

Protocolos de sistemas adhesivos. Fundamentos científicos.

Bonding system protocols. Scientific fundamentals.

Karla Eugenia Miguelena Muro,* Alfredo Garcilazo Gómez,† Lorena López González§

RESUMEN

Introducción: el éxito de los tratamientos adhesivos en odontología depende del apego estricto a los protocolos establecidos como control de humedad, tiempos precisos y cumplimiento de las fases de acondicionamiento, aplicación y fotopolimerización. **Objetivo:** explorar la importancia y pertinencia de cada uno de los pasos de los protocolos de adhesión a esmalte y dentina, destacando los métodos más efectivos y los recientes avances, discutiendo la evidencia científica que respalda cada uno de los pasos y proporcionando recomendaciones prácticas para optimizar los resultados clínicos. **Material y métodos:** se realizó una revisión de la literatura de tipo descriptiva, la búsqueda se llevó a cabo en diferentes bases de datos y bibliotecas electrónicas, buscando el sustento científico de los adhesivos de lavado y enjuague de tres pasos, para facilitar el entendimiento de los protocolos de autoacondicionado y universales. **Conclusión:** es importante que el profesional conozca no sólo la manera precisa de realizar los pasos que componen el protocolo de adhesión adecuado para cada sistema y para cada sustrato, sino también la evidencia científica de estos para poder hacer eficiente y predictivo el procedimiento.

Palabras clave: protocolos de adhesión, adhesión a esmalte, adhesión a dentina, adhesivos de grabado y enjuague.

ABSTRACT

Introduction: the success of adhesive treatments in dentistry depends on strict adherence to established protocols such as humidity control, precise timing, and compliance with the conditioning, application, and photopolymerization phases. **Objective:** to explore the importance and relevance of each step in the enamel and dentin bonding protocols, highlighting the most effective methods and recent advancements, discussing the scientific evidence supporting each step, and providing practical recommendations to optimize clinical outcomes. **Material and methods:** a descriptive literature review was conducted, with searches performed in various databases, electronic libraries, and search engines, seeking scientific support for three-step etch-and-rinse adhesives to facilitate the understanding of self-etching and universal protocols. **Conclusion:** it is important for professionals to not only know the precise way to perform the steps that make up the appropriate bonding protocol for each system and substrate but also the scientific evidence behind them to make the procedure efficient and predictable.

Keywords: bonding protocols, enamel bonding, dentin bonding, etch-and-rinse adhesives.

Abreviatura:

MMP = metaloproteinasas de la matriz

INTRODUCCIÓN

En la odontología contemporánea, los protocolos de adhesión en tejidos dentales se han convertido en un componente fundamental para el éxito de los tratamientos restauradores. Desde la pionera técnica de grabado ácido

del esmalte introducida por Bounocore en 1955, los procedimientos adhesivos han evolucionado de manera constante y significativa, transformando la práctica clínica,¹ generando uniones fuertes y duraderas entre las estructuras dentales y los sustratos restauradores, permitiendo que los odontólogos puedan ofrecer tratamientos mínimamente invasivos y predictivos en cuanto a los resultados funcionales y estéticos.

El éxito de los tratamientos adhesivos depende en gran medida del apego a los protocolos establecidos,

* Cirujano dentista especialista en prótesis bucal.

† Cirujano dentista especialista en prótesis bucal. Licenciatura en Estomatología, Departamento de Atención a la Salud (DAS), Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X). Ciudad de México, México.

§ Maestra. Licenciatura en Estomatología, DAS, UAM-X. Ciudad de México, México.

Recibido: 15 de agosto de 2024. Aceptado: 29 de marzo de 2026.

Citar como: Miguelena MKE, Garcilazo GA, López GL. Protocolos de sistemas adhesivos. Fundamentos científicos. Rev ADM. 2026; 83 (3): 153-159. <https://dx.doi.org/10.35366/123428>



que incluyen la preparación de la superficie dental, la selección del adhesivo adecuado y su aplicación precisa para asegurar una unión fuerte y duradera. Seguir adecuadamente todos los pasos de estos protocolos garantiza la calidad de la unión y previene fallos prematuros y complicaciones adicionales, como caries secundarias y deterioro de la restauración.²

Estudios recientes han enfatizado en la importancia de educar a los odontólogos en la correcta aplicación de estos protocolos para mejorar los resultados clínicos y reducir la tasa de fallos en las restauraciones dentales.³ La competencia en la adhesión dental implica no sólo el conocimiento teórico, sino también la destreza práctica para aplicar los adhesivos de manera efectiva bajo diversas condiciones clínicas.

