

# Estrategias adhesivas en dentina para tratamiento con carillas cerámicas. Revisión exploratoria

Diego Antonio Rosero<sup>1</sup>  
 Jaidin Alfredo Martínez<sup>1</sup>  
 Styven Jose Ramírez<sup>2</sup>  
 Edgar Hernán Meneses Silva<sup>3</sup>  
 Adriana Jaramillo Echeverry<sup>4</sup>

## Resumen

**Objetivo:** Analizar las estrategias adhesivas de tratamiento sobre las restauraciones con carillas cerámicas en presencia de diferentes niveles de exposición dentinaria. **Métodos:** Se realizó una búsqueda avanzada de evidencia científica, sobre las estrategias adhesivas en los diferentes niveles de exposición dentinaria para tratamiento con carillas, esto se realizó a través de las diferentes bases de datos y motores de búsqueda: PubMed, Medline, Web of Science, Science Direct, Scopus, Cochrane, Dialnet y Google Scholar, el período analizado fue 2001-2021, los criterios de inclusión fueron estudios científicos de revisión, estudios experimentales y estudios de análisis. **Resultados:** La búsqueda inicial contó con un total de 196 artículos en bases de datos y motores de búsqueda, en donde posterior a la aplicación de filtros como eliminar duplicados, lectura por título y resumen, lectura a texto completo, quedaron un total de 12 artículos para el análisis en esta revisión. **Conclusiones:** Los diferentes niveles de exposición dentinal son de gran importancia en las preparaciones para carillas, pues afectan la adhesión y a su vez, puede aumentar el porcentaje de fracaso del tratamiento, por lo tanto el uso de diferentes estrategias adhesivas en casos de exposición dentinal será de gran ayuda para el éxito de la restauración. En esta revisión se encontró que los mejores resultados de la estrategia de adhesión son cuando esta se realiza sobre el esmalte sano, pues cuando hay más esmalte se aumenta el éxito de la adhesión y para obtener la máxima fuerza de adhesión las preparaciones para carillas o laminados deben estar sobre esmalte sano. Los autores sugieren que las carillas laminadas de cerámica sólo podrían aplicarse a partir del 40% del esmalte presente.

**Palabras clave:** Carilla; laminado; exposición dentinal; grado; nivel.

## Dentin bonding strategies for ceramic veneers. Scoping review

### Abstract

**Objective:** To analyze the adhesive treatment strategies for ceramic veneer restorations in the presence of different levels of dentin exposure. **Methods:** An advanced search of scientific evidence was conducted on adhesive strategies for different levels of dentin exposure in veneer treatments. This was carried out using various databases and search engines, including PubMed, Medline, Web of Science, Science Direct, Scopus, Cochrane, Dialnet, and Google Scholar. The period analyzed was from 2001 to 2021. Inclusion criteria were scientific review articles, experimental studies, and analytical studies. **Results:** The initial search yielded a total of 196 articles from databases and search engines. After applying filters such as removing duplicates, title and abstract screening, and full-text reading, a total of 12 articles were selected for analysis in this review. **Conclusions:** Different levels of dentin exposure are of great importance in veneer preparations, as they affect adhesion and may increase the failure rate of the treatment. Therefore, the use of different adhesive strategies in cases of dentin exposure will be helpful for the success of the restoration. This review found that the best adhesion results occur when bonding is done on healthy enamel, as greater enamel presence increases adhesion success. To achieve maximum adhesion strength, veneer or laminate preparations should be on healthy enamel. The authors suggest that ceramic laminated veneers could only be applied when at least 40% of the enamel is present.

**Keywords:** Veneer; laminate; dentin exposure; degree; level.

Recibido: Oct 2022, Aceptado: Nov 2022, Publicado: Dic 2022.

#### Citación:

Rosero DA, Martínez JA, Meneses EH, Jaramillo A. Estrategias adhesivas en dentina para tratamiento con carillas cerámicas. Revisión exploratoria. Revisión exploratoria. Journal Odont Col. 2022;15(30):56-76

1. Odontólogos, Residentes en la Especialización en Rehabilitación Oral, Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC.
2. Odontólogo, Especialización Rehabilitación Oral, Docente, Colegio Odontológico - Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC
3. Odontóloga, Magister en Microbiología, Magister en Epidemiología, Docente, Colegio Odontológico - Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC

Autor responsable de correspondencia: Edgar Hernán Meneses Silva  
 Correo electrónico: [emeneses@unicoc.edu.co](mailto:emeneses@unicoc.edu.co)

## Introducción

En las últimas décadas, en odontología se han brindado tratamientos más duraderos con restauraciones directas o indirectas y se ha puesto énfasis en la conservación de tejidos, evitando el daño pulpar y reforzando los tejidos dentales frágiles (1-3).

Las restauraciones indirectas en el sector anterior como las carillas fueron utilizadas para devolver estructuras dentales perdidas y la estética al paciente. Últimamente, estas restauraciones han ido evolucionando en busca de tratamientos mínimamente invasivos, intentando mantener la estructura del esmalte lo más sano posible, puesto que así provee mejor adhesión y resistencia de las carillas, brindando un enfoque estético y funcional devolviendo la sonrisa y calidad de vida de los pacientes (4, 5).

Actualmente, las carillas y laminados, se han convertido en una opción de tratamiento generalizado para la posibilidad de satisfacer la demanda de restauraciones duraderas, altamente estéticas y mínimamente invasivas, especialmente en la región anterior(4, 5). Sin embargo, se ha podido observar que aún se presentan desafíos con estas restauraciones cerámicas.

Es de gran importancia el tipo de adhesión pues esta tiene que ser estable entre la superficie del diente y el compuesto de unión, por un lado, y entre este compuesto y la carilla de cerámica, por otro lado, ya que un defecto de la unión adhesiva es una de las principales razones del fracaso de dichas restauraciones (6).

Aunque se desarrollan nuevos adhesivos mejorados, la fuerza de unión de la cerámica al esmalte sigue siendo superior en comparación con la fuerza de unión de la cerámica a la dentina (7, 8), cuanto más se exponga la dentina, más débil será la fuerza de unión por cizallamiento de la porcelana (7). Por lo tanto, se recomienda retener la mayor parte posible de la superficie del esmalte para garantizar una microrretención efectiva y duradera(9). Además, la profundidad de preparación puede tener consecuencias en la resistencia final a la fractura de restauraciones mínimamente invasivas, ya que se notificaron resultados de menor resistencia a la fractura para las carillas laminadas cuando se unieron a la dentina en comparación con el esmalte (10).

Estudios in vitro de carillas en zonas anteriores han confirmado que la fuerza de unión por cizallamiento de la cerámica al esmalte era mayor que la dentina y los estudios longitudinales han demostrado que la tasa de supervivencia de las carillas laminadas después de 10 años es superior al 90% si la superficie de unión del esmalte es suficiente (11). Además, los resultados han demostrado que la unión al esmalte completo sigue siendo el tratamiento más fiable, pues el grado de mineralización en el esmalte es mayor que el de la dentina (12).

La preparación para las carillas laminadas de porcelana debe controlarse y hacerse meticulosamente para mantener la preparación completamente en esmalte tanto como sea posible para garantizar el mayor valor de fuerza de unión. Sin embargo, la exposición de cantidades considerables de dentina suele ser inevitable durante la preparación, especialmente a lo largo de las áreas cervical y proximal(7).

La cementación de las restauraciones indirectas es crítico a la hora de lograr una adecuada retención, resistencia y sellado de la interfase entre el material restaurador y el diente, ya que esto determinará el comportamiento y la durabilidad de la restauración a largo plazo. La cementación adhesiva ha demostrado ser la más eficaz para alcanzar los objetivos(13). Actualmente, la micro abrasión o arenado usando óxido de aluminio con partículas de 50- $\mu\text{m}$  a una presión de 4 bares como pretratamiento dental previo al protocolo adhesivo presenta mejoras en la resistencia adhesiva a la dentina superficial(14, 15).

