



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

Comparación de la microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando dos sistemas de adhesivos.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Cirujano Dentista**

AUTOR:

Vicastillo García, Luz Marina (ORCID: 0000-0003-4714-6202)

ASESORA:

Ms. Donayre Escriba, Julieta Emperatriz (ORCID: 0000-0001-6876-7804)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de la salud y desarrollo sostenible

PIURA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios que está conmigo en cada paso que doy dándome fortaleza y salud.

A mi esposito Rolando por ser mi amigo y compañero, por sus consejos, su paciencia, su comprensión, su apoyo en los momentos más difíciles y acompañarme en todo el trayecto de mi formación profesional.

A mis hijitos Rogger y Rommel por ser mi gran motivación y única fuerza para levantarme cada día y ser mejor persona, profesional y madre.

Agradecimiento

A Dios, por permitirme gozar de buena salud y así poder cumplir cada objetivo trazado.

A mi familia, que ha sido pieza fundamental en cada paso que doy por su apoyo incondicional, su paciencia y comprensión.

A la universidad César Vallejo, por abrirme las puertas de su institución y recibirme con los brazos abiertos permitiéndome culminar esta profesión.

A la doctora Julieta Donayre, quien supo orientarme y guiarme con paciencia hasta la culminación de la tesis.

Al doctor César Pomacóndor, por compartir sus conocimientos abiertamente con dedicación y paciencia y hacerme ver lo hermoso que es la odontología.

A la doctora Bethsabet Pacheco, por apoyarme en los inicios de esta investigación.

A la doctora Elizabeth Soldevilla, por permitirme hacer mi trabajo en su clínica acompañándome paso a paso.

Al laboratorio High Technology Laboratory Certificate, por permitirme hacer posible la ejecución del trabajo de investigación prestándome sus equipos.

A mis docentes, por sus enseñanzas y amistad que me dieron a lo largo del trayecto de mi formación profesional.

A mis colegas y colaboradores, por estar siempre cuando uno los necesita.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de abreviaturas.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. 1	
II. 3	
III. 112	
3.1. 122	
3.2. 122	
3.3. 122	
3.4. 133	
3.5. 133	
3.6. 177	
3.7. 17	
IV. 18	
V. 22	
VI. ¡Error! Marcador no definido.	
VII. 27	
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS.....	36
ANEXO 1.....	36
ANEXO 2.....	37
ANEXO 3.....	38

ANEXO 4.....	39
ANEXO 5.....	41
ANEXO 6.....	46
ANEXO 7.....	47

Índice de tablas

Tabla 1: Microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando adhesivos Single Bond™ Universal (3M), Ámbar Universal APS (FGM) y Adper™ Single Bond 2 (3M) en sus diferentes técnicas de aplicación.....	18
Tabla 2: Microfiltración in vitro usando el adhesivo Single Bond™ Universal en su con la técnica de grabado total y autograbado	19
Tabla 3: Microfiltración in vitro usando el adhesivo Ámbar Universal APS en su con la técnica de grabado total y autograbado	20
Tabla 4: Microfiltración in vitro usando el Adhesivo Adper™ Single Bond 2 en su con la técnica de grabado total	21

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo comparar el grado de microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando dos sistemas adhesivos. Se realizaron preparaciones clase II en 75 premolares, divididos en 5 Grupos según el adhesivo y técnica utilizada: Grupo 1 (Single Bond™ Universal - Grabado total), Grupo 2 (Single Bond™ Universal – Autograbado), Grupo 3 (Ámbar Universal APS - Grabado total), Grupo 4 (Ámbar Universal APS – Autograbado), y Grupo 5 (Adper™ Single Bond 2 - Grabado total), restauradas con resina compuesta Filtek™ Z350 XT (3M ESPE), sometidas a termociclado para luego ser sumergidas en azul de metileno; se realizaron cortes longitudinales a los especímenes y se observaron al microscopio. Los resultados obtenidos muestran microfiltración Grado 1 en el 66.7% del Grupo 5, el 53.3% del Grupo 3, el 46.7% del Grupo 2, y el 40% del Grupo 4; en el 33.3% del Grupo 1 se observó microfiltración grado 3; no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los sistemas adhesivos en las técnicas utilizadas ($p=0.268$). Se concluye que los sistemas adhesivos en sus modos de grabado total no propician un menor grado de microfiltración que en sus modos de autograbado.

Palabras claves: Sistemas de Adhesión, Microfiltración, Resinas Compuestas, Materiales Dentales.

Abstract

The aim of the present investigation was to compare the degree of in vitro microleakage in composite resin restorations using two adhesive systems. Class II preparations were made in 75 premolars, divided into 5 groups according to the adhesive and technique used: Group 1 (Single Bond™ Universal - Total Etch), Group 2 (Single Bond™ Universal - Self Etch), Group 3 (Ámbar Universal APS - Total Etch), Group 4 (Ámbar Universal APS - Self Etch), and Group 5 (Adper™ Single Bond 2 - Total Etch), restored with Filtek™ Z350 XT composite resin (3M ESPE), subjected to thermocycling to then be immersed in methylene blue; longitudinal cuts were made to the specimens and observed under the microscope. The results obtained show Grade 1 microfiltration in 66.7% of Group 5, 53.3% of Group 3, 46.7% of Group 2, and 40% of Group 4; in 33.3% of Group 1 grade 3 microfiltration was observed; no statistically significant difference was found between the adhesive systems in the techniques used ($p=0.268$). It is concluded that the adhesive systems in their total etching modes do not cause a lower degree of microleakage than in their self-etching modes.

Keywords: Adhesion Systems, Microfiltration, Composite Resins, Dental Materials.

I. INTRODUCCIÓN

Con el advenimiento de la adhesión, se cambió la forma en que se realizaban las restauraciones, conformando preparaciones menos invasivas, reemplazando a los procedimientos restauradores existentes que sacrificaban el remanente dentario para conseguir la retención del material¹. Las técnicas adhesivas han evolucionado a través de los años; en las últimas décadas se han mejorado las formulaciones, haciéndolas menos complejas y simplificando los pasos, reduciendo el tiempo de aplicación con menor sensibilidad post operatoria.²

Los adhesivos usados con la técnica de grabado total han demostrado ser efectivos en esmalte, pero a la vez muy sensibles en dentina siendo un verdadero desafío debido a la presencia de agua y su naturaleza heterogénea, por esta razón la adhesión en dentina, no es confiable como la adhesión en esmalte, aun cuando estos últimos años han demostrado un avance significativo.^{3,4}

En la adhesión el objetivo principal es preservar la estructura dentaria, conseguir una retención óptima y evitar la microfiltración,⁵ que es la causa principal de fracasos de las restauraciones directas, convirtiéndose así en un gran desafío para el fabricante y el investigador, especialmente cuando el margen gingival se encuentra hacia apical de la unión cemento esmalte.⁶

A pesar de los logros alcanzados en cuanto al desarrollo de los materiales dentales, la adhesión no es excelente, puede fracasar con el tiempo, produciendo cambio de coloración, filtración marginal y pérdida de la retención y de la restauración.⁷

Las posibles causas que determinan microfiltraciones se podrían resumir en un mal acondicionamiento, un inadecuado uso en la aplicación de este, exagerada desecación sobre dentina, fallas en la elección del sistema adhesivo, deficiencias en la eliminación de impurezas de dentina, deficiente aislamiento de la pieza, manejo inadecuado de la técnica aplicada y pésima colocación del material restaurador; por lo que cabe destacar que el fracaso de la adhesión en dentina es variada.⁸

Nos encontramos en la era de la odontología adhesiva y la odontología estética, en la que se realizan restauraciones directas e indirectas de resina compuesta

para devolver la función y estética de las piezas, para lo que se han propuesto nuevos protocolos restauradores mediante el uso de los sistemas adhesivos⁹. Una adhesión estable entre la resina, dentina y el adhesivo representa un requisito fundamental para el éxito clínico.^{10,11}

Por lo mencionado anteriormente surge la siguiente interrogante ¿Cuál de los sistemas adhesivos en sus diferentes técnicas de aplicación propicia un menor grado de microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta?

A mediados del siglo pasado se iniciaron las investigaciones sobre adhesión en odontología, y desde esa época se han lanzado al mercado sistemas adhesivos con características mejoradas respecto a su antecesor; siendo necesario realizar investigaciones que verifiquen las ventajas que el fabricante asegura que tiene su producto, ya que no se han reportado buenos resultados en la dentina hasta hoy en día. Los estudios existentes muestran resultados disímiles que hacen que las investigaciones sobre la microfiltración sean de necesidad práctica para evitar la recidiva de caries, problemas pulpares y prevenir la pérdida dentaria. Asimismo, los resultados favorecerán la elección de la técnica de aplicación por parte del profesional, que permita eliminar la microfiltración y por lo tanto brindar restauraciones de calidad, que perduren en el tiempo en la boca de los pacientes, siendo los beneficiarios finales. A su vez, se obtendrá información acerca de la microfiltración de las restauraciones usando adhesivos simplificados en sus diferentes técnicas de aplicación, lo cual servirá de base para investigaciones futuras relacionadas al tema.

El objetivo general planteado para responder dicha problemática es comparar la microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando adhesivos Single Bond™ Universal (3M), Ámbar Universal APS (FGM) y Adper™ Single Bond 2 (3M) en sus diferentes técnicas de aplicación.

Los objetivos específicos son: determinar la microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando el adhesivo Single Bond™ Universal con la técnica de grabado total y autograbado; determinar la microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando el adhesivo Ámbar Universal APS con la técnica de grabado total y autograbado y determinar la microfiltración in

vitro en restauraciones de resina compuesta usando el Adhesivo Adper™ Single Bond 2 con la técnica de grabado total.

Se genera la siguiente hipótesis: es probable que los adhesivos simplificados en con la técnica de grabado total propicien un menor grado de microfiltración que en con la técnica de autograbado en restauraciones de resina compuesta.

II. MARCO TEÓRICO

Teniza B, et al.¹² (2019) México, tuvo como objetivo comparar el grado de microfiltración de un adhesivo de quinta generación (Tetric N-Bond) y un adhesivo de Universal (Tetric N- Bond Universal). Fueron seleccionados 8 premolares, en las que se prepararon cavidades clase II, y se dividieron en dos grupos; en el grupo 1 se aplicó el adhesivo de quinta generación, en sus diferentes estrategias: dos premolares con grabado selectivo y los otros dos sin grabado; en el grupo 2 se aplicó el adhesivo universal: dos premolares con grabado selectivo y los otros dos sin grabado; todos los grupos se obturaron con resina Tetric N Ceram Bulk Fill, luego fueron sumergidos en azul de metileno; ambos grupos fueron observados en el microscopio óptico con un aumento de 10x. Los resultados evidenciaron filtración del colorante en un 87.5% en ambos grupos y un 12.5% sin filtración; el grupo 1 presentó microfiltración en grado 2 y grado 3 en sus diferentes modos de uso; mientras que en el grupo 2 presentó microfiltración grado 1 y 2 en su modo de grabado selectivo y ausencia de microfiltración en su modo de autograbado. Se concluye que el adhesivo de quinta generación presentó mayor microfiltración en comparación del adhesivo de séptima generación.