El presente artículo tiene como objetivo explorar la importancia y pertinencia de cada uno de los pasos de los protocolos de adhesión a esmalte y dentina, destacando los métodos más efectivos y los recientes avances, discutiendo la evidencia científica que respalda cada uno de los pasos y proporcionando recomendaciones prácticas para optimizar los resultados clínicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se presenta una revisión de la literatura de tipo descriptiva, la búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos MedLine a través de PubMed y Elsevier; biblioteca electrónica: SciELO y Redalyc; buscadores académicos: Google Académico, *Scientific Research*. Para el criterio de búsqueda los descriptores en inglés *Medical Subject Headings (MeSH)* fueron: *enamel dentin bond, dentin-bonding agents, advances in dentin adhesives*. Para la búsqueda en español se utilizaron los siguientes descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS): adhesivos dentinarios, alternativas para mejorar la adhesión dentinaria. Se realizó la búsqueda de acuerdo con cada uno de los pasos del protocolo de adhesivos de lavado y enjuague de tres pasos (cuarta generación), ya que su uso se encuentra vigente, además de ser considerado como el estándar de oro en la odontología adhesiva debido a su alta fuerza de adhesión, durabilidad a largo plazo, versatilidad y reducción de microfiltración.^{4,5}

RESULTADOS

1. Aislamiento del campo operatorio.

El aislamiento del campo operatorio evitará la contaminación con saliva, sangre y fluido crevicular. Aun cuando

en la actualidad los sistemas adhesivos hidrofílicos son menos sensibles a la contaminación con fluidos, se debe recordar que la saliva contiene proteínas que alteran la energía superficial de la dentina, disminuyendo notablemente la adhesión, cuando esto ocurre después de la imprimación, la descontaminación mediante el enjuague con agua limpia y la reimprimación, permite restaurar el proceso adecuadamente.^{6,7}

2. Limpiar la superficie dental empleando una copa de hule o un microcepillo impregnado con pasta profiláctica o piedra pómez.

Realizar una profilaxis exhaustiva antes del grabado ácido permite eliminar los restos de *biofilm* y *destritus* orgánicos, aumentando la energía superficial, mejorando la adhesión a los tejidos dentales; como alternativas recomendadas están la piedra pómez (de partículas finas, de baja densidad y peso) y la pasta profiláctica con o sin flúor, no se han encontrado evidencias que indiquen que la presencia de flúor en la pasta disminuya la fuerza de adhesión.⁸⁻¹⁰

3. Lavar con spray de agua y secar.

El agua y el aire que se utilicen en este paso deben estar limpios y libres de aceite, la contaminación a través de los equipos puede provocar alteración en la energía superficial y la humectancia y por consiguiente de la adhesión.¹¹

4. Arenado una vez realizada la cavidad (sobre todo en casos de dentina contaminada o esclerótica).

La técnica se realiza con partículas de óxido de aluminio impulsadas con aire comprimido, cuando estas partículas chocan con la dentina y el esmalte, fracturan microscópicamente la superficie generando rugosidad y aumentando la superficie de contacto. Este procedimiento previo al acondicionado ácido mejora la resistencia de unión entre los adhesivos y los tejidos dentales.¹²⁻¹⁴

5. Desinfección con clorhexidina a 2%, frotar y dejar por un minuto, enjuagar y secar.

Se ha demostrado ampliamente que la clorhexidina es un agente antimicrobiano o de amplio espectro,¹⁵ el pretratamiento con gluconato de clorhexidina a 2% como antiséptico cavitario genera un decremento considerable en el número de bacterias residuales, disminuyendo el riesgo de caries recurrente,¹⁶ sin mostrar efectos en la fuerza de unión en sistemas adhesivos resinosos.¹⁷

6. Grabado del esmalte.

El grabado del esmalte modifica el contorno superficial a través de un medio ácido mediante una reacción ácido-base, los iones de hidrógeno presentes en el ácido son capaces de disolver los cristales de hidroxiapatita de la superficie adamantina, dejando una superficie rugosa, porosa, con mayor superficie de contacto y una mayor energía superficial, mejorando la humectancia del adhesivo.¹⁸