En la práctica diaria, la preservación del esmalte dental está influenciada por diferentes factores, específicamente la posición del diente o el posible daño a la estructura del diente. Si se reduce el grosor del material, es posible que haya que aceptar compromisos en la apariencia estética o la forma del diente. En contexto, una reducción más significativa de la sustancia dental expondrá áreas más grandes de la dentina. Incluso si se desea una preparación cautelosa en principio, puede producirse una pérdida excesiva de la estructura dental y una exposición considerable de la dentina (7).

Por lo anterior, en este proyecto se hizo una revisión exploratoria de la literatura con el objetivo de analizar las estrategias de tratamiento de adhesión sobre las restauraciones con carillas cerámicas en presencia de diferentes niveles de exposición dentinaria, además especificar las características más relevantes de los estudios seleccionados para el análisis de los resultados, describir los procedimientos, los materiales y los protocolos más utilizados en la actualidad.

## Métodos

Se realizó una revisión exploratoria de la literatura de tipo observacional descriptiva que incluye los ítems de la declaración PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) (16).

Se incluyeron artículos científicos de los últimos 20 años (2001-2021), en idioma español, inglés y portugués que abordaran la adhesión sobre exposición dentinaria, publicados en revistas arbitradas, artículos de revisión, artículos experimentales, artículos de análisis y literatura gris (tesis de maestría y doctorado). Se excluyen Libros, capítulos, actas de congreso, tesis de pregrado.

En esta revisión se realizó la búsqueda de artículos por los autores de manera independiente, enfocados en las siguientes palabras claves: carilla o laminado, exposición dentinal o exposición dentinaria y grado o tipo o nivel. Esta búsqueda se realizó en PubMed, Medline, Web of Science, Science Direct, Scopus, Cochrane, Dialnet y Google Scholar.

Finalizada la búsqueda de los artículos se introdujeron a un gestor de referencias EndNote Online que permitió tener un mayor control y organización de los registros obtenidos; en esta aplicación se procedió a hacer la eliminación de artículos duplicados de manera automática y manual, posterior a esto, se aplicaron los filtros de eliminación para dejar los estudios pertinentes al tema de investigación. Para la búsqueda se utilizaron los siguientes términos los cuales ayudaron con la diferenciación de los artículos seleccionados: “AND”, “OR”, “NOT”, “+”, “-”. (Tabla 1)

**Tabla 1. Características específicas en la estrategia de búsqueda**

Estrategia de búsqueda	Características
Bases de datos y motores de búsqueda (BD y MB)	PubMed, Medline, Web of Science, Science Direct, Scopus, Cochrane, Dialnet, Google Scholar
Operadores booleanos	“AND”, “OR”, “NOT”, +, -
Palabras claves incluidas	Inglés: veneer, laminate, dentinal exposure, dentin exposure, degree, type, level Español: carilla, laminado, exposición dentinal, exposición dentinaria, grado, tipo, nivel Portugues: folheado, laminado, exposição de dentina, exposição de dentina, grau, tipo, nivel
Generador de búsqueda específica	Términos de búsqueda en título, resumen y palabras clave, en todos los campos y en algunas bases de datos se incluyeron términos MESH
Idioma	Inglés, español y portugués
Fecha	2001- 2021

Distintas combinaciones fueron utilizadas para ejecutar la búsqueda y su sintaxis fue ajustada para cada uno de los motores de búsqueda con el objetivo de abarcar una mayor cantidad de literatura relevante. (Tabla 2)

Se realizó el filtrado inicial por duplicados y se da inicio al cribado de registros; este consistió en la evaluación de relevancia de cada registro constatada en el título y en el resumen; En esta fase la selección de artículos fue realizada por los investigadores de manera independiente y en caso de presentarse discrepancia se recurre al consenso para determinar la inclusión de los registros con calificaciones divididas. La aplicación de criterios de selección se completa al realizar la lectura completa de los registros o artículos cribados en la fase previa. Se realiza extracción de datos y se procede a la síntesis de la evidencia.

### Extracción de datos

Los datos se extrajeron de forma independiente mediante una matriz de Excel (versión 16.16.13) donde se desglosó cada uno de los datos principales de los artículos definitivos

y se incluyó: autor/es, nombre de artículo, año, país, idioma, base de datos o motores de búsqueda, diseño del estudio, objetivo del estudio, estrategias de tratamiento utilizadas, resultados de interés y conclusión principal. Lo cual permitió generar un análisis detallado de las características generales de cada uno de los textos científicos revisados.

**Tabla 2. Sintaxis de búsqueda por base de datos/motor de búsqueda**

Nº	BD y MB	Estrategia de búsqueda	Registros
1	PubMed	((“veneer”[All Fields] OR “veneered”[All Fields] OR “veneering”[All Fields] OR “veneers”[All Fields] OR (“lamine”[All Fields] OR “laminated”[All Fields] OR “laminates”[All Fields] OR “laminating”[All Fields] OR “lamination”[All Fields] OR “laminations”[All Fields])) AND (“degree”[All Fields] OR “degrees”[All Fields] OR “type”[All Fields] OR “level”[All Fields] OR “levels”[All Fields])) AND (“dentin exposure”[All Fields] OR “dental exposure”[All Fields]) AND (“dental veneers”[MeSH Terms] OR “dental veneers”[MeSH Terms])) AND ((english[Filter] OR portuguese[Filter] OR spanish[Filter]) AND (2001:2021[pdat]))	4
2	Medline (Ovid)	(Veneer or laminate).mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw] AND dentin exposure.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw] AND (degree or type or level).mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw]	1
3	Web of Science	((ALL=(“Dentinal exposure” OR “dentin exposure” )) AND ALL=(Veneer OR laminate )) AND ALL=(degree OR type OR level) and 2014 or 2016 or 2020 or 2021 (Publication Years) and English or Spanish or Portuguese (Languages)	4
4	Science Direct	(Veneer OR laminate) AND (“Dentinal exposure” OR “dentin exposure”) AND (degree OR type OR level) year: 2001-2021;	39
5	Scopus	TITLE-ABS-KEY ( ( veneer OR laminate ) AND ( degree OR type OR level ) AND ( “dentinal exposure” OR “dentin exposure” ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2001 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2021 ) )	4
6	Cochrane (Ovid)	(Veneer or laminate).mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw] AND dentin exposure.mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw] AND (degree or type or level).mp. [mp=ti, ot, ab, tx, kw, ct, sh, hw]	2
7	Dialnet	(Veneer OR laminate) AND (“Dentinal exposure” OR dentin exposure) AND (degree OR type OR level)	41
8	Google Scholar	“veneer” OR“lamine” +“dentinal exposure” OR“dentin exposure” +“degree” OR“type” OR“level” - “occlusal” Specific interval: 2001-2021	104
TOTAL			196

## Resultados

Se obtienen 196 artículos como resultado de la búsqueda en las bases de datos y motores de búsqueda elegidos, se analizaron los criterios de selección para filtrar la información, se eliminaron automática y manualmente 19 artículos duplicados, posterior a esto, se realizó la revisión de título y resumen, donde se descartaron 158 artículos que no se relacionaban con el tema de interés, quedando 19 artículos para lectura completa, se eliminaron 7 artículos por las siguientes razones (un artículo era un protocolo de caso clínico, un artículo no incluyó la elaboración de carillas o laminados, un artículo estaba en idioma diferente a los incluidos, tres artículos no tuvieron relación con los grados de exposición dentinaria, un artículo no tiene permisos de publicación y no se encuentra en repositorio institucional). Finalmente se seleccionan 12 artículos para el análisis, referencias con información relevante para síntesis sobre la temática relacionada con la pregunta de investigación (Figura 1).