Castro L, et al.¹³ (2018) Perú, tuvo como objetivo comparar el grado de microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta aplicando la técnica adhesiva de tres pasos y técnica adhesiva autograbante de dos pasos. Se realizaron preparaciones cavitarias en 28 premolares divididos en dos grupos, en el grupo A, Optibond FL Kerr con grabado del esmalte y dentina, aplicación de primer y adhesivo; en el grupo B se usó Optibond XTR Kerr con grabado selectivo solo en esmalte, aplicación de primer y adhesivo; ambos grupos fueron restaurados con resina Filtek™ Z350 (3M ESPE), luego llevados al termociclado y sumergidas en azul de metileno, se seccionaron las muestras para ser observadas al microscopio. Los resultados obtenidos fueron, que el grupo A presentó microfiltración grado 3 en un 14.3% y hubo ausencia de microfiltración en un 7.1%; mientras que en el grupo B se obtuvo microfiltración grado 3 en un 7.1% y hubo ausencia de microfiltración en un 28.6%, sin diferencia estadística entre las técnicas adhesivas empleadas para ambos grupos ($p=0.09$). Concluyen que la filtración fue similar para los adhesivos y técnicas empleadas.

Gupta A, et al.¹⁴ (2017) India, con el propósito de comparar la microfiltración en restauraciones de resina compuesta aplicando adhesivo de grabado total (Adper™ Single Bond 2), adhesivo de dos pasos (Adper™ SE Plus), adhesivo de autograbado (Adper™ Easy One) y adhesivo universal (Single Bond™ Universal). Se prepararon cavidades clase V en 120 premolares, y se dividieron en 4 grupos según el adhesivo utilizado bajo las instrucciones del fabricante, fueron restaurados con resina Tetric N Ceram, termociclados y sumergidos en tinta para ser observados posteriormente al microscopio. No hubo filtración en el margen oclusal para el 40% con Adper™ Single Bond 2, 13.3% con Adper™ SE, 23.3% con Adper™ Easy One y 26.7% para el adhesivo Universal; se encontró diferencia estadísticamente significativa entre Adper™ SE y el adhesivo Adper™ Easy One ($p=0.03$), sin embargo el adhesivo Adper™ Easy One mostró la menor microfiltración con una media 1.23; mientras que Adper™ SE Plus mostró mayor microfiltración con una media 2.10. Concluyen que todos los adhesivos presentaron algún grado de microfiltración.

Cuayla M, et al.¹⁵ (2017) Perú, tuvo como objetivo comparar la microfiltración marginal utilizando un adhesivo de quinta generación y un adhesivo universal. Se utilizaron 32 premolares, con preparaciones cavitarias clase I, divididos en 2 grupos; al grupo A, se aplicó grabado en esmalte y dentina seguido del adhesivo de quinta generación Adper™ Single Bond 2; al grupo B, con grabado en esmalte y dentina seguido del adhesivo Single Bond™ Universal. Ambos grupos fueron restaurados con resina Filtek™ Z350 (3M ESPE), sometidos al termociclado, después se sumergieron en azul de metileno por 24 horas, se cortaron las muestras en sentido vestíbulo palatino para ser observadas. Los resultados obtenidos fueron que el grupo A presentó microfiltración grado 3 con 28.13%, y ausencia de microfiltración en el 59.37%; mientras que el grupo B presentó microfiltración grado 3 con 6.25%, y ausencia de microfiltración en un 93.75%; al comparar ambos grupos se obtuvo una diferencia estadística entre ellos ($p=0.003$). Concluyen que se obtuvo menor microfiltración usando el adhesivo universal con grabado ácido.

Herrera S, et al.¹⁶ (2016) México, tuvo como objetivo comparar el sellado marginal en restauraciones de resina compuesta realizadas con diferentes sistemas

adhesivos. Se realizaron cavidades clase V en ambas caras, vestibular y lingual o palatino de 20 premolares, las preparaciones fueron divididos en dos grupos según el adhesivo empleado; el grupo 1, preparaciones de caras vestibulares usando el adhesivo Prime and Bond (Dentsply) con la técnica de grabado total; y el grupo 2, preparaciones de caras palatinas y linguales usando el adhesivo Xeno IV (Dentsply), empleando la técnica de autograbado en doble capa; ambos grupos fueron restaurados con resina compuesta TPH Spectrum, luego se realizó el termociclado, para ser sumergidos en azul de metileno, seccionadas y observadas al microscopio óptico. Los resultados mostraron que el grupo 1 presentó un 90% de microfiltración mientras que el grupo 2 presentó un 100% de microfiltración. Concluyendo que no se pudo eliminar la microfiltración en ambos grupos, y todas las muestras del grupo de autograbado en doble capa presentaron filtración tanto en el tercio medio como el tercio cervical.

Sanhadji El Haddar Y, et al.¹⁷ (2016) Bélgica. Su propósito fue comparar la microfiltración de tres adhesivos en cavidades preparadas con láser Er Yag y con fresas de diamante. Se prepararon cavidades clase V en 72 terceras molares, se usaron tres adhesivos Universales, grupo 1 Clearfil™ S³ Bond Plus, grupo 2 Xeno® Select y grupo 3 Futurabond® U), las piezas se restauraron con resina compuesta, se termociclaron y fueron sumergidas en azul de metileno, se hicieron cortes histológicos para evaluar el grado de penetración del colorante a través del microscopio. Los resultados muestran microfiltración grado 1, 2 y 3 en los tres adhesivos universales; no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración en las preparaciones con láser y con fresas de diamante, así como tampoco hubo diferencia estadística en la microfiltración entre los adhesivos utilizados ($p > 0.05$). Se concluye que no hubo diferencia entre las preparaciones con láser y fresas, y ninguno de los adhesivos mostró ser superior a los otros.

Alvarado G, et al.¹⁸ (2016) Colombia, tuvo como objetivo comparar el grado de microfiltración en adhesivos de quinta y séptima generación. Fueron seleccionadas 30 piezas dentales entre premolares y terceros molares, se hicieron cavidades clase V en las caras vestibular y lingual; se aplicó el adhesivo de quinta generación Adper™ Single Bond 2 en caras vestibulares; y el adhesivo de séptima generación G-Bond en caras linguales y palatinas, los dos grupos fueron

restauradas con resina Valux™ plus 3M, sumergidas en azul de metileno y seccionados en sentido transversal para ser analizadas al microscopio óptico. Se obtuvo como resultado que el adhesivo de quinta generación presentó microfiltración grado 2 con penetración media del colorante de 0.908 mm, el adhesivo de séptima generación presentó microfiltración grado 1 con una media de penetración del colorante de 0.66 mm, encontrándose diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración para ambos adhesivos ($p=0.033$). Concluyendo que el adhesivo de séptima generación presenta menor grado de microfiltración.

Falconí G, et al.¹⁹ (2016) Ecuador, tuvo como objetivo evaluar el nivel de microfiltración de dos sistemas adhesivos usados con grabado total y con autograbado, sometidos a diferentes periodos de envejecimiento. Se prepararon cavidades clase V en 60 terceros molares, dos cavidades en cada diente en cara vestibular y cara palatino/lingual, luego se dividieron en dos grupos; al grupo 1: se aplicó grabado total y adhesivo Admira bond (Voco), al grupo 2 se aplicó adhesivo de autograbado Futurabond® NR (Voco) ambos grupos fueron restaurados con resina compuesta Admira (Voco), sometidos a termociclado y sumergidos en azul de metileno, posteriormente se seccionaron para observarlos al microscopio. Los resultados indican que existe diferencia significativa ($p<0.05$), entre ambos adhesivos, con menor microfiltración en el grupo 1 y con respecto a los tiempos de envejecimiento, se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ellos a los 6 y 12 meses ($p=0.01$), aumentando la microfiltración para el adhesivo de autograbado a través del tiempo. En conclusión, ambos grupos presentaron microfiltración independiente del adhesivo empleado, además el periodo de envejecimiento aumentó la microfiltración.

Los tratamientos adhesivos son usados comúnmente en la odontología actual, ya que está inmerso en todas las áreas, desde la aplicación de sellantes, cementación de aditamentos ortodónticos, cementación de postes, incrustaciones, obturación de los conductos, restauración de resinas compuestas, entre otros.³

Las resinas compuestas son una combinación compleja de partículas inorgánicas cubiertas por silano activo, sumergidos en una matriz orgánica de polímeros,

logrando así, la fusión de la fase inorgánica a la fase orgánica fortalecido por una dispersión de sílice, vidrio, amorfo y una matriz rígida, formada por la combinación de monómeros a base de resina como: dimetacrilato alifáticos y/o aromáticos como Bis GMA, TEGDMA, HEMA, UDMA, estos monómeros de dimetacrilato dan como resultado polímeros altamente reticulados con mejores propiedades mecánicas y con resistencia al desgaste.^{20,21}

La resina compuesta 3M Filtek™ Z-350 XT es una resina universal, indicada para restauraciones directas e indirectas para dientes anteriores y posteriores, ofreciendo una manipulación suave y sencilla con buena retención del pulido y un mejor envejecimiento; contiene en su matriz Bis-GMA, TEGDMA, UDMA, PEGDMA, y como relleno tiene sílice, zirconia y un clúster.²²

El éxito de la resina compuesta depende del sistema adhesivo. La adhesión, es el procedimiento por el que se forma una unión adhesiva, entre un material denominado sustrato y el material que produce la interfaz, denominada adhesivo.²³

Los sistemas adhesivos son materiales intermedios que unen la dentina y la restauración, con el propósito de mantener el material restaurador en su lugar, evitar la microfiltración y prevenir la sensibilidad post operatoria al cubrir los túbulos dentinarios; están compuestos por un acondicionador, primer y adhesivo.²⁴

Son un grupo de materiales necesarios para realizar restauraciones estéticas, contienen un solvente que ayuda a sus monómeros ingresar a la dentina húmeda, pero a su vez estos solventes deben ser eliminados antes de su polimerización, entre estos están el alcohol, acetona, y el agua.²⁵

La adhesión en dentina se obtiene formando la capa híbrida que es la responsable de la retención micromecánica; para lograr una buena adhesión en dentina, se deben efectuar tres acciones primordiales que son: acondicionar, impregnar y adherir, dependiendo del adhesivo a usar; al acondicionar se exponen las fibras de colágeno, que se impregnan con los monómeros hidrófilos y por último se adhieren monómeros hidrófugos.³