Entre los ácidos que se utilizan para el acondicionamiento dental, el que mayores estudios y comercialización tiene es el ácido ortofosfórico con una concentración entre 35 y 37%.¹⁸

No debemos perder de vista que la edad del paciente y los factores ambientales pueden provocar algunas diferencias en las características del esmalte e influir en la capacidad de un acondicionador ácido para desmineralizar adecuadamente (Tabla 1).¹⁹

El esmalte aprismático por lo general se encuentra en la superficie de los dientes primarios, así como en zonas cervicales y fosas y fisuras de dientes permanentes,²⁰ al carecer de delineaciones normales del prisma, interfiere en la formación de *tags*, lo que reduce la fuerza de unión, al grabar con ácido ortofosfórico a 37% por 45 a 60 segundos se mejora la fuerza de adhesión.²⁰

Después de varios estudios, Nakabayashi ha concluido que la rugosidad que se genera por el grabado ácido en la superficie del esmalte es más importante que los patrones de grabado bien definidos.²¹⁻²³

7. Acondicionado con ácido de la dentina (grabado y enjuague).

La aplicación de ácido ortofosfórico a 35-37% sobre dentina (acondicionado total) por 10 segundos genera la eliminación de barro dentinario, la apertura y permeabilidad de los conductos dentinarios y descalcificación de

dentina peritubular e intertubular a una profundidad de 3 a 7 micras, generando una red de fibras de colágena y una dentina porosa con más humedad y rugosa.^{23,24}

8. Enjuagar con abundante agua por 30 a 40 segundos.

Lavar de manera rápida el doble de tiempo que permaneció el ácido sobre la superficie dental, con agua limpia y aire libre de aceite,²² elimina la mayor cantidad de ácido, lo diluye y provoca la pérdida de estabilidad del ácido e inactiva su capacidad corrosiva.²⁵

En el esmalte, el objetivo fundamental de este paso es eliminar las sales insolubles que precipitaron sobre la superficie.²⁶

9. Secado, sin desecar, con gasa o papel filtro.

Una dentina ligeramente húmeda, no desecada, evita el colapso de la red de fibras de colágeno y promueve una mejor penetración de los monómeros del adhesivo, asegurando la formación adecuada de la zona híbrida y una adhesión óptima, además de ayudar a disminuir la sensibilidad postoperatoria. El uso del papel filtro para secar la cavidad absorbe de manera eficaz la humedad, previene la contaminación, es fácil de usar y evita la deshidratación excesiva de la dentina.²⁷⁻²⁹

10. Aplicación de clorhexidina a 2% en adhesivos de grabado-enjuague.

La clorhexidina catiónica forma enlaces de hidrógeno con los grupos carboxilo de los péptidos de colágeno de la dentina desmineralizada, generando un efecto positivo sobre la capacidad de sellado de la dentina del adhesivo de grabado y enjuague.³⁰

Se ha observado que la clorhexidina a 2% actúa como un inhibidor de las metaloproteinasas de la matriz (MMP) dentinarias que actúan sobre las fibras de colágeno expuestas después del proceso de hibridación, lo que ayuda a prolongar la unión de la resina-dentina, cuando se acondiciona la dentina con la técnica de grabado total.³¹

Las MMP son enzimas endógenas (MMP-2, -8, -9, -20) presentes en la dentina mineralizada que, al activarse por pH ácido (caries o grabado adhesivo), degradan la matriz de colágeno.

11. Aplicación activa del primer de 20 a 30 segundos.

Dependiendo de la marca comercial, los *primer* contienen solventes orgánicos como el etanol y la acetona, o bien,

Tabla 1: Grabado del esmalte según su condición.

Tipo de esmalte	Tiempo de acondicionado (segundos)
Normal	15-30
Aprismático	45-60
Fluorosis leve-moderado	30-45
Fluorosis severa	90-120

agua, estos compuestos denominados vehículos tienen la intención de desplazar la humedad remanente, ayudando a la penetración de los monómeros a través de las microporosidades que se generaron con el grabado ácido del esmalte y en el caso de la dentina en el entramado de las fibras de colágeno y túbulos dentinarios;³² también contiene monómeros anfífilos con un extremo hidrofóbico (apolar) que se unirá a los monómeros del adhesivo y un extremo hidrofílico (polar) que se introduce a la dentina, a los túbulos dentinarios y al entramado de colágeno,³³ por ejemplo HEMA (2-Hidroxietilmetacrilato), Bis-GMA (Bisfenol A Glicidil Metacrilato), UDMA (Uretano Dimetacrilato), TEGMA (Trietilenglicol Dimetacrilato), 10-MDP (10-Metacriloxidecilo Dihidrógeno Fosfato).