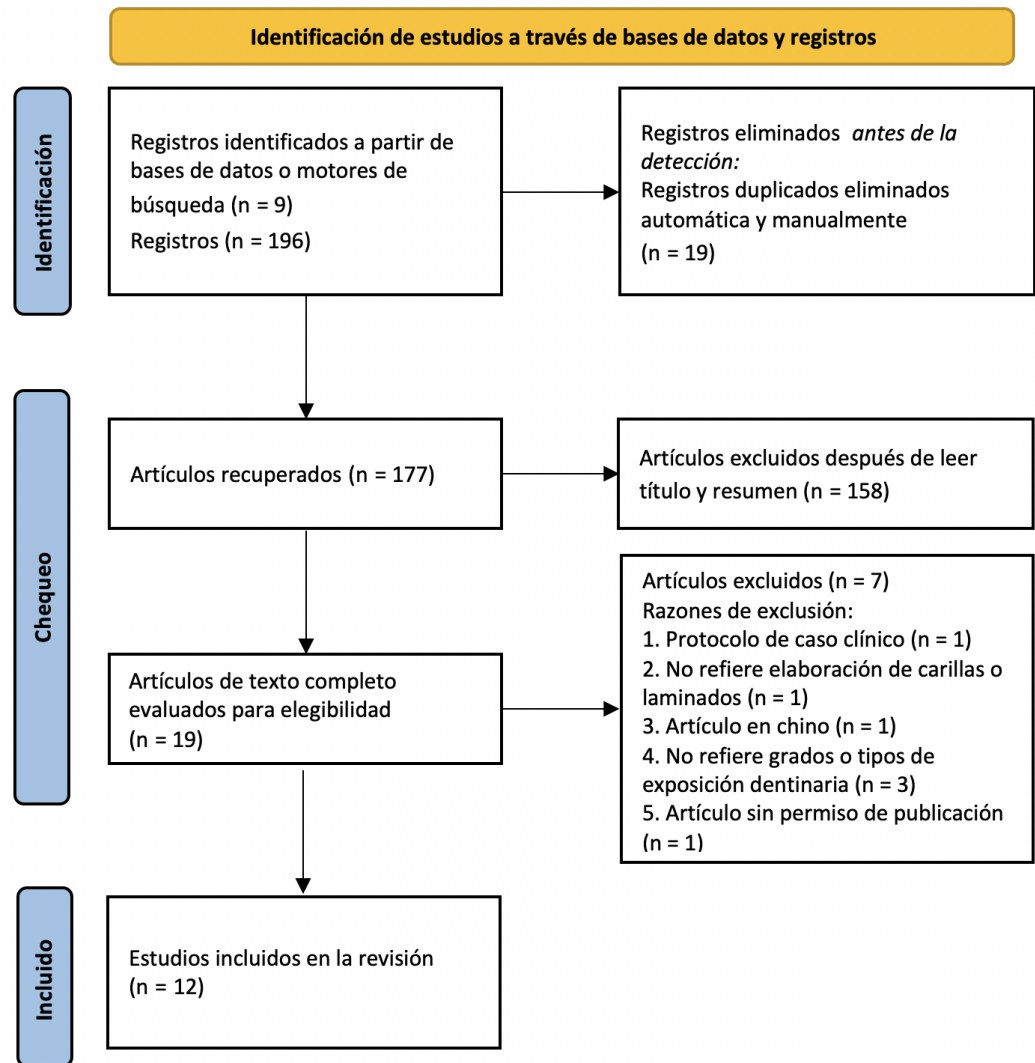


Figura 1. Diagrama de flujo que muestra el número de estudios identificados y seleccionados para la inclusión en la revisión exploratoria según PRISMA 2020(17)

## Caracterización de los estudios

Al analizar los resultados de los estudios, se pudo determinar según las bases de datos y motores de búsqueda que la mayoría de artículos fueron identificados de la siguiente manera: 4 artículos en PubMed(18-21), 4 artículos en Google Scholar(22-25), 2 artículos en Science Direct(26, 27), 1 artículo en Scopus (28) y 1 artículo en Cochrane(8), los cuales fueron identificados desde el año 2005 hasta el año 2021, encontrándose la mayor parte en el año 2020 (21, 23, 25) y 2021(22, 27).

En cuanto al tipo de estudio que predominó entre los estudios, fue de tipo experimental con 8 artículos(8, 18-20, 22, 24, 25, 28), dos de ellos se realizaron *in vitro*(8, 25), un estudio piloto(26), un estudio de análisis(23), un estudio retrospectivo (21) y una revisión de literatura(27). El idioma inglés fue el que predominó en todos los estudios (Tabla 3).

**Tabla 3. Caracterización de los estudios**

N	Autores y año	Título	Base de datos ó motor de búsqueda / Idioma	Tipo de estudio
1	Alavi, A. Y col. 2017 (18)	The shear bond strength of porcelain laminate to prepared and unprepared anterior teeth.	PubMed / Inglés	Estudio experimental
2	Cherukara, G. y col. 2005 (26)	Dentin exposure in tooth preparations for porcelain veneers: A pilot study.	Science direct / Inglés	Estudio piloto
3	Elbishari, H. y col. 2021 (27)	Substantial in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing.	Science direct / Inglés	Revisión de literatura
4	Gresnigt, M. y col. 2016 (19)	Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate laminate veneers.	PubMed / Inglés	Estudio experimental
5	Haak, R. y col. 2021 (22)	OCT evaluation of the internal adaptation of ceramic veneers depending on preparation design and ceramic thickness	Google scholar / Inglés	Estudio experimental
6	Ozdogan, M. y Gokce, H. 2020 (23)	Influence of Adhesion Surface, Restoration Thickness and Type on Stress Distribution in Anterior Laminate Veneers: A Finite Element Analysis Study.	Google scholar / Inglés	Estudio de análisis
7	Oztürk, E. y Bolay S. 2014 (28)	Survival of Porcelain Laminate Veneers with Different Degrees of Dentin Exposure: 2-year Clinical Results.	Scopus / Inglés	Estudio clínico experimental
8	Oztürk, E. y col. 2013 (8)	Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel–dentine complex bonded with different adhesive luting systems.	Cochrane-Ovid / Inglés	Estudio experimental invitro
9	Pahlevan, A. y col. 2014 (20)	Enamel thickness after preparation of tooth for porcelain laminate.	PubMed / Inglés	Estudio experimental
10	Rinke, S. y col. 2020 (21)	Retrospective clinical evaluation of extended glass-ceramic laminate veneers after a mean observational period of 10 years.	PubMed / Inglés	Estudio retrospectivo observacional
11	Schmidt, K. y col. 2011 (24)	Influence of preparation design and existing condition of tooth structure on load to failure of ceramic laminate veneers	Google scholar / Inglés	Estudio experimental
12	Zarone, F. y col. 2020 (25)	Dentin Exposure after Tooth Preparation for Porcelain Laminate Veneers: A Microscopical Analysis	Google scholar / Inglés	Estudio experimental invitro

## Estrategias de tratamiento

Con relación a las estrategias de tratamiento que se utilizaron en los diferentes estudios, se encontró que en un estudio (27), de tipo revisión de literatura, se encontraron cinco estrategias de tratamiento las que fueron analizadas; en 3 estudios (18, 20, 25), se realizaron cuatro estrategias de tratamiento; en cuatro estudios (8, 24, 26, 28), se realizaron tres estrategias de tratamiento y en cuatro estudios (19, 21-23), se realizaron dos estrategias de tratamiento. Los autores pudieron comprobar que los tratamientos con mayor eficacia y mejor resultado clínico fueron los siguientes: adhesión a esmalte en 4 artículos en común (8, 18, 22, 28), sellado inmediato de la dentina en dos artículos (19, 27), carillas laminadas termoprensadas en dos artículos (21, 23). En un artículo menciona el arenado con óxido de aluminio con partículas de 50- $\mu\text{m}$  a una presión de 4 bares, como método de limpieza del cemento provisional en dentina (27), el cual se está utilizando actualmente en diversos protocolos clínicos para restauraciones indirectas, también en otro estudio de la misma revisión el arenado se utiliza en combinación con aplicación de ácido fosfórico al 37% (27). Las demás estrategias fueron utilizadas en los estudios restantes (Tabla 4).

