza-Junior EJ, Prieto LT, Araújo C, Paulillo L. Selective enamel etching: Effect on marginal adaptation of self-etch LED-cured bond systems in aged class 1 composite restoration. *Oper Dent*. 2012; 37(2):195- 204.
10. Arguello R., Guerrero J., Celid L. Microfiltración in vitro de tres sistemas adhesivos con diferentes solventes. *Revista Odontológica Mexicana*. 2013; 16 (3): 188-192
11. Abbas T, Fleming GJ, Harrington E, Shortall AC, Burke FJ. Cuspal movement and microleakage in premolar teeth restored with a packable composite cured in bulk or in increments. *J Dent* 2003; 31(6): 437-444.

12. Van Landuyt KL, Mine A, De Munck J, Jaecques S, Peumans M, Lambrechts P et al. Are one-step adhesives easier to use and better performing? Multifactorial assessment of contemporary one-step self-etching adhesives. *J. Adhes. Dent.* 2009; 11(3): 175-190.
13. Rengo C, Goracci C, Juloski J, et al. Influence of phosphoric acid etching on microleakage of a selfetch adhesive and a self-adhering composite. *Aust Dent J.* 2012; 57(2): 220-6.
14. Van Meerbeek B, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Peumans M. A randomized controlled study evaluating the effectiveness of a two-step self-etch adhesive with and without selective phosphoric-acid etching enamel. *Dent Mater.* 2005;21(4):375-383.
15. Ozel E, Can Say E, Yurdaguvan H, Soyman M. Oneyear clinical evaluation of a two-step self-etch adhesive with and without additional enamel etching technique in cervical lesions. *Aust Dent J.* 2010;55(2):156-61.
16. Can Say E, Ozel E, Yurdaguvan H, Soyman M, Three-year clinical evaluation of a two-step self-etch adhesive with or without selective enamel etching in non-cariou cervical sclerotic lesions. *Clin Oral Investig.* 2014;18(5):1427-33.
17. Rosa, WL de O. da, Piva, E. y Silva, AF da. Fuerza de adhesión de los adhesivos universales: una revisión sistemática y metaanálisis. *Journal of Dentistry.* 2015; 43 (7), 765-776.
18. Padrós JL, Monterrubio M, Padrós E, Adhesivos autograbantes. ¿Grabar o no grabar? *RCOE* 2003; 8(4): 363-375.