Se ha observado que la aplicación activa, es decir el tallado intenso en su aplicación, puede asegurar la difusión del *primer* en la zona rica en colágeno y en la zona parcialmente desmineralizada, pero no conlleva un aumento significativo en la fuerza de unión.³³

12. Aplicación suave o indirecta de aire 10 a 20 segundos.

Aplicar aire libre de contaminantes para ayudar en la evaporación de los solventes utilizados como vehículos en el *primer*; se ha observado que el tiempo de aplicación del aire sí tiene una relevancia significativa, un corto tiempo es identificado con menores fuerzas de unión debido a la falta de evaporación de los solventes y que éstos pueden actuar como inhibidores de la polimerización del agente adhesivo. Por otro lado, también es importante destacar que al desecar la dentina, se puede alterar la naturaleza de la capa híbrida y reducir la fuerza de la unión.³⁴ El tiempo sugerido es de entre 10 a 20 segundos de aplicación de aire a presión suave.³⁴

13. Aplicación del adhesivo, importante retirar la luz o proteger con filtros. Esperar 20 a 30 segundos.

El *bonding* o adhesivo de un sistema de adhesión grabado y enjuague de tres pasos es un componente denso que deberá humectar y penetrar la red de colágeno expuesta, al momento de polimerizar formará una unión mecánica y en menor grado química, formando la capa híbrida, *tags* y *microtags*, además de ofrecer enlaces dobles reactivos para la polimerización con la resina compuesta o cemento de resina.³⁵ Es importante evitar la exposición del adhesivo a la luz, ya sea retirando la luz de la lámpara de la unidad dental o protegiendo con filtros, para evitar la polimerización prematura; una polimerización controlada garantiza una adhesión uniforme, fuerte y durable

de la restauración.³⁶ Una pausa entre 20 a 30 segundos después de aplicar el adhesivo permitirá que se disperse y penetre de mejor manera en la red de colágeno expuesta, lo que facilita una humectación correcta y la formación de una capa híbrida adecuada.³⁷

14. Aplicar aire limpio indirecto de manera suave para adelgazar y distribuir la capa de manera homogénea.

Este paso permitirá, primero, eliminar burbujas o gotas que podrían formarse en el interior del adhesivo, y después generar una capa de adhesivo delgada y uniforme, que promoverá una zona híbrida más resistente y menos propensa a la degradación.³⁸

15. Fotocurar por 20 segundos o más dependiendo de la profundidad de la cavidad. Enfriado intermitente cada 20 segundos si se fotocura por más tiempo.

La técnica de fotopolimerizado intermitente consiste en alternar periodos de exposición a la luz y periodos de descanso, además de minimizar el estrés de la contracción que se presenta durante la polimerización, facilita el flujo de las macromoléculas antes de que la red de polímeros se vuelva rígida,³⁹ permitiendo un mayor grado de conversión, especialmente en las capas profundas, ya que los periodos de descanso permite que el calor se disipe y la polimerización continúe, sin sobrecalentar, provocando una mejor distribución y formación de polímeros con mejores propiedades mecánicas.⁴⁰

16. Acondicionado de la dentina con monómeros ácidos (autoacondicionado).

El acondicionamiento de la dentina se obtiene incorporando al imprimador una resina ácida que al ser aplicada sobre el sustrato dental modifica el barro dentinario y creando un pequeño frente de desmineralización, tras actuar unos segundos los radicales ácidos se neutralizan con los cristales de hidroxiapatita que ha desmineralizado, el resultado es un tejido desmineralizado e infiltrado.⁴¹ En el protocolo de adhesión de sistemas de autoacondicionado de dos pasos, se recomienda una vez realizado el aislamiento absoluto la limpieza de la superficie y la desinfección con clorhexidina, lavado y secado, para continuar con el grabado selectivo del esmalte, lavado y secado, una segunda aplicación de clorhexidina, continuar con la aplicación del *primer*, aire limpio y la aplicación activa del adhesivo, nuevamente aire limpio y dejar actuar por 20 a 30 segundos, para pasar al fotopolimerizado, los

pasos de este protocolo deben seguirse apegados al de los adhesivos de cuarta generación.