Todos los artículos hablaron de exposición de dentina así mismo todos nombraron que la unión es mejor si se hace en esmalte, y dos artículos concluyen que para mejorar la adhesión y reducir la hipersensibilidad se realizó la aplicación de sellado inmediato de la dentina (19, 27). Sin embargo, en un artículo no se relacionó la cantidad de dentina expuesta con los diferentes diseños de preparación dental (25).

Se presentan diferentes clasificaciones para la exposición dentinaria:

- Según Oztürk, E. (8) los clasifican como: esmalte, complejo esmalte-dentina y dentina.
- Según Oztürk, E. y Bolay, S. (28) los clasifican como: esmalte, esmalte con exposición mínima de dentina, esmalte con exposición severa de dentina.
- Según Haak, R y col. (22) las clasifican como: mínimamente invasivo (sin exposición de dentina), semi invasivo (50% de la dentina) e invasivas (100% de la dentina).
- Según Zhu, J. y col. (11) los clasifican como: del 0-20% del esmalte, se presenta una exposición extensa de la dentina, del 20 al 40% del esmalte hay exposición media y por último del 40-100% del esmalte hay una mínima exposición de dentina.

Los tratamientos con mejor resultado clínico se describen a continuación:

1. Adhesión a esmalte: se define como la unión entre el material cementante o restaurativo a la estructura de esmalte, dicha unión se logra con la utilización de sistemas adhesivos(29).
2. Sellado inmediato de la dentina: consiste en aplicar un sistema adhesivo a la dentina directamente después de la preparación del diente, antes de la impresión, es un procedimiento clínico en el que su fundamento es lograr una película de resina adherida a la dentina, para evitar tanto la sensibilidad postoperatoria en la colocación de los provisionales, como también lograr una futura integración diente-restauración en la adhesión de la restauración definitiva (30)
3. Carillas laminadas termoprensadas: son carillas obtenidas con un modelo de trabajo en yeso, donde se realiza un patrón de cera la cual es revestida y llevada al horno, se inyectan con cerámica(31). El conjunto anillo y refractario, es llevado a un horno específico, donde las pastillas cerámicas son fundidas e inyectadas bajo calor y presión en el espacio dejado por la cera perdida. Finalmente las restauraciones son adaptadas a los moldes de trabajo para ser finalizadas(32).
4. Arenado con óxido de aluminio: El arenado es la operación de propulsión forzada, a alta presión, de un chorro de material abrasivo para limpiar la superficie o influir en su forma, se recomienda aplicar chorro de arena a superficies de varios materiales estructurales antes de la unión adhesiva. Un aumento de la rugosidad adherente debería conducir a un aumento del área efectiva para la unión(33).

### Materiales de adhesión e instrumental

En cuanto a los materiales más utilizados para el tratamiento de carillas o laminados cerá-

**Tabla 4. Estrategias de tratamiento**

Autores	Materiales	Instrumentales
Alavi, A. Y col. 2017 (18)	Ácido fosfórico al 37% (gel grabador Scotchbond; 3M ESPE) Adhesivo dental One-Step Plus (Bisco; EE. UU.) Ácido fluorhídrico al 9,5 % (grabador de porcelana; Bisco) Silano (Bisco Porcelain Primer, EE. UU.) Cemento de fijación (DuoLink Bisco, EE. UU.)	No especificado
Cherukara, G. y col. 2005 (26)	Dientes montados en yeso británico (Leicestershire, Reino Unido) Material de impresión, silicona liviana (polivinilsiloxano) (Extrude, Kerr)	Fresa redonda de 1mm de diámetro, I.S.O. No. D001-012 Dentsply Ltd. Cámara de escaneo (CCD) refrigerado de 16 bits (Astrocam, Cambridge, Reino Unido)
Elbishari, H. y col. 2021 (27)	Sistema adhesivo de 3 pasos utilizando Optibond FL (Kerr, Orange, Calif, EE. UU.) Sistema adhesivo de 2 pasos utilizando Clearfil SE Bond (Kuraray, Tokio, Japón); Adper Single Bond (3M ESPE, EE.UU.); Adper Prompt L-Pop (3M ESPE, EE.UU.) Adhesivo (Scotchbond Universal, Optibond XTR, Filtek LS, Adper single bond) Glicerina, piedra pomes (Pumicing), pasta profilactic, alcohol al 70%, detergente, Opticlean a 500 rpm, liner, Microfilm: para la eliminación de aceite para garantizar impresiones precisas Siliconas de impresión: Extrude, Impregum soft, Express STD, Aquasil, Express XT Cemento provisional: hidróxido de calcio y óxido de zinc sin eugenol Óxido de aluminio de 50 micras, polvo de glicina de 25 micras, disolvente químico líquido (Bio Orange, Solvent, Italia). Ácido fosfórico 37%	Scaler manual Fresa de diamante de cinta amarilla; fresa de Cuarzo de 800 micras Explorador Laser Er, Cr:YSGG (Waterlase MD, Biolase, Irvine, CA, USA)
Gresnigt, M. y col. 2016 (19)	Ácido fosfórico 37% Adhesivo (OptiBond FL) Silano (ESPE-Sil) Ácido fluorhídrico 5% (IPS Empress) Partículas de trióxido de aluminio recubiertas con sílice 30 micras (Cojet-Sand 3M ESPE) Primer Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) Cemento adhesivo de resina de curado ligero (Vriolink Venner) Carilla o laminado cerámico en Disilicato de litio (Li2Si2O5) (IPS e.max press, Ivoclar Vivadent)	No especificado
Haak, R. y col. 2021 (22)	Ácido fluorhídrico 5% (Porcelain Etch, Ultradent, South Jordan, UT, EE. UU.) Silano (Monobond plus, Ivoclar vivadent AG) Ácido fosfórico al 37% (Ultra-etch, Ultradent, South Jordan, UT, EE.UU.) Adhesivo de tres pasos (Optibond FL, Kerr, Orange, CA, EE:UU). Cemento resinoso de curado ligero (Variolink Veneer, Ivoclar vivadent A)	Lámpara de fotocurado Valo (Ultradent, South Jordan, UT, EE.UU)
Ozdogan, M. y Gokce, H. 2020 (23)	Cerámica feldespática IPS e.max press (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein)	No especificado
Oztürk, E. y Bolay S. 2014 (28)	Material de impresión silicona pesada y liviana (polivinilsiloxano, virtual putty, ivoclar vivadent; Schaan, liechten-stein) Restauraciones fluida temporales (Systemp, Ivoclar Vivadent) Papel de articular para colorear las preparaciones Disilicato de litio (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent) Cemento resinoso de curado ligero (Variolink Veneer, Ivoclar Vivadent) Agente grabador, ácido fosfórico 37% (Ivoclar Vivadent) Grabado de cerámica con ácido fluorhídrico 5% (Bisco) Primer (Ivoclar Vivadent) Adhesivo (Ivoclar Vivadent) Heliobond (Ivoclar Vivadent) Silano Monobond Plus (Ivoclar Vivadent)	Fresas de diamante cónica y redonda (Diatech) Láser de Er:YAG (HOYA Con Bio Laser; Chicago, IL, USA) con irradiación de baja fluidez Lupa dental 2,5X (Oralsoptics, Kerr; Middleton, WI, EE. UU.) Discos de pulido de óxido de aluminio extra grueso (Opti-Disc, Kerr) Unidad de polimerización de diodo emisor de luz (Bluephase LED, Ivoclar Vivadent, 1200 mW/cm2)