Existen varias clasificaciones de los adhesivos, la primera está basada en el número de pasos clínicos necesarios para su aplicación, como los adhesivos de un solo paso, que van a modificar el barrillo dentinario, los adhesivos de dos pasos, los cuales trabajan de tres formas, modificando, disolviendo y eliminando el barrillo dentinario y los adhesivos de tres pasos, que eliminan el barrillo dentinario; la segunda clasificación se basa en la estrategia de adhesión, los adhesivos de grabado y lavado, los adhesivos autograbadores y los adhesivos de ionómero modificado con resina; sin embargo, la clasificación de los sistemas adhesivos comúnmente utilizada es la que se basa en la cronología de aparición de estos adhesivos en el mercado, separándolos por generaciones, actualmente existen 8 generaciones.²³

Los adhesivos simplificados, son también conocidos como adhesivos “All in one”, debido a que sus componentes están en un solo frasco, reduciendo el tiempo de trabajo, lo que permite grabar y acondicionar a la vez, además de remover el barro dentinario con monómeros ácidos^{26,27}; puede ser usado en uno o en dos pasos.²⁶

Dentro de los tipos de adhesivos usados con frecuencia, se encuentra el adhesivo Adper™ Single Bond 2, es un sistema adhesivo con nanotecnología utilizado con la técnica de grabado total, entre sus ventajas está la practicidad y la facilidad de uso²⁸, está compuesta por resinas de dimetacrilato, HEMA, copolímero de Vitrebond, obturador, etanol, agua e iniciadores^{28,29}, está indicada en restauraciones directas e indirectas, reparación de porcelana/resina, desensibilización de superficies radiculares.²⁹

El adhesivo Single Bond™ Universal, es un sistema adhesivo fotocurable de un frasco, tiene la capacidad ser usado de tres formas, con grabado total, grabado selectivo y autograbado, puede adherirse a sustratos como metal, zirconio, alúmina y cerámicas³⁰. Su composición consta de un monómero de metacrilato fosforilado MHP o MDP, resinas de dimetacrilato, HEMA, copolímero de Vitrebond, obturador, etanol, agua, iniciadores y silano³¹, siendo los responsables de la adhesión a los sustratos indirectos son el MDP y el Silano.³⁰

El adhesivo Ámbar Universal APS, es un sistema adhesivo fotocurable de un frasco, puede ser usado con la técnica de grabado total, con grabado selectivo y autograbado; posee un sistema APS el cual consiste en una mezcla de distintos

fotoiniciadores que interactúan entre sí permitiendo incrementar su capacidad de polimerización, entre sus ventajas más sobresalientes está en que es un producto incoloro el cual representa una gran diferencia comparado a otros sistemas adhesivos evitando así interferencias en la estética; en su composición está el MDP potencializado el cual aumenta su resistencia adhesiva y el tiempo de vida, está indicado para toda clase de restauraciones directas.³²

Para evaluar el desempeño clínico de las restauraciones, se debe tener en cuenta la degradación de la misma con el paso del tiempo; para reproducir esta condición se realiza el termociclado o prueba de fatiga térmica, que es el método in vitro comúnmente utilizado para envejecer el material restaurador para así evaluar la longevidad de la unión restaurativa, al simular los cambios térmicos que se producen en la cavidad oral tras comer, beber y respirar.³³ El envejecimiento inducido por el termociclado degrada la unión entre el diente y material restaurador; según la norma ISO TS 11405, consiste en someter a un baño térmico de 500 ciclos en agua entre 5-55°C con una permanencia de 20 segundos.³⁴

Por otro lado, el azul de metileno, es un colorante cuyo nombre científico es cloruro de metiltionina, usado en observaciones en laboratorio, posee un PH de 5.5, es muy soluble, y el tamaño de sus partículas son semejantes al de las bacterias por lo que se cree conveniente realizar la evaluación de la microfiltración con este método de contraste.³⁵

La Microfiltración se define, como el pasaje indetectable de bacterias, fluidos, moléculas y/o iones entre el diente y restauración;³⁶ éste fenómeno puede traer consecuencias a futuro como, caries recurrentes, corrosión, disolución o decoloración de ciertos materiales dentales como también ocasionar hipersensibilidad dental e irritación pulpar; la prueba de microfiltración es un método usado que mide la penetración de un colorante entre el diente y la restauración.^{37,38}

Para medir el grado de microfiltración marginal se toma como referencia la distancia que el colorante recorre en la interfase diente-restauración midiéndose con una escala como la predeterminada de Miller, que mide en centésimas de milímetro, según los siguientes parámetros, Grado 0: en ausencia de

microfiltración; Grado 1: microfiltración menor a la mitad de la pared gingival;
Grado 2: microfiltración mayor a la mitad de la pared gingival sin alcanzar la pared
axial; Grado 3: microfiltración en la pared gingival y pared axial.^{38,39}

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es aplicada, porque los conocimientos que se obtienen de la investigación y/o la experiencia práctica, están dirigidos a poner en marcha nuevos procesos y a la mejora de los ya existentes.⁴⁰

El diseño de investigación es cuasiexperimental, debido a la ausencia de grupo control y la intervención del investigador, según el número de mediciones de la variable de estudio es transversal.⁴⁰

3.2 Variables y operacionalización

Variable dependiente: Microfiltración, de naturaleza cuantitativa, pero que en la presente investigación su abordaje fue categórico con el fin de responder a los objetivos planteados.

Variable independiente: Sistemas adhesivos, de naturaleza cualitativa.

Operacionalización de la variable (Anexo 1)

3.3 Población, muestra y muestreo

La Población estuvo conformada por piezas premolares extraídas.

Criterios de inclusión:

Premolares extraídos por motivos ortodónticos, premolares superiores e inferiores con integridad conservada, premolares de personas mayores a 12 años almacenados en agua destilada un tiempo no mayor a 3 meses.⁴¹

Criterios de exclusión:

Premolares con destrucción coronal, premolares que presentan alguna anomalía de desarrollo, premolares conservados en condiciones no aptas.

Muestra:

Se calculó mediante una fórmula para determinar el número de réplicas (Anexo 2), empleando un total de 15 piezas premolares para cada grupo, debido a la posible pérdida de piezas durante el proceso.

Muestreo:

probabilístico aleatorio simple.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada fue la observación; el instrumento usado para medir la microfiltración fue el estereomicroscopio óptico digital USB con zoom, marca SNAP, modelo YPC-X02 con aproximación de 50X.

Los valores obtenidos se registraron en la ficha de recolección de datos (Anexo 3) el cual no requirió validación, debido a que solo se recogió información del grado de filtración del colorante penetrado entre la resina y la estructura dentaria.

3.5 Procedimientos

Se solicitó una carta de presentación a la universidad dirigida al laboratorio y a la Clínica Odontológica donde se prepararon y procesaron las muestras, la cual fue realizada por la especialista en odontología estética y restauradora con el apoyo de la investigadora.

Para la obtención de las piezas dentales, se coordinó con especialistas de ortodoncia que ejercían consulta privada a los cuales se les entregaron frascos con suero fisiológico para almacenar los especímenes por un periodo máximo de tres meses previo al estudio, según normas ISO-TS 11405:2015.

Se recolectó un aproximado de 100 piezas dentarias primeros premolares superiores e inferiores, las cuales fueron lavados con cepillo dental y chorro de agua, luego se limpiaron con ultrasonido (Woodpecker UDS-J2 LED), retirando restos de tejido, manchas, etc. Fueron seleccionados 75 especímenes para la conformación de la muestra los cuales se colocaron en un recipiente con agua destilada para mantenerlos hidratados.

Para la preparación de las piezas dentarias, se armó una base sólida a cada espécimen usando silicona pesada (Zhermack), con la finalidad de dar estabilidad y poder conformar las preparaciones cavitarias; primero se realizó la desinfección lavado y pulido de cada espécimen con escobilla

Robinson y piedra pómez, luego se conformaron las cavidades Clase II, estandarizadas de la siguiente manera, 5 mm de mesial a distal, el ísmo oclusal fue el tercio medio de la distancia intercuspidea, profundidad al piso pulpar de 3mm, pared axial de 2mm, piso gingival 1mm, el margen cavo superficial gingival ubicado a 1 mm de la unión amelocementaria, determinado con una sonda periodontal (Hu Friedy). Para las preparaciones cavitarias se utilizaron fresas de diamante de alta velocidad redonda N° 8 (MDT), para la conformación de las paredes una fresa cilíndrica N° 8 (MDT) y para la conformación del piso una fresa troncocónica N° 8 (MDT), dejándolos en agua destilada para mantenerlos hidratados antes de ser restauradas.

Para la aplicación del adhesivo los 75 especímenes fueron divididos aleatoriamente en 5 grupos, cada grupo conformado por 15 especímenes según el adhesivo y la técnica utilizada:

Grupo 1, Adhesivo Simplificado Single Bond™ Universal (3M ESPE) con la técnica de grabado total; se secó la cavidad con papel absorbente, se aplicó ácido fosfórico al 37% (Condac 37, FGM) en esmalte 15 segundos y dentina por 5 segundos, lavando luego con abundante agua usando la jeringa triple, se secó la cavidad con papel absorbente y con la ayuda de un microaplicador desechable (Cavibrush, FGM), se aplicó una gota del adhesivo Single Bond™ Universal (3M ESPE), según las normas del fabricante en esmalte y dentina frotando vigorosamente por 10 segundos seguido de la aplicación de aire por 10 segundos para evaporar el solvente luego se fotopolimerizó con una lámpara Led (Elipar Deep Cure, 3M) durante 10 segundos, para proceder con la restauración.

Grupo 2, Adhesivo Simplificado Single Bond™ Universal (3M ESPE) con la técnica de autograbado; se secó la cavidad con papel absorbente y con un microaplicador desechable (Cavibrush, FGM) se aplicó una gota del adhesivo Single Bond™ Universal (3M ESPE), según las normas del fabricante en esmalte y dentina frotando por 20 segundos seguido de aplicación aire por 5 segundos para evaporar el solvente, luego se

fotopolimerizó con lámpara de fotocurado Led (Elipar Deep Cure, 3M) durante 10 segundos, para proceder con la restauración.

Grupo 3, Adhesivo Simplificado Ámbar Universal APS (FGM) con la técnica de grabado total; se secó la cavidad con papel absorbente, se aplicó ácido fosfórico al 37% (Condac 37, FGM) en esmalte 15 segundos y en dentina por 5 segundos, lavando luego con abundante agua usando la jeringa triple, luego se secó la cavidad con papel absorbente y con la ayuda de un microaplicador desechable (Cavibrush, FGM) se aplicó una gota del adhesivo simplificado Ámbar Universal APS (FGM), según las normas del fabricante en esmalte y dentina frotando por 10 segundos seguido de aplicación de aire por 10 segundos para evaporar el solvente y aumentar la adherencia, luego se fotopolimerizó con lámpara Led (Elipar Deep Cure, 3M) durante 10 segundos, para proceder con la restauración.