17. Adhesivos universales.

Los adhesivos universales contienen 10-MDP, este monómero funcional se adhiere químicamente al calcio de la hidroxiapatita formando sales de MDP-Calcio, lo que mejora la estabilidad de la unión,⁴² promoviendo una interface adhesiva resistente a la biodegradación, proporcionando una zona ácido-resistente que actúa como una barrera protectora previniendo la filtración de ácidos y enzimas, protegiendo las fibras de colágena y mejorando la estabilidad adhesiva frente a situaciones ácido-base.⁴³ Además de ser compatible con diversos sustratos como esmalte, dentina, zirconia, titanio y aleaciones de cromo-cobalto.⁴⁴ Estos adhesivos se pueden trabajar mediante la técnica de grabado total o grabado selectivo, cuidando los pasos del protocolo.⁴⁴ Se ha observado que el 10-MDP reduce tanto la activación de las MMP como la nanofiltración a través de este mecanismo que involucra la formación de sales de MDP-C, por lo que el uso de la clorhexidina en combinación con adhesivos que contengan 10-MDP debe ser cuidadosamente considerado debido a posibles interacciones negativas,⁴⁵ esto permite recomendar la desinfección de la cavidad y enjuagar, pero no colocar una segunda aplicación de clorhexidina.

DISCUSIÓN

La adhesión a los tejidos dentales es una piedra angular en los tratamientos restaurativos modernos, seguir los protocolos de adhesión adecuados permiten tener asertividad en los resultados de los tratamientos. Hilgert y colaboradores resaltan la necesidad de seguir meticulosamente los protocolos establecidos para lograr una adhesión efectiva.² Rodrigues en un estudio reciente encontró que, aunque la mayoría de los odontólogos en Espírito Santo, Brasil, reportan bajas tasas de fallos en sus procedimientos restaurativos, su conocimiento sobre los protocolos de adhesión aún limitado. Esto enfatiza la necesidad de mejorar la educación y formación continua en adhesión dental para asegurar una práctica más informada y efectiva.³ Perdigao afirma que la adhesión a la dentina sigue siendo uno de los mayores desafíos en la odontología adhesiva. La naturaleza orgánica y húmeda de la dentina dificulta la creación de uniones duraderas. A pesar de los avances en los sistemas adhesivos, simplificar los protocolos puede comprometer la calidad de la adhesión.⁴⁶ Por lo que resulta importante seguir procedimientos detallados y

específicos para cada tipo de adhesivo y sustrato. Vinagre comenta que la calidad de la adhesión depende del tipo de agente adhesivo utilizado. Los adhesivos universales y de autograbado han ganado popularidad debido a su simplicidad, pero aún falta evidencia clínica a largo plazo que respalde su efectividad.⁴⁷ Es crucial que los clínicos seleccionen y apliquen los adhesivos adecuados según las características específicas de cada caso. Estudios recientes de Khaskhanova y colaboradores, han demostrado que la preparación de la superficie de los tejidos duros dentales antes de la restauración, por ejemplo, con antisépticos, puede aumentar significativamente la fuerza de adhesión.⁴⁸ Esto sugiere que la optimización de los protocolos adhesivos puede mejorar la calidad y longevidad de las restauraciones. Peutzfeldt y Asmussen demostraron que no seguir las instrucciones del fabricante reduce de manera significativa la resistencia a la unión de la dentina en varios sistemas de adhesión.⁴⁹ En ese mismo sentido Perdigao, entre otros investigadores, han resaltado la importancia de seguir las recomendaciones del fabricante para lograr resultados de alta calidad y duraderos.⁵⁰

CONCLUSIONES

El correcto seguimiento de los protocolos de adhesión a los tejidos dentales es esencial para asegurar la eficacia y durabilidad de las restauraciones. La formación continua y el seguimiento de las mejores prácticas son fundamentales para mejorar los resultados clínicos y reducir las tasas de fallos. La selección adecuada de agentes adhesivos y la optimización de los procedimientos pueden maximizar los beneficios de las tecnologías adhesivas modernas, proporcionando cuidados de alta calidad a los pacientes, procurando estar siempre informado del funcionamiento y comportamiento de los sustratos ante la aplicación de diferentes sustancias incorporadas en los protocolos de aplicación de adhesivos y apegarse a las instrucciones bien fundamentadas de los fabricantes.