**Tabla 4. Estrategias de tratamiento**

Autores	Materiales	Instrumentales
Oztürk, E. y col. 2013 (8)	Agua destilada Papeles abrasivos de carburo de silicio de 100, 400 y 600 (Leco VP 100, Leco instrumente GmbH, Germany)	Fresas de preparación (Diatech, Coltene/Whaledent), Bolígrafo insoluble en agua
Pahlevan, A. y col. 2014 (20)	No especificado	Fresas #10 Fresas #16 Fresas cilíndricas #16
Rinke, S. y col. 2020 (21)	Material provisional a base de resina autopolimerizable (Luxatemp, DMG, Hamburgo, Alemania) Vitrocerámica reforzada con leucita prensada en caliente (Cergo, Dentsply Sirona) Adhesivo (OptiBond FL, Kerr Hawe, Karlsruhe, Alemania). Grabado ácido (5% Vita Ceramics Etch, Vita Zahnfabrik, Bad Saeckingen, Alemania) Silano (Monobond plus, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) Agentes de cementación de curado ligero (Variolink, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein o Calibra, Dentsply Sirona, Bensheim, Alemania)	No especificado
Schmidt, K. y col. 2011 (24)	Óxido de aluminio (PrepStart; Danville Engineering, San Ramón, California) Ácido fosfórico al 37% (Scotchbond Etchant Gel; 3M ESPE, St Paul, Minn) Adhesivo (One-step; Bisco Inc, Schaumburg, Ill) Cemento resinoso (Rely-X Veneer; 3M ESPE)	Lámpara de fotocurado (Optilux 501; Kerr, Orange, California)
Zarone, F. y col. 2020 (25)*	No especificado	Fresas de Arkansas (661-204-420, Komet, Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, Lemgo, Alemania) Contra- ángulo 1:1 para micromotor (WK-56 LT, Synea, W&H Dentalwerk GmbH, Bürmoos, Austria). Microscopio estereoscópico (OPMI PROergo, Carl Zeiss AG)

micos se encontraron los siguientes: en 6 artículos se utilizó cemento de fijación de curado ligero, en 4 de ellos se especifica la marca Variolink Venner (Ivoclar Vivadent)(18, 19, 21, 22, 24, 28), en 6 artículos se realizó grabado con ácido fosfórico al 37% (18, 19, 22, 24, 27, 28), en 5 artículos se utilizó Silano, en 3 de ellos se especificó la marca Monobond Plus (Ivoclar Vivadent)(18, 19, 21, 22, 28), en 4 artículos se utilizó el sistema adhesivo de 3 pasos Optibond FL (Kerr, Orange, Calif, EE. UU.)(19, 21, 22, 27), en 4 artículos se utilizó ácido fluorhídrico al 5%(19, 21, 22, 28), en 3 artículos se utilizó siliconas de impresión de consistencia liviana y pesada(26-28), en 3 artículos se utilizaron Carillas o laminados cerámicos en Disilicato de litio ( $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ) (IPS e.max press, Ivoclar Vivadent)(19, 23, 28), en 2 artículos Adhesivo dental One-Step Plus (Bisco, EE. UU.)(18, 24), en 2 artículos se utilizó otro material de confección de la cerámica como cerámica feldeespática y cerámica vítrea reforzada con leucita(21, 23). Y con relación al instrumental utilizado en los estudios, se encontró que en 6 artículos utilizaron fresas de preparación dental (8, 20, 25-28) y en 3 artículos utilizaron lámparas de fotocurado de distintas casas comerciales (23, 24, 28) (Tabla 5).

En algunos artículos (19, 27) se mencionó que el mejor material para la realización de sellado inmediato de dentina es el sistema adhesivo de 3 pasos Optibond FL (Kerr, Orange, Calif, EE. UU.), aunque no es concluyente, pues en la mayoría de los artículos no se mencionó cual fue el mejor material utilizado en el procedimiento.

Los materiales más utilizados en los estudios analizados se describen a continuación:

1. Cemento de fijación de curado ligero o fotocurado: es un agente aglutinante utilizado para unir firmemente una estructura dentaria sea esmalte o dentina con el objeto restaurador, tipo carilla y este es activado por luz para que comience la polimerización(29).
2. Grabado con ácido fosfórico al 37%: Proporciona una superficie porosa, esta desmineralización proporciona micro poros de 20 a 30 micrones, para así colocar un material de restauración o de cementación y se produzca la adhesión(29).
3. Silano: monómero de doble función que consiste de un grupo silanol que reacciona con la superficie de la cerámica, y un grupo metacrilato que copolimeriza con la matriz de resina (34)
4. Sistema adhesivo de 3 pasos Optibond FL: adhesivo fotopolimerizable, con carga de relleno y de grabado total que ofrece una presentación sencilla en dos botellas o unido con un único paso de fotopolimerización. Tres pasos, fórmula de grabado total. 48% de carga de relleno(35).
5. Ácido fluorhídrico al 5%: Líquido que sirve para acondicionar y crear un grabado retentivo a la restauración en cerámica, este grabado resultante sirve para darle un anclaje micromecánico entre la cerámica y el material cementante(35).
6. Siliconas de impresión de consistencia liviana y pesada: materiales de impresión no rígidos, irreversibles (reacción de polimerización química por adición), que pertenecen al grupo de los elastómeros, se encuentra disponible en cuatro viscosidades: liviano, regular, pesado y masilla. La silicona liviana se utiliza para obtener mayor precisión de las preparaciones para luego obtener un modelo en yeso, eso se debe a su fluidez y tixotropía, mejorando sus capacidades de copiado(35).
7. Carillas o laminados cerámicos en Disilicato de litio: Restauraciones de 0.3 a 0.5 mm de espesor que se realizan ya sean fresadas o termoprensadas, las cuales se van a utilizar para mejorar función y estética de dientes anteriores(36).
8. Cerámica feldespática: Las cerámicas feldespáticas son materiales biocompatibles con la cavidad oral y estas provienen de un mineral rocoso llamado feldespato, que es muy abundante en la naturaleza y cuya composición principal es sílice, y otros minerales como el cuarzo, el caolín y la arcilla(37).
9. Cerámica vítrea reforzada con leucita: Son porcelanas en las cuales se modificó ligeramente la composición y el tratamiento térmico al confeccionar la restauración, lo que da como resultado una mayor concentración de cristales de leucita(38). La leucita es un mineral que funciona como una fase de refuerzo, proporcionando mayor resistencia flexural, lo que permite su uso en restauraciones puramente cerámicas(32).