Grupo 4, Adhesivo Ámbar Universal APS (FGM) con la técnica de autograbado; se secó la cavidad con papel absorbente y con ayuda de un microaplicador desechable (Cavibrush, FGM) se aplicó una gota del adhesivo simplificado Ámbar Universal APS (FGM), según las normas del fabricante en esmalte y dentina frotando vigorosamente por 10 segundos, luego se aplicó una segunda capa de adhesivo frotando por otros 10 segundos, seguido de aplicación de aire por 10 segundos para evaporar el solvente y se fotopolimerizó con lámpara Led (Elipar Deep Cure, 3M) durante 10 segundos, para proceder con la restauración.

Grupo 5, Adper™ Single Bond 2 (3M ESPE) con la técnica de grabado total; se secó la cavidad con papel absorbente, se aplicó ácido fosfórico a 37% (Condac 37, FGM), en esmalte y dentina por 15 segundos, lavando luego con abundante agua usando la jeringa triple por 10 segundos, se procedió a secar la cavidad con papel absorbente y con la ayuda de un microaplicador desechable (Cavibrush, FGM) se aplicó una gota del adhesivo simplificado Adper™ Single Bond 2 (3M ESPE), según las normas del fabricante en esmalte y dentina frotando por 15 segundos seguido de la aplicación de aire por 5 segundos para evaporar el solvente y luego fotopolimerizar con

lámpara de fotocurado Led (Elipar Deep Cure, 3M) durante 10 segundos, para proceder con la restauración.

Para las restauraciones se colocó la resina compuesta Filtek™ Z350 XT tono A2 (3M ESPE) en incrementos de 2 mm según el protocolo establecido, utilizando una espátula para resina (Hu-friedy), se fotopolimerizó 20 segundos por cada incremento con una lámpara LED (Elipar Deep Cure, 3M) una vez culminada la restauración se colocó glicerina sobre la restauración para inhibir la capa de oxígeno y luego se fotopolimerizó por 10 segundos, se repitió la misma secuencia para todos los especímenes de cada grupo, los cuales se colocaron en frascos rotulados con agua destilada por 24 horas.

El pulido se realizó en la superficie restaurada con gomas de caucho (Diacomp plus twists, EVE).

Para el sellado del foramen apical, se utilizó acrílico de curado rápido (Vitacron) cubriendo tercio apical de las piezas dentales, luego se colocó una capa de barniz de uñas en la superficie radicular de cada espécimen.

Para el desafío térmico se realizó el termociclado de 500 ciclos en agua entre 5 a 55°C siguiendo el estándar ISO-TS 11405:2015 con una permanencia de 20 segundos, luego las muestras se sumergieron en azul de metileno al 2% durante 24 horas, posteriormente se lavaron con agua de grifo, con el fin de eliminar los excesos del colorante.

Para el corte de las muestras se usaron discos transmetálicos biactivos (INTI), dividiendo a cada diente con un corte transversal en sentido apicoincisal, cambiando el disco cada 5 cortes.

Para la recolección de datos, las muestras se colocaron en las láminas del estereomicroscopio óptico digital (USB con zoom), con aproximación de 50X usando el formato de bancada de ejes para medir en centésimas de milímetro la penetración del colorante, midiendo la distancia que el azul de metileno recorrió en la interfase diente restauración en relación a la longitud total de la cavidad hasta la pared axial para posteriormente asignarle su valoración categórica según la escala utilizada, siendo grado 0 para la

ausencia de microfiltración; grado 1 para la microfiltración menor a la mitad de la pared gingival; grado 2 para la microfiltración mayor a la mitad de la pared gingival sin alcanzar la pared axial y grado 3 para la microfiltración en toda la pared gingival incluyendo la pared axial.^{38,39}

Al culminar la investigación se recibió una constancia emitida por la clínica y por el laboratorio evidenciando la participación de la investigadora (Anexo 4), que fueron ingresados a una matriz de datos para su posterior procesamiento. (Anexo 5)

3.6 Método de análisis de datos

Los datos fueron tabulados en Excel y luego llevados al software estadístico SPSS versión 23.

Para la estadística descriptiva, se realizó el análisis a través de frecuencias absolutas y relativas; para la estadística inferencial se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para evaluar si existe diferencia significativa entre los grupos, para lo cual se hizo la prueba de normalidad (Anexo 6).

3.7 Aspectos éticos

Según las normas éticas propuestas por el código de ética de la Universidad César Vallejo, en las normas generales del capítulo II, se ha cumplido con cada una de ellas, debido a que los reportes de los resultados son verídicos, las imágenes son reales y no existe manipulación o falsedad alguna cumpliendo de esta manera con la integridad de la investigación.⁴²

Según REDALIC, los estudios con riesgo mínimo no requieren consentimiento informado como los dientes extraídos por indicación terapéutica y sin fines de lucro.⁴³

Se tuvo en cuenta las normas de bioseguridad en la desinfección de los dientes en alcohol etílico al 70 %, y su almacenamiento en agua destilada.⁴⁴

Se cumplieron con todos los protocolos al momento de manipular los especímenes como el uso de ropa adecuada, uso de guantes, protección visual, laboratorio ordenado y el manejo de residuos.⁴⁵

IV. RESULTADOS

Tabla 1: Comparación de la microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando adhesivos Single Bond™ Universal (3M), Ámbar Universal APS (FGM) y Adper™ Single Bond 2 (3M) en sus diferentes técnicas de aplicación.

Adhesivo/Técnica	Grado de microfiltración								Total	p
	0		1		2		3			
	n (%)	Me	n (%)	Me	n (%)	Me	n (%)	Me	n (%)	
SBU-Grabado Total	7(46.7)	0.0	0 (0)	0.0	3(20)	0.0	5(33.3)	0.0	15(100)	0.268
SBU-Autograbado	7(46.7)	0.0	14(46.7)	0.0	1(6.7)	0.0	0(0)	0.0	15(100)	
AU-Grabado Total	7(46.7)	0.0	8(53.3)	0.02	0(0)	0.0	0(0)	0.0	15(100)	
AU-Autograbado	6(40)	0.0	6(40)	0.0	3(20)	0.0	0(0)	0.0	15(100)	
Single Bond 2	5(33.3)	0.0	10(66.7)	0.21	0(0)	0.0	0(0)	0.0	15(100)	

Fuente: Elaboración propia

* Prueba estadística Kruskal Wallis

En la Tabla 1, se puede observar que no hubo microfiltración en el 46.7% de las muestras para el adhesivo Single Bond™ Universal en sus dos técnicas de uso, así como para el 46.7% del adhesivo Ámbar Universal APS con grabado total y para el 40% con la técnica de autograbado, para el adhesivo Adper™ Single Bond 2 el 33.3 % presentó ausencia de microfiltración; se tuvo mayor microfiltración grado 3 en el 33.3% de las muestras para el adhesivo Single Bond™ Universal con grabado total; al comparar los adhesivos no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ellos (p=0.268).

Tabla 2: Microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando el adhesivo Single Bond™ Universal con la técnica de grabado total y autograbado.

Técnica de uso	Grado de microfiltración				Total
	0	1	2	3	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Grabado total	7(46.7)	0 (0)	3 (20)	5(33.3)	15 (100)
Autograbado	7(46.7)	7(46.7)	1 (6.6)	0 (0)	15 (100)

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 2, muestra que hubo ausencia de microfiltración en el 46.7% de las restauraciones con la técnica de grabado total y autograbado, grado 1 en el 46.7% con la técnica de autograbado, grado 2 en el 20% de las muestras con grabado total y 6.7% con autograbado; se obtuvo mayor microfiltración grado 3 en la técnica de grabado total con el 33.3%.

Tabla 3: Microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando el sistema adhesivo Ámbar Universal APS con la técnica de grabado total y autograbado.

Técnica de uso	Grado de microfiltración				Total
	0	1	2	3	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Grabado total	7(46.7)	8(53.3)	0 (0)	0 (0)	15(100)
Autograbado	6 (40)	6(40)	3 (20)	0 (0)	15(100)

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3, muestra que no hubo filtración para técnica de grabado total en el 46.7%, y con autograbado en el 40%, el 53.3% presentaron microfiltración grado 1 en técnica de grabado total y un 40% en la técnica de autograbado, el 20% de las restauraciones presentó filtración grado 2 en la técnica de autograbado.

Tabla 4: Microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando el adhesivo Adper™ Single Bond 2 con la técnica de grabado total.

	Grado de microfiltración				Total
	0	1	2	3	
Técnica de uso	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Grabado total	5 (33.3)	10(66.7)	0 (0)	0 (0)	15(100)

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4, muestra que no hubo microfiltración en el 33.3% de las restauraciones y grado 1 en el 66.7%, no se presentó microfiltración grado 2 y 3.

V. DISCUSIÓN

La microfiltración es un efecto no deseado, producido por la pérdida de unión entre el material de restauración y la estructura dental, en el que participan los agentes adhesivos, cuya finalidad es servir de interface entre ambos.¹⁹

En el presente trabajo de investigación se comparó el grado de microfiltración in vitro entre los adhesivos Single Bond™ Universal (3M ESPE) con la técnica de grabado total y autograbado, el adhesivo Ámbar Universal APS (FGM) con la técnica de grabado total y autograbado, así como también el adhesivo Adper™ Single Bond 2 con la técnica de grabado total.

Se pudo observar que no hubo microfiltración en el 46.7% de las muestras para el adhesivo Single Bond™ Universal, para el 43.3% de Ámbar Universal APS, el 33.3% de Adper™ Single Bond 2; microfiltración grado 1 para el 50% del adhesivo Single Bond™ Universal, 46.7% Ámbar Universal APS y 66.7% para el adhesivo Adper™ Single Bond 2; se tuvo mayor microfiltración grado 3 en el 33.3% de las muestras para el adhesivo Single Bond™ Universal. Al comparar los adhesivos, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ellos ($p=0.268$).

Los resultados obtenidos difieren con el estudio de Gupta A, et al.¹³, que encontró menor filtración para el adhesivo de quinta generación con 40% y el 26.7% para el adhesivo Universal en el margen oclusal, existiendo diferencia estadísticamente significativa entre ellos ($p=0.03$), y en el margen gingival no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ellos; estas diferencias se explicarían debido a que en su estudio se prepararon cavidades clase V, cuyos márgenes se encontraban en el esmalte debido a que la profundidad de la preparación cavitaria era solo de 1.5 mm y el margen gingival de la preparación estaba a 2.5 mm del límite amelocementario, lo que puede haber influido en el resultado, ya que la adhesión en esmalte es más confiable que en dentina, y en el presente estudio las preparaciones fueron clase II con el margen gingival de la caja proximal situado a 1 mm del límite amelocementario, en que el espesor de esmalte es reducido. Así mismo difiere con lo encontrado por Teniza B, et al.¹², en que el 87.5% de las muestras de los grupos evaluados de adhesivos de quinta generación y adhesivo universal presentaron filtración, y solo el 12.5% de

las muestras no la presentaron; esto se debe a que su muestra fue un grupo muy reducido conformado por dos piezas para cada técnica empleada y un total de cuatro piezas para cada adhesivo, además se realizó la aplicación del material restaurador en un solo incremento, y por las dimensiones de la preparación cavitaria, la contracción durante la polimerización puede haber ocasionado un micro espacio a través del cual filtró la tinta empleada produciendo elevado porcentaje de filtración.