REFERENCIAS

1. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Van Landuyt K, Yoshida Y, Peumans M. From Buonocore's pioneering acid-etch technique to self-adhering restoratives. A status perspective of rapidly advancing dental adhesive technology. *J Adhes Dent*. 2020; 22 (1): 7-34.
2. Hilgert LA, Lopes GC, Araujo E, Baratieri LN. CE 2 adhesive procedures in daily practice: essential aspects. *Compend Contin Educ Dent*. 2008; 29 (4): 208-215.
3. Rodrigues L dos S, Mello PS, Almeida TJ da S, Freitas MIM, Fraga MAA, Finck NS. Survey on protocols focused on adhesion procedures adopted by dentists. *Rev Eletrônica Acervo Saúde*. 2023; 23 (9): e13784. doi: 10.25248/reas.e13784.2023.

4. Titova O, Melenberg T, Linnik L, Boeva T, Burov A, Daironas S et al. Adhesive systems in the practice of a dentist doctor. *Actual Probl Dent.* 2020; 16 (1): 178-181. doi: 10.18481/2077-7566-20-16-1-178-181.
5. Meharry MR, Moazzami SM, Li Y. Comparison of enamel and dentin shear bond strengths of current dental bonding adhesives from three bond generations. *Oper Dent.* 2013; 38 (6): E237-E245. doi: 10.2341/12-521-I
6. Kaneshima T, Yatani H, Kasai T, Watanabe EK, Yamashita A. The influence of blood contamination on bond strengths between dentin and an adhesive resin cement. *Oper Dent.* 2000; 25 (3): 195-201.
7. Chung CWM, Yiu CKY, King NM, Hiraishi N, Tay FR. Effect of saliva contamination on bond strength of resin luting cements to dentin. *J Dent.* 2009; 37 (12): 923-931. doi: 10.1016/j.jdent.2009.07.007.
8. Aboush YE, Tareen A, Elderton RJ. Resin-to-enamel bonds: effect of cleaning the enamel surface with prophylaxis pastes containing fluoride or oil. *Br Dent J.* 1991; 171 (7): 207-209. doi: 10.1038/sj.bdj.4807651.
9. Muñoz-Estrella M, Universidad Central del Ecuador, Cruz-Gallegos A, Armas-Vega A del C, Universidad Tecnológica Equinoccial. Ecuador, Universidad Central del Ecuador. Influencia del método de limpieza empleado previo al empleo de materiales iónicos en micro filtración de cavidades a nivel cervical. *Kiru.* 2019; 16 (3): 118-122. doi: 10.24265/kiru.2019.v16n3.04.
10. Sol-Segarra E, Espasa-Suárez de Deza E, Boj-Quesada JR. Influencia de diferentes sistemas de profilaxis en la adhesión de un sellador de fisuras al esmalte. *RCOE.* 2005; 10 (2): 177-182. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000200004
11. Herrera E. Fracaso en la adhesión. *Av Odontostomatol.* 2005; 21 (2): 63-69. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v21n2/original1.pdf>
12. Sinjari B, Santilli M, D'Addazio G, Rexhepi I, Gigante A, Caputi S et al. Influence of dentine pre-treatment by sandblasting with aluminum oxide in adhesive restorations. An *in vitro* study. *Materials (Basel).* 2020; 13 (13): 3026. doi: 10.3390/ma13133026.
13. Santos M, Bapoo H, Rizkalla AS, Santos GC Jr. Effect of dentin-cleaning techniques on the shear bond strength of self-adhesive resin luting cement to dentin. *Oper Dent.* 2011; 36 (5): 512-520. doi: 10.2341/10-392-I.
14. Zimmer R, Mantelli AR, Montagna K, Reston EG, Arossi GA. Does sandblasting improve bond strength in resin composite repair? *Dentistry Rev.* 2024; 4 (1): 100077. doi: 10.1016/j.dentre.2023.100077.
15. Lukomska-Szymanska M, Sokolowski J, Lapinska B. Chlorhexidine – mechanism of action and its application to dentistry. *J Stomatol.* 2017; 70 (4): 405-417. doi: 10.5604/01.3001.0010.5698.
16. Matar L, Dowidar K, Talat D, Kholeif D, Abdelrahman H. Effectiveness of chlorhexidine as a cavity disinfectant in atraumatic restorative treatment in primary teeth (randomized controlled clinical trial). *Alex Dent J.* 2021; 0 (0): 0-0. doi: 10.21608/adjalexu.2020.32224.1074.
17. Aykut-Yetkiner A, Candan U, Ersin N, Eronat C, Belli S, Ozcan M. Effect of 2% chlorhexidine gluconate cavity disinfectant on microtensile bond strength of tooth-coloured restorative materials to sound and caries-affected dentin. *J Adhes Sci Technol.* 2015; 29 (12): 1169-1177. doi: 10.1080/01694243.2015.1004507.