**Tabla 5. Materiales de adhesión e instrumental**

Autores	Materiales	Instrumentales
Alavi, A. Y col. 2017 (18)	Ácido fosfórico al 37% (gel grabador Scotchbond; 3M ESPE) Adhesivo dental One-Step Plus (Bisco; EE. UU.) Ácido fluorhídrico al 9,5 % (grabador de porcelana; Bisco) Silano (Bisco Porcelain Primer, EE. UU.) Cemento de fijación (DuoLink Bisco, EE. UU.)	No especificado
Cherukara, G. y col. 2005 (26)	Dientes montados en yeso británico (Leicestershire, Reino Unido) Material de impresión, silicona liviana (polivinilsiloxano) (Extrude, Kerr)	Fresa redonda de 1mm de diámetro, I.S.O. No. D001-012 Dentsply Ltd. Cámara de escaneo (CCD) refrigerado de 16 bits (Astrocam, Cambridge, Reino Unido)
Elbishari, H. y col. 2021 (27)	Sistema adhesivo de 3 pasos utilizando Optibond FL (Kerr, Orange, Calif, EE. UU.) Sistema adhesivo de 2 pasos utilizando Clearfil SE Bond (Kuraray, Tokio, Japón); Adper Single Bond (3M ESPE, EE.UU.); Adper Prompt L-Pop (3M ESPE, EE.UU.) Adhesivo (Scotchbond Universal, Optibond XTR, Filtek LS, Adper single bond) Glicerina, piedra pomes (Pumicing), pasta profilactic, alcohol al 70%, detergente, Opticlean a 500 rpm, liner, Microfilm: para la eliminación de aceite para garantizar impresiones precisas Siliconas de impresión: Extrude, Impregum soft, Express STD, Aquasil, Express XT Cemento provisional: hidróxido de calcio y óxido de zinc sin eugenol Óxido de aluminio de 50 micras, polvo de glicina de 25 micras, disolvente químico líquido (Bio Orange, Solvent, Italia). Ácido fosfórico 37%	Scaler manual Fresa de diamante de cinta amarilla; fresa de Cuarzo de 800 micras Explorador Laser Er, Cr:YSGG (Waterlase MD, Biolase, Irvine, CA, USA)
Gresnigt, M. y col. 2016 (19)	Ácido fosfórico 37% Adhesivo (OptiBond FL) Silano (ESPE-Sil) Ácido fluorhídrico 5% (IPS Empress) Partículas de trióxido de aluminio recubiertas con sílice 30 micras (Cojet-Sand 3M ESPE) Primer Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) Cemento adhesivo de resina de curado ligero (Vriolink Venner) Carilla o laminado cerámico en Disilicato de litio (Li2Si2O5) (IPS e.max press, Ivoclar Vivadent)	No especificado
Haak, R. y col. 2021 (22)	Ácido fluorhídrico 5% (Porcelain Etch, Ultradent, South Jordan, UT, EE. UU.) Silano (Monobond plus, Ivoclar vivadent AG) Ácido fosfórico al 37% (Ultra-etch, Ultradent, South Jordan, UT, EE.UU.) Adhesivo de tres pasos (Optibond FL, Kerr, Orange, CA, EE:UU). Cemento resinoso de curado ligero (Variolink Veener, Ivoclar vivadent A)	Lámpara de fotocurado Valo (Ultradent, South Jordan, UT, EE.UU)
Ozdogan, M. y Gokce, H. 2020 (23)	Cerámica feldespática IPS e.max press (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein)	No especificado
Oztürk, E. y Bolay S. 2014 (28)	Material de impresión silicona pesada y liviana (polivinilsiloxano, virtual putty, ivoclar vivadent; Schaan, liechten-stein) Restauraciones fluida temporales (Systemp, Ivoclar Vivadent) Papel de articular para colorear las preparaciones Disilicato de litio (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent) Cemento resinoso de curado ligero (Variolink Veneer, Ivoclar Vivadent) Agente grabador, ácido fosfórico 37% (Ivoclar Vivadent) Grabado de cerámica con ácido fluorhídrico 5% (Bisco) Primer (Ivoclar Vivadent) Adhesivo (Ivoclar Vivadent) Heliobond (Ivoclar Vivadent) Silano Monobond Plus (Ivoclar Vivadent)	Fresas de diamante cónica y redonda (Diatech) Láser de Er:YAG (HOYA Con Bio Laser; Chicago, IL, USA) con irradiación de baja fluidez Lupa dental 2,5X (Oralsoptics, Kerr; Middleton, WI, EE. UU.) Discos de pulido de óxido de aluminio extra grueso (Opti-Disc, Kerr) Unidad de polimerización de diodo emisor de luz (Bluephase LED, Ivoclar Vivadent, 1200 mW/cm2)

**Tabla 5. Materiales de adhesión e instrumental**

Autores	Materiales	Instrumentales
Oztürk, E. y col. 2013 (8)	Agua destilada Papeles abrasivos de carburo de silicio de 100, 400 y 600 (Leco VP 100, Leco instrumente GmbH, Germany)	Fresas de preparación (Diatech, Coltene/ Whaledent), Bolígrafo insoluble en agua
Pahlevan, A. y col. 2014 (20)	No especificado	Fresas #10 Fresas #16 Fresas cilíndricas #16
Rinke, S. y col. 2020 (21)	Material provisional a base de resina autopolimerizable (Luxatemp, DMG, Hamburgo, Alemania) Vitrocerámica reforzada con leucita prensada en caliente (Cergo, Dentsply Sirona) Adhesivo (OptiBond FI, Kerr Hawe, Karlsruhe, Alemania). Grabado ácido (5% Vita Ceramics Etch, Vita Zahnfabrik, Bad Saeckingen, Alemania) Silano (Monobond plus, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) Agentes de cementación de curado ligero (Variolink, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein o Calibra, Dentsply Sirona, Bensheim, Alemania)	No especificado
Schmidt, K. y col. 2011 (24)	Óxido de aluminio (PrepStart; Danville Engineering, San Ramón, California) Ácido fosfórico al 37% (Scotchbond Etchant Gel; 3M ESPE, St Paul, Minn) Adhesivo (One-step; Bisco Inc, Schaumburg, Ill) Cemento resinoso (Rely-X Veneer; 3M ESPE)	Lámpara de fotocurado (Optilux 501; Kerr, Orange, California)
Zarone, F. y col. 2020 (25)	No especificado	Fresas de Arkansas (661-204-420, Komet, Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, Lemgo, Alemania) Contra- ángulo 1:1 para micromotor (WK-56 LT, Synea, W&H Dentalwerk GmbH, Bürmoos, Austria). Microscopio estereoscópico (OPMI PROergo, Carl Zeiss AG)

## Protocolos Clínicos

También se evidenciaron diversos protocolos de cementación; aunque la totalidad de pasos no son referenciados en todos los artículos incluidos, se extraen los datos de aquellos que presentan datos individuales relacionados con: tipo de preparaciones, arenado de dentina, grabado en esmalte, grabado en dentina, imprimación (primer), adhesivo dental, acondicionamiento de carillas, silanizado, tipo de cementación de carillas y polimerización.

Luego de describir los protocolos se evidencia que no se puede utilizar un protocolo único para el acondicionamiento de superficies, se deben diversificar los procedimientos tomando en cuenta el tipo de material para elaborar la restauración. (Tabla 6)

## Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar las estrategias adhesivas de tratamiento en presencia de diferentes niveles de exposición dentinaria para restauraciones con carillas cerámicas. Los resultados permitieron demostrar que los tratamientos más utilizados fueron el sellado inmediato de la dentina, ya que para los autores este mejoró la fuerza de los enlaces, la resistencia a la fractura y posteriormente mejoró la supervivencia de las restauraciones

Tabla 6. Protocolos clínicos

Autor	Preparaciones	Arenado de dentina	Grabado en esmalte	Grabado en dentina	Primer	Adhesivo dental	Acondicionamiento de carillas	Silanzado	Cementación de carillas	Polymerización
Alavi, A. Y col. 2017 (18)	Se redujo 0,3 mm en el tercio cervical y 0,5 mm en el tercio medio e incisal	No menciona	Ácido fosfórico al 37% (gel grabador Scotchbond; 3m Espe) durante 30 segundos, enjuagados durante 30 segundos y secados.	No menciona	No menciona	Se aplicaron dos capas de un adhesivo dental one-step plus (Bisco; EE, UU.), se secaron suavemente al aire y se polimerizaron con luz durante 10 segundos.	Grabaron con gel de ácido fluorhídrico al 9,5% (grabador de porcelana; Bisco) durante 90 segundos, se enjuagaron con agua y se secaron.	Silanzaron (Bisco Porcelain Primer, EE, UU.)	(Dulink Bisco, EE, UU)	Intensidad de luz de 480 nm y una potencia de 1100 mw/cm.2 durante 5 segundos.
Cherukara, G. y col. 2005 (26)	Se realizaron 6 ranuras de 0,5 mm de profundidad, con una fresa de corte de 1 mm de diámetro	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona
Elbishari, H. y col. 2021 (27)	No realiza	Arenado con partículas de óxido de aluminio de 50 µm durante 5 seg a presión de 4 bares y distancia de 2 cm	No menciona	Grabado de la superficie con ácido fosfórico al 37% en dentina durante 15 seg	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona
Gresnigt, M. y col. 2016 (19)	Desgaste de 0,3 mm de profundidad, Pulido de la preparación con discos soflex (3m espe)	No menciona	No menciona	Grabado de a dentina con ácido fosfórico 37% (Ivoclar Vivadent) durante 5 segundos	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona
Haak, R. y col. 2021 (22)	Se preparan los dientes 50% esmalte y 50% dentina.	No menciona	Ácido fosfórico al 35% (Ultra-Etch, Ultradent, EE.UU.)	No menciona	No menciona	Adhesivo de tres pasos (Optibond FI, Kerr, Orange, Ca, EE, UU).	Grabado ácido de la superficie con ácido fluorhídrico 5% (porcelain etch, ultradent, south jordan, ut, EE, UU.) 120 segundos, se lavaron durante 20 segundos y se limpiaron en baño ultrasónico por 3 minutos	(Monobond Plus, Ivoclar Vivadent) se aplicó y se dejaron al aire 90 segundos.	(Variolink Veener, Ivoclar Vivadent)	Valo (Ultradent, EE.UU.) configuración estándar a una distancia de 5 mm y 40 segundos por cada superficie.