Otro estudio con cuyos resultados difiere, es el de Cuayla M, et al.¹⁵, que mostró una filtración del 62.5% para el adhesivo de quinta generación y ausencia de filtración para el 87.6% de las muestras para el adhesivo universal, con una diferencia estadísticamente significativa entre ellos ($p=0.003$); esto probablemente se debe al tipo de preparación cavitaria, que en este caso corresponde a la clase I, con una profundidad de 3 mm, cuyo contacto entre la resina compuesta y la pared cavitaria se da mayoritariamente en esmalte, además de ello, el grabado ácido incrementó las propiedades que posee el adhesivo universal ya que sus componentes permiten una mayor acción hidrofóbica que otros sistemas adhesivos, dando como resultado una menor microfiltración que el otro adhesivo probado.

En el estudio de Sanhadji El Haddar Y, et al.¹⁷, no se encontraron diferencias con respecto a la filtración entre tres adhesivos universales, probablemente porque se trataban de adhesivos con el mismo modo de acción y la metodología para la evaluación de la microfiltración fue mediante el análisis de cortes histológicos de las muestras, lo cual puede haber resaltado detalles que en un corte macroscópico no pueden ser observados, a pesar de haberse usado en el presente estudio y en otros estudios previos la sección de la pieza dental y la observación de las partes bajo microscopio.

Tampoco coincide con el estudio de Falconí G, et al.¹⁹, que obtuvo una menor microfiltración en el grupo del adhesivo de quinta generación con respecto al grupo de un solo paso, con una diferencia significativa entre ambos ($p<0.05$), lo cual se puede explicar por las preparaciones cavitarias clase V y la pérdida de sellado con el tiempo del adhesivo de un solo paso al ser evaluadas las muestras siendo sometidas a diferentes periodos de envejecimiento. Se tuvo una similitud

parcial con el estudio realizado por Alvarado G, et al.¹⁸, que encontró mayor filtración en el adhesivo de quinta generación comparado con el adhesivo de un solo frasco, sin embargo en sus resultados se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ellos ($p=0.033$), lo cual no ocurrió en el presente estudio, quizá debido a que las muestras de su estudio no pasaron por el proceso de termociclado, solo almacenaje en medio húmedo a 37° de temperatura, lo cual favoreció a que el adhesivo de un solo paso mantenga su capa híbrida intacta, previniendo la filtración de la tinta.

En cuanto a las diferentes técnicas utilizadas con los adhesivos universales, para el adhesivo Single Bond™ Universal hubo ausencia de microfiltración en el 46.7% de las restauraciones en su modo de grabado total y autograbado, tuvo mayor microfiltración grado 3 en su modo de grabado total con 33.3%; para el adhesivo Ámbar Universal APS no hubo filtración para el modo de grabado total en el 46.7%, el 20% de las restauraciones presentó microfiltración grado 2 en su modo de autograbado. Estos resultados son disímiles a lo encontrado por Castro L, et al.¹³, en su estudio no hubo filtración en el 28.6% y microfiltración grado 1 en el 42.9% de las muestras para el adhesivo universal en su modo de grabado total, lo que hace pensar que el grabado de la superficie incrementaría las propiedades del sistema adhesivo, dándole superioridad frente a la otra técnica de uso, sin embargo, las diferencias encontradas no fueron significativas; por otro lado, no se encontró semejanza con el estudio de Teniza B, et al.¹², en que el adhesivo universal con la técnica de autograbado mostró menor microfiltración con grado 1 y sin filtración, en ese estudio se evaluaron pocas muestras y se usó como material restaurador una resina Bulk en técnica monoincremental en preparaciones cavitarias clase II.

Con respecto al adhesivo Single Bond 2, se obtuvo como resultado que no hubo microfiltración en el 33.3% de las restauraciones y grado 1 en el 66.7%, no se presentó microfiltración en el grado 2 y 3; lo cual no coincide con lo hallado por Teniza B, et al.¹², que encontró menor microfiltración en el grado 2 para el adhesivo de quinta generación, y el estudio de Castro L, et al.¹³, se obtuvo filtración grado 2 en el 42.9% y grado 3 en el 14.3% de las muestras.

Los resultados obtenidos en el presente estudio no muestran diferencia significativa entre los adhesivos, lo que puede explicarse por la composición similar del adhesivo de quinta generación y octava generación de la misma casa comercial como lo es el Adper™ Single Bond 2 y el Single Bond™ Universal , y no se encontró diferencia con el adhesivo universal Ámbar Universal APS de otra casa dental a pesar de tener en su composición el MDP, que le permite una unión química con el material restaurador. A su vez las restauraciones con resina compuesta con el sistema adhesivo Adper™ Single Bond 2, presentaron microfiltraciones en distintos grados, así como ausencia de estas en porcentajes variados, lo que quiere decir que el uso de sistemas adhesivos de cualquier generación no garantiza en su totalidad la eliminación de la microfiltración, deduciendo de ello que existen otros factores relacionados con la presencia de microfiltración; a su vez el número de pasos no es tan relevante como los componentes químicos que contengan los sistemas adhesivos.¹²

Analizando los hallazgos de esta investigación se puede señalar que los adhesivos tienen componentes químicos similares, en especial el monómero MDP, que podría ser una de las posibles causas por la cual en el presente estudio no se encontró diferencias significativas entre las restauraciones de resinas compuestas utilizando los sistemas adhesivos de octava generación.^{30,32}

VI. CONCLUSIONES

1. No existe diferencia estadística significativa entre el grado de microfiltración exhibida por restauraciones con resina compuesta acondicionados con los sistemas adhesivos Single Bond™ Universal, Ámbar Universal APS y Adper™ Single Bond 2.
2. Las restauraciones acondicionadas con el adhesivo Single Bond™ Universal en sus dos técnicas de uso presentaron ausencia de microfiltración casi en la mitad de las muestras, seguida de microfiltración grado 1 en el mismo porcentaje para la técnica de autograbado.
3. Las restauraciones acondicionadas con el adhesivo Ámbar Universal APS con grabado total mostraron ausencia de microfiltración y menor microfiltración en grado 1 con la técnica de grabado total.
4. Las restauraciones acondicionadas con el adhesivo Adper™ SingleBond 2 presentaron con mayor frecuencia microfiltración grado 1.

VII. RECOMENDACIONES

1. A los profesionales de salud bucal, mantenerse informados sobre la amplia gama de sistemas adhesivos disponibles mediante la capacitación continua para así elegir el sistema adecuado según el caso.
2. A los cirujanos dentistas, profundizar sus conocimientos sobre las diferencias entre los sistemas adhesivos existentes, así como sus indicaciones, para que al ser empleados logren los objetivos deseados.
3. Identificar las diferentes estrategias de uso de los adhesivos universales, conociendo sus características principales, así como sus componentes para seleccionar el sistema según el plan de tratamiento.
4. Al emplear los sistemas adhesivos de quinta generación, se deben cumplir con los protocolos indicados por el fabricante con el fin de lograr los efectos deseados.

REFERENCIAS

1. Tezvergil-Mutluay A, Pashley D, Mutluay M.M. Long-Term Durability of Dental Adhesives. *Curr Oral Health Rep* [Internet]. 2015 [consultado 15 diciembre 2020]; 2: 174–181. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40496-015-0070-y#citeas>
2. Giannini M, Makishi P, Ayres AP, Vermelho PM, Fronza BM, Nikaido T, et al. Self-etch adhesive systems: a literature review. *Braz Dent J*. [Internet]. 2015 [consultado 15 diciembre 2020]; 26(1):3-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25672377/>
3. Bedran-Russo A, Leme-Kraus AA, Vidal CMP, Teixeira EC. An overview of dental adhesive systems and the dynamic tooth–adhesive interface. *Dental Clinics of North America*. [Internet]. 2017 [consultado 15 diciembre 2020]; 61(4): 713–731. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28886765/>
4. Alfawaz SA, El.Marakby AM, Aljumaah RS, Alassaf MA, Alshalawi FE, Alnahdi M, et al. Past and new strategies of dental adhesive systems. *OHDM* [Internet]. 2017 [consultado 15 diciembre 2020]; 16(5). Disponible en: <https://www.oralhealth.ro/volumes/2017/volume-5/>
5. Mandri M, Aguirre G A, Zamudio M. Adhesive Systems in Restorative Dentistry. *Odontoestomatologia*. [Internet]. 2015 [consultado 17 diciembre 2020]; 17(26):49-54. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v17n26/en_v17n26a06.pdf
6. AbdAlnabi AN, Hanno A, Wahba NA, Hanafy SA. The effect of two different adhesive systems on microleakage of class V composite resoration in primary teet. *Alex Dent J*. [Internet]. 2016 [consultado 17 diciembre 2020]; 41: 37-41. Disponible en: https://adjalexu.journals.ekb.eg/article_59170.html
7. Breschi L, Maravic T, Cunha SR, Comba A, Cadenaro M, Tjäderhane L, et al. Dentin bonding systems: From dentin collagen structure to bond preservation and clinical applications. *Dent Mater*. [Internet]. 2018 [consultado 17 diciembre

- 2020]; 34(1):78-96. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/154249069.pdf>
8. Mendoza Rodríguez FA, Rosero Mendoza JC, Rosero Mendoza JI. Fallos de adhesivos dentinarios, las causas determinantes. Una revisión de la literatura. RECIAMUC. [Internet]. 2020 [consultado 17 diciembre 2020]; 4(1):127-135. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/438>
9. Deliperi S, Alleman D, Rudo D. Stress-reduced Direct Composites for the Restoration of Structurally Compromised Teeth: Fiber Design According to the "Wallpapering" Technique. Oper Dent. [Internet]. 2017 [consultado 17 diciembre 2020]; 42(3):233-243. Disponible en: <https://www.ribbon.com/pdf/compositerestorations/Deliperi-Alleman-Rudo-2017.pdf>
10. Martínez-Carrasco CA, Nevárez-Rascón A, Soto-Barreras U. Comparative Evaluation of Bond Strength of Self-Etching and Total Etch Dental Adhesive Systems to Dentin of Deciduous and Permanent Teeth. Int J Odontostomatol. [Internet]. 2020 [consultado 19 diciembre 2020];14(1):55–59. Disponible en: http://www.ijodontostomatology.com/wp-content/uploads/2019/12/2020_v14n1_008.pdf
11. Hayashi M. Adhesive dentistry: Understanding the science and achieving clinical success. Dent Clin North Am. [Internet]. 2020 [consultado 19 diciembre 2020]; 64(4):633-643. Disponible en: DOI. [10.1016/j.cden.2020.05.001](https://doi.org/10.1016/j.cden.2020.05.001)
12. Teniza Hernández BI, González López TIT, Lemus Ramírez KP, Suárez Bautista DA, Luna Ávila JJ, Ortiz Ortiz E. Estudio comparativo in vitro de microfiltración, en un sistema adhesivo de 5ta generación contra un sistema adhesivo universal. Rev. Mex. Med. Forense. [Internet]. 2019 [consultado 19 diciembre 2020]; 4(2):7–10. Disponible en: <https://revmedforense.uv.mx/index.php/RevINMEFO/article/view/2680/4595>
13. 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. Estomatológica Hered. [Internet]. 2018 [consultado 19 diciembre 2020]; 28(3):153-159. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v28n3/a03v28n3.pdf>