18. Miguelena K, Garcilazo A, Bonilla R, Lobato M. Manual de Cementado. México: Editorial CBS UAM; 2021.
19. Lopes GC, Thys DG, Klaus P, Oliveira GM, Widmer N. Enamel acid etching: a review. *Compend Contin Educ Dent.* 2007; 28 (1): 18-24.
20. Su-Mi Choi, Young-Chul Choi, Jae-Hong Park, Sung-Chul Choi. *J Korean Acad Pediatr Dent.* 2008; 35 (3): 437-445.
21. Nakabayashi N, Takeyama M, Kojima K, Mogi M, Miura F, Masuhara E. Studies on dental self-curing resins (22) - adhesion of 4-META/MMA-TBB resin to enamel (author's transl). *Shika Rikogaku Zasshi.* 1982; 23 (61): 88-92.
22. Gunadi G, Nakabayashi N. Preparation of an effective light-cured bonding agent for orthodontic application. *Dent Mater.* 1997; 13 (1): 7-12.
23. Nakabayashi N Pashley DH. Hybridization of dental hard tissues. Tokyo: Quintessence; 1998.
24. Van Meerbeek B, Vargas M, Onoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P et al. Adhesives and cements to promote preservation desntistry. *Oper Dent.* 2001; 26 (Suppl. 6): 119-144.
25. Heredia E. Grado de microfiltración técnica de grabado: ácido convencional y autolimitante. *U.C.E.* 2017; 1: 1-78. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9441/1/T-UC-0015-558.pdf>
26. Machi R. Materiales dentales. 4ta edición. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2007.
27. Pashley DH. Dentin bonding: overview of the substrate with respect to adhesive material. *J Esthet Dent.* 1991; 3 (2): 46-50. doi: 10.1111/j.1708-8240.1991.tb00808.x.
28. Tay FR, Pashley DH. Water treeing—A potential mechanism for degradation of dentin adhesives. *Am J Dent.* 2003; 16 (1): 6-12.
29. Pashley DH, Tay FR, Yiu C, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho RM, Ito S. Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. *J Dent Res.* 2004; 83 (3): 216-221.
30. Kijssamanmith K, Srisatayasatien P, Thanindratarn N, Vichainarong C, Panyasukum J. The effect of 2% chlorhexidine iontophoresis on dentin sealing ability of etch-and-rinse adhesive: an *in vitro* study. *J Dent Sci.* 2024; 19 (2): 846-854. doi: 10.1016/j.jds.2023.09.004.
31. Carrilho MR, Carvalho RM, Sousa EN, Nicolau J, Breschi L, Mazzoni A et al. Substantivity of chlorhexidine to human dentin. *Dent Mater.* 2010; 26 (8): 779-785. doi: 10.1016/j.dental.2010.04.002.
32. Mandri MN, Aguirre-Grabre de Prieto A, Zamudio ME. Sistemas adhesivos en Odontología restauradora. *Odontostomatología.* 2015; 17 (26): 50-56. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392015000200006&lng=es
33. Miyazaki M, Platt JA, Onose H, Moore BK. Influence of dentin primer application methods on dentin bond strength. *Oper Dent.* 1996; 21 (4): 167-172.
34. Luque-Martínez IV, Perdigao J, Muñoz MA, Sezinando A, Reis A, Loguercio AD. Effects of solvent evaporation time on immediate adhesive properties of universal adhesives to dentin. *Dent Mater.* 2014; 30 (10): 1126-1135. doi: 10.1016/j.dental.2014.07.002.
35. Awad MM, Alrahlah A, Matinlinna JP, Hamama HH. Effect of adhesive air-drying time on bond strength to dentin: a systematic review and meta-analysis. *Int J Adhes Adhes.* 2019; 90: 154-162. doi: 10.1016/j.ijadhadh.2019.02.006.
36. Garcilazo-Gómez A, Miguelena-Muro G, Guerrero-Ibarra J, Rios-Szalay E, Bonilla-Haro R. Factores que afectan y mejoran la adhesión en dentina. *Revista ADM.* 2019; 76 (3): 162-168.
37. Sano H, Shono T, Sonoda H, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho R et al. Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength — Evaluation of a micro-tensile bond test. *Dent Mater.* 1994; 10 (4): 236-240. doi: 10.1016/0109-5641(94)90067-1.
38. Chen JH, Liu Y, Niu LN, Lu S, Tay FR, Gao Y. A feasible method to eliminate nanoleakage in dentin hybrid layers. *J Adhes Dent.* 2014; 16 (5): 429-434.