Tabla 6. Protocolos clínicos

Autor	Preparaciones	Arenado de dentina	Grabado en esmalte	Grabado en dentina	Primer	Adhesivo dental	Acondicionamiento de carillas	Silanzado	Cementación de carillas	Polymerización
Ozdogan, M. y Gokce, H. 2020 (23)	Preparaciones de 0,3 mm para todo esmalte, 0,5 mm para mitad esmalte-mitad dentina, 1,0 mm de profundidad para toda dentina	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona
Oztiirk, E. y Bolay S. 2014 (28)	Preparaciones haciendo ranuras de orientación a una profundidad de 0,3mm, Reducción facial de 0,3 a 07mm, Reducción del borde incisal de 1,5 y 2mm	No menciona	Ácido fosfórico 37% (Ivoclar Vivadent) en esmalte 30 segundos	Ácido fosfórico 37% (Ivoclar Vivadent) en dentina 15 segundos	Primer (Ivoclar Vivadent) durante 15 segundos	Adhesivo (Ivoclar Vivadent) durante 10 segundos	Grabado de cerámica con ácido fluorhídrico 5% (Bisco) durante 60 segundos	Silano Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) durante 60 segundos	Cemento resinoso de curado ligero (Variolink Veneer, Ivoclar Vivadent)	Se realiza curado final durante 40 segundos en cada superficie
Oztiirk, E. y col. 2013 (8)	Se prepararon hasta que se proporcionara un área de 5mm de diámetro solo en dentina	No menciona	Con ácido fosfórico al 37% durante 30 seg en esmalte	Con ácido fosfórico al 37% durante 15 seg en dentina	Variolink Veneer, Superficie dental se colocó primer por 15seg, Variolink II, Superficie dental se utilizó primer por 15 seg	Variolink Veneer, adhesivo por 10 seg, Heliobond por 10 seg, Relyx Veneer, Adhesivo Scotchbond 1xt por 10 seg 2 capas, Variolink II, adhesivo por 10 seg, Heliobond por 10 seg	Ácido fluorhídrico 5% por 60 seg	Variolink Veneer, colocó monobond s por 60 seg y Heliobond por 10 seg, Relyx Veneer, primer por 60 seg, Variolink II, Monobond s por 60 seg y Heliobond por 10 seg	Variolink Veneer, Relyx Veneer, Variolink II	30 seg en las superficies faciales mediante el uso de una unidad de polimerización de diodos emisores de luz (led Bluephase, Ivoclar Vivadent 1200mw/cm2)
Pahlevan, A. y col. 2014 (20)	Preparación en filo de cuchillo se realizó de la misma forma que el chamfer	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona

Tabla 6. Protocolos clínicos

Autor	Preparaciones	Arenado de dentina	Grabado en esmalte	Grabado en dentina	Primer	Adhesivo dental	Acondicionamiento de carillas	Silanzado	Cementación de carillas	Polidoración
Rinke, S. y col. 2020 (21)	Dientes se prepararon con un chamfer labial de 0.3 mm	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	Adhesivo de dos componentes (Optibond FI, Kerr Hawe, Karlsruhe, Alemania).	Ácido (5% Vita Ceramics Etch, Vita Zahnfabrik, Bad Saeckingen, Alemania)	Se silanzaron (Monobond S, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	No menciona	No menciona
Schmidt, K. y col. 2011 (24)	Desgaste 2mm vertical con línea chamfer u hombro*	No menciona	Grabado con ácido fosfórico al 37%	No menciona	No menciona	Se aplica adhesivo dos capas aireadas durante 15 segundos y se polimeriza	No menciona	No menciona	Cemento de resina compuesta de polimerización	Fotopolimerizadas con una intensidad de luz de 480 nm y una potencia de 1100 mw/cm2 (± 10 %) para una ráfaga de 5 segundos (Optilux 501; Kerr, Orange, California)
Zarone, F. y col. 2020 (25)*	Preparación con una línea de terminación cervical minichamfer de 0.3 mm y una profundidad bucal de 0.6 mm, 0.2 mm en incisal.	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona

de carillas laminadas de cerámica (19, 27) y carillas laminadas termoprensadas IPS e.max donde los autores eligieron por la resistencia del material y mayor módulo de elasticidad lo que significa tener menor capacidad de deformarse y distribuir la tensión ejercida(21, 23). Según Oztürk, E. y Bolay S. 2014 (28), exponen que la técnica de revestimiento laminado de porcelana es una de las alternativas de tratamiento estético más populares para dientes anteriores para restaurar leves decoloraciones, abrasiones, fracturas, malformaciones y mal posiciones, une un laminado de cerámica fina a la superficie del diente utilizando adhesivos dentales y cementos de resina. Estos autores, evaluaron en un estudio prospectivo, 125 carillas laminadas de cerámica adheridas a esmalte con una exposición mínima de dentina, comprobaron que la mejor adhesión de la carilla con la superficie del diente se realiza sobre el esmalte, aunque no pudieron detectar ninguna diferencia significativa en las tasas de supervivencia de las carillas laminada adheridas a esmalte o de las preparaciones con una exposición mínima de la dentina, por el contrario, cuando se realiza una preparación con exposición severa a la dentina, se encontró una disminución significativa de la tasa de supervivencia.

Igualmente, Schmidt, K. y col. 2011(24), mostraron que cuando hay más esmalte se aumenta el éxito de la adhesión, y para obtener la máxima fuerza de adhesión, las preparaciones para carillas o laminados deben estar sobre esmalte sano(8, 18, 21-24), otros autores Gurel, G. y col. 2013(39), Haak, R. y col. 2021(22), Blunck, U. y col. 2020. (40)informaron que se presentaría más descementación de las carillas laminadas de cerámica cuando se conserva menos del 50% del esmalte. Sin embargo, en este año del 2022, un estudio del autor Zhu, J. y col. 2022. (11)demostró que no hubo una diferencia significativa en la fuerza de unión entre los grupos que presentan del 40 al 100% de esmalte sano, lo que indica que una pequeña cantidad de exposición a la dentina es aceptable durante la preparación para las carillas laminadas de cerámica en la práctica clínica. Y también, se observó en este estudio que no había diferencias significativas en la fuerza de unión entre los grupos de esmalte del 20% y el 0%, por lo que los autores recomiendan que se debe evitar la exposición extensa a la dentina.