14. Gupta A, Tavane P, Gupta PK, et al. Evaluation of microleakage with total etch, self etch and Universal adhesive systems in Class V restorations: An In vitro study. J Clin Diagn Res. [Internet]. 2017 [consultado 19 diciembre 2020];11(4): ZC53-ZC56. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5449918/>

15. Cuayla Ventura MD, Juárez Vizcarra CF. Diferencias de la microfiltración marginal in vitro de adhesivos de quinta generación y universal en restauraciones clase I con resina de nanorrelleno, Moquegua-2016. Rev. Cienc. Y Tecnol. [Internet]. 2017 [consultado 19 diciembre 2020]; 3(5):24–34. Disponible en: <https://revistas.ujcm.edu.pe/index.php/rctd/article/view/75/61>

16. Herrera-Raya S, Sánchez-Sosme F, Reyes-misset G, Vázquez-Rodríguez E, Guerrero-Ibarra J. Microfiltración en restauraciones de resina realizadas con diferentes sistemas adhesivos estudio In Vitro. Rev Odontológica Latinoam. [Internet]. 2016 [consultado 19 diciembre 2020]; 8(2):41–45. Disponible en: <https://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V08N2p41.pdf>

17. Sanhadji El Haddar Y, Cetik S, Bahrami B, Atash R. A Comparative study of microleakage on dental surfaces bonded with three self-etch adhesive systems treated with the Er:YAG laser and bur. Biomed Res Int. [Internet]. [consultado 19 diciembre 2020]; 2016: 2509757. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4933862/>

18. Alvarado Ordóñez G, Palacios Astudillo A, Lafebre Carrasco F, Ordóñez JF. Análisis comparativo in vitro del grado de microfiltración entre un sistema adhesivo de quinta y séptima generación. Acta Odontológica Colomb. [Internet]. 2016 [consultado 19 diciembre 2020]; 6(1):115–122. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/58855/pdf>

19. Falconí Borja GM, Molina Pule CG, Velásquez Ron BV, Armas Vega ADC. Evaluación del grado de microfiltración en restauraciones de resina compuesta, comparando dos sistemas adhesivos tras diferentes períodos de envejecimiento. Rev. Fac Odontol [Internet]. 2016 [consultado 20 diciembre 2020]; 27(2):281–95. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/20831>
20. Oviya M, Pradeep, Dhanraj Ganapathy. Biocompatibility of dental restorative materials. Eur. J. Mol. Clin. Med. [Internet]. 2021 [consultado 20 febrero 2021]; 8(1): 504-512. Disponible en: https://ejmcm.com/article_6491.html
21. Pratap B, Gupta RK, Bhardwaj B, Nag M. Resin based restorative dental materials: characteristics and future perspectives. Jpn Dent Sci Rev. [Internet]. 2019 [consultado 6 enero 2021]; 55(1):126-138. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6819877/pdf/main.pdf>
22. 3MTM Filtek™ z350 XT Restaurador Universal Perfil técnico del producto. <https://multimedia.3m.com/mws/media/725177O/tpp-filtek-z350-xt.pdf>
23. Hamdy TM. Modifications of Dental Adhesive Systems. J Dent Health Oral Disord Ther. [Internet]. 2018 [consultado 6 enero 2021]; 9(1): 00319. Disponible en: <https://medcraveonline.com/JDHODT/modifications-of-dental-adhesive-systems.html>
24. Kazak M, Dönmez N. Development of Dentin Bonding Systems from Past to Present. Bezmialem Science [Internet]. 2019 [consultado 9 enero 2021]; 7(4):322-30. Disponible en: <http://www.bezmialemscience.org/search-result?search=%20dentin>
25. Sofan E, Sofan A, Palaia G, Tenore G, Romeo U, Migliaiu G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. Ann Stomatol (Roma). [Internet]. 2017 [consultado 9 enero 2021]; 8(1):1-17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5507161/>

26. Zhou W, Liu S, Zhou X, Hannig M, Rupf S, Feng J, Peng X, Cheng L. Modifying Adhesive Materials to Improve the Longevity of Resinous Restorations. *Int J Mol Sci*. [Internet]. 2019 [consultado 10 enero 2021]; 20(3):723. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30744026/>
27. Abad-Coronel C, Naranjo B, Valdiviezo P. Adhesive systems used in indirect restorations cementation: Review of the literature. *Dent J (Basel)*. [Internet]. 2019 [consultado 10 enero 2021]; 7(3):71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6784471/>
28. 3M ESPE. Adper Single Bond 2 Adhesivo con nanotecnología. [Internet]. 2017 [consultado 10 enero 2021]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1507391O/dental-ficha-tecnica-single-bond-2.pdf>
29. 3M ESPE. Adper™ Single Bond 2. [Internet]. [consultado 10 enero 2021]. Disponible en: <http://multimedia.3m.com/mws/media/290769O/informacion-tecnica-adper-single-bond-2.pdf>
30. 3M ESPE. Single Bond Universal [Internet]. [consultado 15 enero 2021]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1507407O/dental-ficha-tecnica-single-bond-universal.pdf>
31. 3M ESPE. Adhesivo Single Bond™ Universal [Internet]. [consultado 15 enero 2021]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/922911O/tpp-sbu.pdf>
32. FGM. Ámbar Universal APS Dental Adhesive [Internet]. [consultado 5 febrero 2021]. Disponible en: <https://fgmus.com/product/ambar-universal-aps/>
33. Retamal AF, Retamal J, Bader Mattar M. Análisis comparativo in vitro del grado de filtración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con dos métodos de grabado ácido distintos. *Rev clínica periodoncia. Implantol y Rehabil oral*. [Internet]. 2014 [consultado 5 febrero 2021]; 7(1):8–11. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0719-01072014000100002&lng=es&nrm=iso

34. De León Cáceres ME, Mederos Gómez M, Cuevas-Suárez CE, Maglione García F, Grazioli Pita GS. Estudio in vitro de la relación entre resistencia de unión a esmalte dental y microfiltración en resinas compuestas fotopolimerizables. *Odontoestomatología* [Internet]. 2020 [consultado 11 febrero 2021]; 22(35): 38-49. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392020000100038&script=sci_arttext
35. Molina-Pule CG, García-Merino IR, Aldas-Ramírez JE, Falconí-Borja G, Armas-Vega A del C. Evaluation of microleakage in composite restorations after several aging periods. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia*. [Internet]. 2015 [consultado 11 febrero 2021]; 27(1):76–85. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2015000200076
36. Gil-Minaya LC, Acosta-Carrasco S, Jiménez-Hernández L, Brache-Gómez AA, Grau-Grullón P. Evaluación de la microfiltración marginal en técnicas de restauración de clase ii con resina compuesta. *Rev. Nac Odontol* [Internet]. 2013 [consultado 11 febrero 2021]; 9(17):53–60. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/578/550>
37. Kumar JS, Jayalakshmi S. Bond failure and its prevention in composite restoration - A review. *J. Pharm. Sci. & Res.* [Internet]. 2016 [consultado 11 febrero 2021]; 8(7): 627-631. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/9cf7f1ff907efe2be42d07c0040878fc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=54977>
38. Ordoñez GA, Astudillo AP, Lafebre-Carrasco F. Análisis comparativo in vitro del grado de microfiltración entre un sistema adhesivo de quinta y séptima generación. *Acta Odontológica Colomb* [Internet]. 2016 [consultado 1 marzo 2021]; 6(1): 115–22. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/58855>
39. Otavo Parrado WH, Velásquez Prieto L, Hernández Reinoso P, Montañez Molina G. Comparación del grado de microfiltración entre las incrustaciones

inlay en cerómeros y en cerámicas. Estudio (in-vitro). Rev. Nac Odontol. [Internet]. 2011 [consultado 10 diciembre 2020]; 7(12): 56–62. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/300>

40. Concytec. Reglamento De Calificación, Clasificación Y Registro De Los Investigadores Del Sistema Nacional De Ciencia, Tecnología E Innovación Tecnológica - Reglamento Renacyt. [Internet]. Lima; 2018 [consultado 1 marzo 2021]. Disponible en: https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf
41. Silva MF, Mandarino F. Influência do tipo de armazenamento e do método de desinfecção de dentes extraídos sobre a adesão à estrutura dental. Rev Odontol da Univ Cid São Paulo. [Internet]. 2006 [consultado 1 marzo 2021]; 18(2):175–80. Disponible en: http://arquivos.cruzeirosuleducacional.edu.br/principal/old/revista_odontologia/pdf/2_maio_agosto_2006/10_influencia_tipo_armazenamento.pdf
42. Universidad Cesar Vallejo. Resolución de Consejo universitario N°0126-2017/UCV [Internet]. Trujillo; 2017. p. 12. [consultado 1 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/09/CÓDIGO-DE-ÉTICA-1.pdf>
43. Delgado M. Aspectos éticos de toda investigación consentimiento informado. Rev Colomb Anestesiol. [Internet]. 2002 [consultado 1 marzo 2021]; XXX(2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1951/195118154004.pdf>
44. Moreno Takehara GN, Guevara Canales JO, Morales Vadillo R, Reskalla HN, Resende Do Carmo AM, Chaves M das GAM. Uso de dientes humanos en la enseñanza odontológica: aspectos éticos, legales y de bioseguridad. Acta Odontol Venez. [Internet]. 2012 [consultado 1 marzo 2021]; 50(2). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/2/art-12/>

45. Ministerio de Salud. Bioseguridad en laboratorios de ensayo, biomédicos y clínicos. [Internet]. Lima; 2005. [consultado 1 marzo 2021]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1669.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Microfiltración	Es el ingreso de fluidos orales en el espacio entre la estructura dentaria y el material restaurador. ³⁷	Penetración del azul de metileno en la interface adhesiva de los márgenes de una restauración	Grado 1: ausencia de microfiltración Grado 2: microfiltración en una mitad de la pared gingival. Grado 3: microfiltración en la pared axial	Ordinal
Sistemas adhesivos	Compuesto que permite la adhesión micromecánica del material restaurador a la dentina. ²⁴	Material usado para unir la resina compuesta a los sustratos dentales	Single Bond™ Universal Ámbar Universal APS Adper™ Single Bond 2	Nominal

ANEXO 2

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{w - w^2 \cdot z_{\beta} + 1,4 \cdot Z_{\alpha}^2}{w^2}$$

$$n = \frac{0.80 - (0.80)^2 \times 0.842 + 1.4 \times (1.96)^2}{(0.80)^2}$$

$$n = \frac{0.80 - 0.64 \times 0.842 + 1.4 \times 3.84}{0.64}$$

$$n = \frac{0.80 - 0.54 + 5.38}{0.64}$$

$$n = 8.8 = 9$$

Donde:

n = Número de muestras, que deben realizarse en el estudio.