39. Ye Q, Wang Y, Williams K, Spencer P. Characterization of photopolymerization of dentin adhesives as a function of light source and irradiance. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2007; 80 (2): 440-446. doi: 10.1002/jbm.b.30615.
40. Besse V, Derbanne MA, Pham TN, Cook WD, Le Pluart L. Photopolymerization study and adhesive properties of self-etch adhesives containing bis(acyl)phosphine oxide initiator. *Dent Mater*. 2016; 32 (4): 561-569. doi: 10.1016/j.dental.2016.01.005.
41. Muro KEM, Ibarra JG, Gómez AG, Szalay ER. Análisis de resistencia al desplazamiento de dos cementos de resina, en dentina intrarradicular. *Rev Odontol Mex*. 2016; 20 (4): 238-242.
42. Yoshida Y, Yoshihara K, Nagaoka N, Hayakawa S, Torii Y, Ogawa T et al. Self-assembled nano-layering at the adhesive interface. *J Dent Res*. 2012; 91 (4): 376-381. doi: 10.1177/0022034512437375.
43. Carrilho E, Cardoso M, Marques-Ferreira M, Marto CM, Paula A, Coelho AS. 10-MDP based dental adhesives: adhesive interface characterization and adhesive stability—A systematic review. *Materials (Basel)*. 2019; 12 (5): 790. doi: 10.3390/ma12050790.
44. Carvalho PCK, Almeida CCMS, Souza ROA, Tango RN. The effect of a 10-MDP-based dentin adhesive as alternative for bonding to implant abutment materials. *Materials (Basel)*. 2022; 15 (15): 5449. doi: 10.3390/ma15155449.
45. Wang L, Agulhari MAS, Froio NL, Campos MMB, Mosquim V, Brianezzi LF de F et al. 10-MDP-based dentin bonding systems: why is chlorhexidine not worth to be used adjunctively? *J Adhes Sci Technol*. 2023; 37 (24): 3569-3581. doi: 10.1080/01694243.2023.2211790.
46. Perdigao J. Current perspectives on dental adhesion: (1) dentin adhesion – not there yet. *Jpn Dent Sci Rev*. 2020; 56 (1): 190-207. doi: 10.1016/j.jdsr.2020.08.004.
47. Vinagre A, Ramos J. Adhesion in restorative dentistry. En: *Adhesives - Applications and Properties*. InTech; 2016.
48. Khaskhanova LM, Razumova SN, Gapochkina LL, Razumov NM, Serebrov DV, Vetchinkin AV et al. Comparative characteristics of the strength of adhesive systems of the fifth generation in the modification of the adhesive protocol. *Medicinskij alfavit*. 2022; (2): 63-66. doi: 10.33667/2078-5631-2022-2-63-66.
49. Peutzfeldt A, Asmussen E. Adhesive systems: effect on bond strength of incorrect use. *J Adhes Dent*. 2002; 4 (3): 233-242.
50. Perdigao J. New developments in dental adhesion. *Dent Clin North Am*. 2007; 51 (2): 333-357. doi: 10.1016/j.cden.2007.01.001.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Aspectos éticos: el presente trabajo se ajusta a los principios de ética requeridos.

Financiamiento: con financiamiento propio de los autores.

Correspondencia:

Alfredo Garcilazo Gómez

E-mail: alfredogarcilazo@yahoo.com.mx