Z_{α} = Valor correspondiente del nivel de confianza asignado

Z = Potencia asignada a la prueba

W = Eficiencia mínima esperada,

Reemplazando los valores tenemos: $Z = 1.96$; $Z = 0.842$; $W = 0.80$ (80%)

Obteniéndose como mínimo número de replicados el valor 9; sin embargo, se usarán 15 replicaciones, en caso que exista pérdida durante el procedimiento.

ANEXO 3

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

(Ficha de recolección de datos)

LEYENDA

Grado 0 = sin filtración

Grado 1 = filtración 0.01 – 0.50 mm

Grado 2 = filtración 0.51 – 1.00 mm

Grado 3 = filtración mayor o igual a 1.01 mm

ESPECIMEN	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4		GRUPO 5	
	Single Bond Universal con Grabado Total		Single Bond Universal con Autograbado		Ámbar Universal con Grabado Total		Ámbar Universal con Autograbado		Adper Single Bond con Grabado Total	
	microfiltración		microfiltración		microfiltración		microfiltración		microfiltración	
	mm	grados	mm	grados	mm	grados	mm	grados	mm	grados
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

San Juan De Lurigancho, 06 de marzo 2020

A quien corresponda:

Yo, Elizabeth Natalie Soldevilla Minaya, con **Especialidad En Odontología Estética Y Restauradora**, DNI 48969272, identificada con N° de COP 30995, domiciliada en av. Tusilagos Oeste 300, (Clínica Dental New Stetic).

Dejo constancia que:

Luz Marina Vicastillo García, identificada con DNI 43595539 y código de matrícula: 7002621038 de la universidad Cesar Vallejo, ha realizado su experiencia piloto del trabajo de investigación de:

"COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN IN VITRO EN RESTAURACIONES DE RESINA COMPUESTA USANDO ADHESIVOS SIMPLIFICADOS". Dando constancia que ha cumplido con todos los protocolos establecidos en cada restauración y preparación de los especímenes, en los ambientes de mi **Clínica Dental New Stetic** para su evaluación en el Laboratorio Especializado En Ensayos Mecánicos De Materiales, **High Technology Laboratory Certificate**.

Dicha actividad realizada del 3 al 6 de marzo del 2020.

Extiendo estos documentos para los fines que sea conveniente por parte del estudiante, Srta. Luz Marina Vicastillo García

Atentamente:



C.D. Elizabeth Natalie Soldevilla Minaya
COP 30995

San Juan De Lurigancho, 14 de marzo 2020

A quien corresponda.

Yo, Robert Nick Eusebio Teheran, con título profesional de **INGENIERO MECÁNICO**, identificada con N° de CIP 193364, domiciliado en Urb. Los Jardines de San Juan de Lurigancho II etapa Nro. 1319 Int. 118 Lima-Lima. (laboratorio de ensayos y análisis técnicos) **HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.**

Dejo constancia que:

Luz Marina Vicastillo García, identificada con DNI 43595539 y código de matrícula:7002621038 de la universidad Cesar Vallejo, ha realizado su experiencia piloto del trabajo de investigación de:

"COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN IN VITRO EN RESTAURACIONES DE RESINA COMPUESTA USANDO ADHESIVOS SIMPLIFICADOS", Dando constancia que ha ejecutado su trabajo de investigación, en los ambientes de mi laboratorio de ensayos y análisis técnicos haciendo uso de la **máquina de corte para especímenes dentarios, el termociclador y el estereomicroscopio óptico manual**, dicha actividad realizada el mes de marzo del 2020.

Extiendo estos documentos para los fines que sea conveniente por parte del estudiante, Srta. Luz Marina Vicastillo García

Atentamente:


ROBERT NICK
EUSEBIO TEHERAN
INGENIERO MECANICO
CIP N° 193364

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran
CIP 193364



ANEXO 5

CERTIFICADO DE VALORES ENCONTRADOS EN LAS MEDICIONES DE LAS VARIABLES EMITIDO POR EL LABORATORIO



- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

INFORME DE ENSAYO N°	IE-023-2021	EDICIÓN N° 2	Página 1 de 8
ENSAYO DE GRADO DE MICROFILTRACION POR METODO VISUAL			
1. TESIS	"COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN IN VITRO EN RESTAURACIONES DE RESINA COMPUESTA USANDO ADHESIVOS SIMPLIFICADOS"		
2. DATOS DEL SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	Luz Marina Vicastillo Garcia		
DNI	43695539		
DIRECCIÓN	Calle Mateo Pumacahua 205 - 4 de octubre		
CIUDAD	Arequipa		
3. EQUIPOS UTILIZADOS			
INSTRUMENTO	Microscopio óptico digital		
MODELO	YPC-X02		
APROXIMACIÓN	50 - 1000X		
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS			
FECHA DE INGRESO	14	Marzo	2020
LUGAR DE ENSAYO	Boulevard Los Mirables Nro. 1319 Lote 48 Mz. M Urb: los Jardines Segunda Etapa San Juan de Lurigancho.		
CANTIDAD	5 Grupos		
DESCRIPCIÓN	Muestras de dientes restaurados		
IDENTIFICACIÓN	Grupo 1	Adhesivo Single Bond Universal (3M ESPE) – Grabado Total	
	Grupo 2	Adhesivo Single Bond Universal (3M ESPE) - Autograbado	
	Grupo 3	Adhesivo Ámbar Universal (FGM) – Grabado Total	
	Grupo 4	Adhesivo Ámbar Universal (FGM) – Autograbado	
	Grupo 5	Adhesivo Adper Single Bond 2 (3M ESPE) – Grabado Total	
5. REPORTE DE RESULTADOS			
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	18	Junio	2020

GRUPO "1"



- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

INFORME DE ENSAYO N°	IE-025-2020		EDICIÓN N° 2		Página 2 de 6
GRUPO DE ENSAYOS	Adhesivo Single Bond Universal (3M LSP) – Grabado Total				
Grupo 1					
Especimen	Medición Grado 0 (0 mm)	Medición Grado 1 (0.1 – 0.5mm)	Medición Grado 2 (0.5 – 1 mm)	Medición Grado 3 (> 1.1 mm)	Observaciones
1	0				Microfiltración grado 0
2			0.61		Microfiltración grado 2
3	0				Microfiltración grado 0
4	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
5	---	---	---	1.07	Microfiltración grado 2
6	---	---	---	1.70	Microfiltración grado 2
7	---	---	0.80	---	Microfiltración grado 2
8	---	---	---	1.28	Microfiltración grado 2
9	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
10	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
11	---	---	---	1.06	Microfiltración grado 2
12	---	---	---	1.00	Microfiltración grado 2
13	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
14	0				Microfiltración grado 0
15			0.60		Microfiltración grado 2

GRUPO "2"



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

INFORME DE ENSAYO N°	IE-025-2020		EDICIÓN N° 2		Página 3 de 6
GRUPO DE ENSAYOS	Adhesivo Single Bond Universal (3M ESPE) Autograbado				
Grupo 2					
Especimen	Medición Grado 0 (0 mm)	Medición Grado 1 (0.1 – 0.5mm)	Medición Grado 2 (0.5 – 1 mm)	Medición Grado 3 (> 1.1 mm)	Observaciones
1	---	0.42	---	---	Microfiltración grado 1
2	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
3	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
4	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
5	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
6	---	---	0.64	---	Microfiltración grado 2
7	---	0.16	---	---	Microfiltración grado 1
8	---	0.28	---	---	Microfiltración grado 1
9	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
10	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
11	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
12	---	0.40	---	---	Microfiltración grado 1
13	---	0.33	---	---	Microfiltración grado 1
14	---	0.22	---	---	Microfiltración grado 1
15	---	0.27	---	---	Microfiltración grado 1

GRUPO "3"



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIAL
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

INFORME DE ENSAYO N°		IC-023-2020		EDICIÓN N° 2		Página 4 de 6	
Grupo 3		Adhesivo Ámbar Universal (FCM) – Grabado Total					
Especimen	Medición Grado 0 (0 mm)	Medición Grado 1 (0.1 - 0.6 mm)	Medición Grado 2 (0.6 - 1 mm)	Medición Grado 3 (≥ 1.1 mm)	Observaciones		
1	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
2	---	0.41	---	---	Microfiltración grado 1		
3	---	0.33	---	---	Microfiltración grado 1		
4	---	0.02	---	---	Microfiltración grado 1		
5	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
6	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
7	---	0.24	---	---	Microfiltración grado 1		
8	---	0.20	---	---	Microfiltración grado 1		
9	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
10	---	0.12	---	---	Microfiltración grado 1		
11	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
12	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
13	---	0.31	---	---	Microfiltración grado 1		
14	---	0.21	---	---	Microfiltración grado 1		
15	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		

Resultados originales de laboratorio

GRUPO "4"



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

INFORME DE ENSAYO N°		IF-023-2020		EDICIÓN N° 2		Página 5 de 6	
Grupo 4		Adhesivo Ámbar Universal (FCM) - Autograbado					
Especimen	Medición Grado 0 (0 mm)	Medición Grado 1 (0.1 - 0.5 mm)	Medición Grado 2 (0.5 - 1 mm)	Medición Grado 3 (≥ 1.1 mm)	Observaciones		
1	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
2	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
3	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
4	---	---	0.12	---	Microfiltración grado 2		
5	---	---	0.51	---	Microfiltración grado 2		
6	---	0.48	---	---	Microfiltración grado 1		
7	---	0.76	---	---	Microfiltración grado 1		
8	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
9	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
10	---	---	0.52	---	Microfiltración grado 2		
11	---	0.45	---	---	Microfiltración grado 1		
12	---	0.78	---	---	Microfiltración grado 1		
13	0	---	---	---	Microfiltración grado 0		
14	---	0.49	---	---	Microfiltración grado 1		
15	---	0.78	---	---	Microfiltración grado 1		

Resultados originales de laboratorio

GRUPO "5"



- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

INFORME DE ENSAYO N°	IF-023-2020		EDICIÓN N° 2		Página 6 de 6
Grupo 5	Adhesivo Adper Single Bond 2 (3M ESPE) – Grabado Total				
Especimen	Medición Grado 0 (0 mm)	Medición Grado 1 (0.1 - 0.5mm)	Medición Grado 2 (0.6 - 1 mm)	Medición Grado 3 (≥ 1.1 mm)	Observaciones
1		0.60			Microfiltración grado 1
2	---	0.43	---	---	Microfiltración grado 1
3	---	0.22	---	---	Microfiltración grado 1
4	U	---	---	---	Microfiltración grado 0
5	0	---	---	---	Microfiltración grado 0
6	U	---	---	---	Microfiltración grado 0
7	---	0.42	---	---	Microfiltración grado 1
8	---	0.19	---	---	Microfiltración grado 1
9	---	0.11	---	---	Microfiltración grado 1
10	---	0.29	---	---	Microfiltración grado 1
11	---	0.24	---	---	Microfiltración grado 1
12	---	U	---	---	Microfiltración grado 1
13	---	0.21	---	---	Microfiltración grado 1
14	---	0	---	---	Microfiltración grado 1
15	---	0.21	---	---	Microfiltración grado 1

MATRIZ DE DATOS

LEYENDA

Grado 0 = sin filtración

Grado 1 = filtración 0.01 – 0.50 mm

Grado 2 = filtración 0.51 – 1.00 mm

Grado 3 = filtración mayor ó igual a 1.01 mm

ESPECIMEN	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4		GRUPO 5	
	Single Bond Universal con Grabado Total		Single Bond Universal con Autograbado		Ámbar Universal con Grabado Total		Ámbar Universal con Autograbado		Adper Single Bond con Grabado Total	
	microfiltración		microfiltración		microfiltración		microfiltración		microfiltración	
	mm	grados	mm	grados	mm	grados	mm	grados	mm	grados
1	0	0	0.42	1	0	0	0	0	0.5	1
2	0.61	2	0	0	0.41	1	0	0	0.43	1
3	0	0	0	0	0.33	1	0	0	0.22	1
4	0	0	0	0	0.02	1	0.72	2	0	0
5	1.07	3	0	0	0	0	0.55	2	0	0
6	1.79	3	0.64	2	0	0	0.46	1	0	0
7	0.85	2	0.15	1	0.24	1	0.45	1	0.42	1
8	1.28	3	0.28	1	0.28	1	0	0	0.19	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	1
10	0	0	0	0	0.12	1	0.52	2	0.25	1
11	1.06	3	0	0	0	0	0.45	1	0.24	1
12	1.38	3	0.49	1	0	0	0.48	1	0	0
13	0	0	0.33	1	0.31	1	0	0	0.21	1
14	0	0	0.22	1	0.21	1	0.49	1	0	0
15	0.65	2	0.27	1	0	0	0.43	1	0.21	1

ANEXO 6

PRUEBA DE NORMALIDAD PARA ELEGIR EL TEST DE HIPÓTESIS.

Tests of Normality

	Tipo de adhesivo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Microfiltración en mm	SBU - Grabado Total	.289	15	.001	.837	15	.011
	SBU - Autograbado	.276	15	.003	.839	15	.012
	AU - Grabado Total	.295	15	.001	.796	15	.003
	AU - Autograbado	.284	15	.002	.789	15	.003
	Single Bond 2	.197	15	.123	.881	15	.049

a. Lilliefors Significance Correction

PRUEBA ESTADÍSTICA DE KRUSKAL WALLIS

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Microfiltración en mm is the same across categories of Tipo de adhesivo.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.268	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Según la prueba de Kruskal Wallis el p valor fue de 0.268, siendo este mayor a 0.05, infiriendo que no existe diferencia estadística significativa en la microfiltración

exhibida por los premolares restaurados con resina compuesta y acondicionados por estos diferentes sistemas adhesivos

ANEXO 7

GRÁFICOS, FIGURAS Y FOTOS

FOTOS DE MATERIALES DENTALES E INSTRUMENTAL



Suero fisiológico, agua destilada, alcohol al 70%



Ultrasonido woodpecker UDS-J2



Piedra pómez, bisturí n° 15



Silicona pesada zetaplus



Piedras de diamante MDT redondas y troncocónicas



Piedras de diamante para tallado MDT



Ácido fosfórico a 37%



Microaplicador FGM Cavibrush



Sistemas Adhesivos



Resina 3M ESPE Filtek Z350 XT - BODY A2



Micromotor, goma para pulido DIACOMP PLUS TWIST



Polímero y monómero de curado rápido



Azul de metileno al 2%



Discos transmetalicos de corte - INTI



Estereomicroscopio óptico digital USB con zoom (50x)

PROCEDIMIENTO



Recolección de premolares



Eliminación de cutículas de tejidos y manchas con ultrasonido de la marca woodpecker UDS-J2 LED.



Elaboración de una base sólida a cada espécimen usando silicona pesada de la marca zhermack, logrando estabilidad y poder conformar las preparaciones cavitarias.



lavado y pulido de cada espécimen con escobilla Robinson y piedra pómez



Toma de impresión de caras oclusales para medir la profundidad de cada preparación cavitaria



Midiendo la profundidad para cada preparación cavitaria



Calibrando la piedra de diamante antes de las preparaciones cavitarias



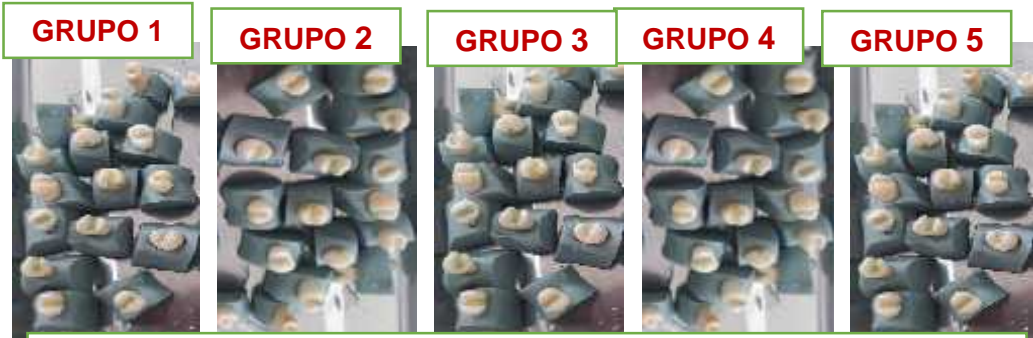
Conformación de cavidad Clase II



Verificando las medidas de la preparación cavitaria



Clase II, para todos los especímenes

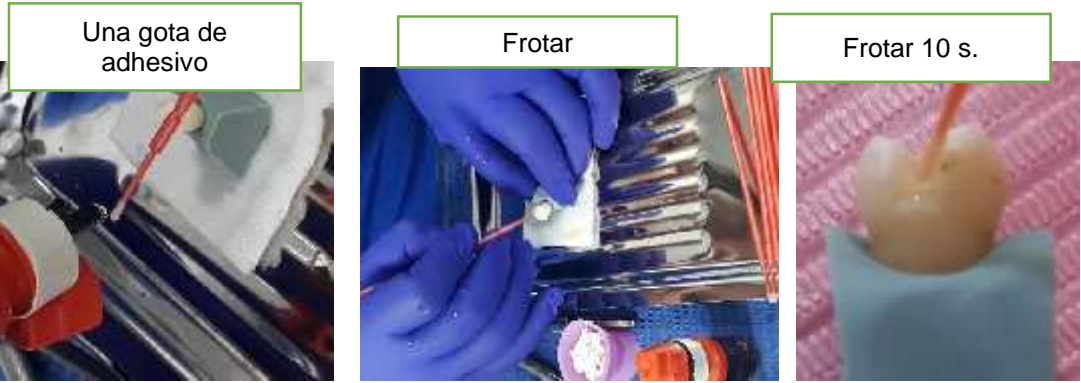


Selección de grupos de forma aleatoria, según el adhesivo y estrategia a usar.

Grabado Lavado secado secado



Grupo 1, 3, 5 se usó grabado total



Una gota de adhesivo

Frotar

Frotar 10 s.



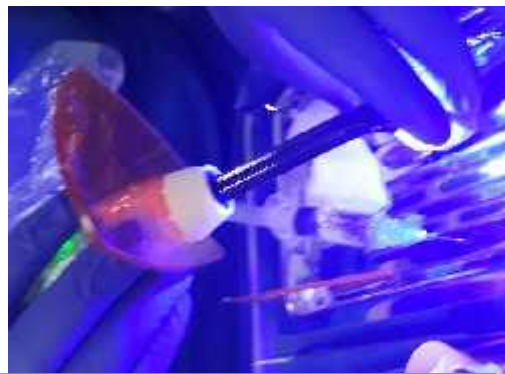
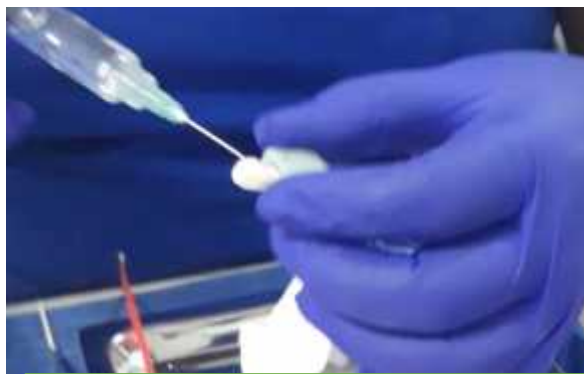
Aplicación del adhesivo simplificado



Aplicación de la resina FILTEK Z350 - XT



Restauraciones terminadas



Aplicación de glicerina sobre la restauración y se fotopolimerizó 10 segundos, para inhibir la capa de oxígeno



grupos colocados en agua destilada por 24 horas luego de colocar esmalte en la superficie radicular y acrílico de autocurado en los ápices



Pulido con goma DIACOMP PLUS TWIST



Termociclado de 500 ciclos en 5 y 55 °C



Grupos sumergidos en azul de metileno al 2% por 24 horas



Corte trasversal de las muestras en sentido corona apical



Corte trasversal de los 5 grupos



Muestras colocadas en el estereomicroscopio óptico digital USB con zoom (50x)





PORCENTAJE DE SIMILITUD TURNITIN

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

Comparación de la microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta usando dos sistemas de adhesivos.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTOR:
Vicaello Garcia, Luz Marina (ORCID: 0000-0003-4714-8202)

ASESOR(A):
Ms. Donayre Escobar, Julieta Emperatriz (ORCID: 0000-0001-6876-3804)

Resumen de similitud:
11 %

Id	Referencia	Similitud
1	... 2%	
2	... 1%	
3	... 1%	
4	... 1%	
5	... +1%	
6	... +1%	
7	... -1%	
8	... -1%	
9	... -1%	
10	... -1%	
11	... -1%	
12	... +1%	
13	... -1%	
14	... +1%	
15	... +1%	