En un estudio retrospectivo con 66 pacientes y un periodo de observación de 12 años, los autores Gurel, G. y col. 2013(39), mostraron los resultados de carillas laminadas de cerámica unidas a la dentina y los dientes con márgenes de preparación en dentina, los cuales demostraron una tasa de supervivencia del 86% y tuvieron aproximadamente 10 veces más probabilidad de fracasar que las restauraciones de carillas laminadas adheridas al esmalte. Sin embargo, en el estudio de Rinke, S. y col. 2020(21), llevaron a cabo un estudio donde dieron a conocer que la supervivencia evaluada durante 10 años de las carillas laminadas adheridas a esmalte fue del 91.2%, mostraron además, que las fallas más significativas de este seguimiento fueron las fracturas, y la exposición dentinal. Otros autores como Haak, R. y col. 2021 (22, 24) también afirmaron que una mayor exposición dentinal reveló de-

fectos en la adhesión, disminuyendo el éxito de la restauración. Mientras, Ozdogan, M. y Gokce, H. 2020 (23) demostraron que el resultado más ideal se obtuvo utilizando una carilla laminada IPS e.max press de 0,3 mm de espesor adherida al esmalte.

Adicional a lo anterior, otros autores Cherukara, G. y col. 2005 (26) y Gresnigt, M. y col. 2016(19), exponen que encontraron evidencia cuando las carillas laminadas se adhieren a un sustrato de dentina, la aplicación de sellado inmediato de la dentina mejora la adhesión y por lo tanto la resistencia a la fractura de las carillas laminadas(19, 26). Asimismo, en el estudio de Elbishari H y col (27), refieren que el uso del sellado inmediato de la dentina logró reducir la tasa de fracaso en exposiciones dentinales y en concordancia con los anteriores estudios la tasa de supervivencia de las carillas en exposición dentinaria es menor en comparación a las adheridas a la superficie de esmalte(27). Complementario a esta información, un estudio refiere que el valor de la fuerza de unión por cizallamiento de la adhesión a la dentina debe ser de al menos 17 MPa, mientras que el del esmalte debe ser de 20 MPa para compensar adecuadamente las tensiones causadas por la contracción de la polimerización(8, 41). Teniendo en cuenta lo anterior, los autores sugieren que las carillas laminadas de cerámica solo podrían aplicarse a partir del 40% del esmalte presente.

Actualmente, varios estudios (14, 15, 27, 42-44) mostraron evidencia de nuevos tratamientos sobre el arenado de la superficie a la dentina en diversos tipos de restauraciones indirectas, dos estudios refieren que la aplicación de abrasión por aire con óxido de aluminio aumenta la rugosidad de la superficie dental, lo que puede ser más propicio para la adhesión(15, 44), también Szerszeń, M. y col.(42), afirman que la microabrasión de aire aumenta los parámetros de rugosidad y contribuye a la ampliación del área de adhesión del material cementador a la dentina(42). Según Garzón, D y Sotelo, K.(14), la microabrasión usando polvo de óxido de aluminio para la preparación dental previo al protocolo adhesivo resultó en mejoras en la resistencia adhesiva de la resina a la dentina superficial(14). Además, en un estudio de revisión, se utilizó arenado de óxido de aluminio con partículas de 50- $\mu\text{m}$  a una presión de 4 bares, como método de limpieza de la dentina y se lograron valores de resistencia de la unión más altos independientemente del tipo de cemento temporal(27).

Por otra parte, se llevaron a cabo varios estudios para evaluar la eficacia de este tratamiento(44-47). Motisuki y col. (46)observaron cómo la dentina con previo arenado utilizando partículas de óxido de aluminio de 27  $\mu\text{m}$ , mostró una mayor resistencia de unión que la dentina preparada con el método convencional (fresa en alta velocidad)(46). Posteriormente, França y col. (47)evaluaron la fuerza de unión, en diferentes momentos, de la dentina arenada, lo que sugiere un mejor resultado para las muestras pre-tratadas.

Finalmente, Sinjari, B. y col.(43), en un estudio muestran que el tratamiento de arenado

superficial de la dentina antes del grabado influye significativamente en la resistencia mecánica de la adhesión a la interfaz. Por lo tanto, este procedimiento probablemente debería usarse en las cementaciones adhesivas de las restauraciones a la superficie dentinal durante la práctica dental(43).

A través de esta revisión, se concluye que los diferentes niveles de exposición dentinal son de gran importancia en las preparaciones para carillas, pues afectan la adhesión y a su vez, puede aumentar el porcentaje de fracaso del tratamiento, por lo tanto el uso de diferentes estrategias adhesivas en casos de exposición dentinal será de gran ayuda para el éxito de la restauración. Conocer los diferentes niveles de exposición dentinal en las preparaciones para carillas cerámicas ayudará a seleccionar las diferentes estrategias de tratamiento, protocolos clínicos y materiales idóneos para mejorar la adhesión.

En los artículos analizados, la mejor estrategia de tratamiento cuando hay exposición dentinal, fue el sellado inmediato de la dentina, el cual se utilizó para mejorar la hipersensibilidad dental, la unión de la carilla con el sustrato dental y la resistencia a la fractura de las carillas. Sin embargo, en la actualidad, se utilizan otros materiales como el óxido de aluminio con partículas de 50- $\mu\text{m}$  a una presión de 4 bares, para arenado de la dentina como pretratamiento antes del proceso de cementación, el cual aumenta la rugosidad de la dentina intertubular, lo que conlleva a una mejora en la fuerza adhesiva con el material restaurador. Finalmente, los autores mostraron mejores resultados cuando la adhesión se realizó en esmalte sano o en el complejo esmalte-dentina comparándolo con la unión de la carilla cerámica con la dentina. Pues cuando hay más esmalte se aumenta el éxito de la adhesión y para obtener la máxima fuerza de adhesión las preparaciones para carillas o laminados deben estar sobre esmalte sano. De los artículos analizados se sugiere que las carillas laminadas de cerámica sólo podrían aplicarse a partir del 40% del esmalte presente para un tratamiento más eficaz.

Se recomienda seguir realizando estudios e investigaciones sobre este tema, pues en este último año se han presentado nuevas publicaciones sobre el tema.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Referencias bibliográficas

1. Magne P, Magne M, Belser UC. Adhesive restorations, centric relation, and the Dahl principle: minimally invasive approaches to localized anterior tooth erosion. *Eur J Esthet Dent.* 2007;2(3):260-73.
2. Dietschi D, Spreafico R. *Adhesive Metal-Free Restorations: Current Concepts for the Esthetic Treatment of Posterior Teeth*: Quintessence Berlin, German; 1997.
3. Hidalgo-Lostraunau RC. Tratamiento rehabilitador estético-oclusal con resinas compuestas en una paciente con mordida profunda y desgaste severo. *Int. J. Odontostomat.* 2020;14(1):73-80.
4. Guess PC, Selz CF, Voulgarakis A, Stampf S, Stappert CF. Prospective clinical study of press-ceramic overlap and full

- veneer restorations: 7-year results. *Int J Prosthodont.* 2014;27(4):355-8.
5. Layton D, Walton T. An up to 16-year prospective study of 304 porcelain veneers. *Int J Prosthodont.* 2007;20(4):389-96.
  6. Morimoto S, Albanesi RB, Sesma N, Agra CM, Braga MM. Main Clinical Outcomes of Feldspathic Porcelain and Glass-Ceramic Laminate Veneers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Survival and Complication Rates. *Int J Prosthodont.* 2016;29(1):38-49
  7. Brunton P, Richmond S, Wilson N. Variations in the depth of preparations for porcelain laminate veneers. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 1997;5(2):89-92.
  8. Öztürk E, Bolay Ş, Hickel R, Ilie N. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel-dentine complex bonded with different adhesive luting systems. *J Dent.* 2013;41(2):97-105.
  9. Gurel G, Morimoto S, Calamita MA, Coachman C, Sesma N. Clinical performance of porcelain laminate veneers: outcomes of the aesthetic pre-evaluative temporary (APT) technique. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012;32(6):625-35).
  10. Chun YH, Raffelt C, Pfeiffer H, Bizhang M, Saul G, Blunck U, Roulet JF. Restoring strength of incisors with veneers and full ceramic crowns. *J Adhes Dent.* 2010;12(1):45-54.
  11. Zhu J, Gao J, Jia L, Tan X, Xie C, Yu H. Shear bond strength of ceramic laminate veneers to finishing surfaces with different percentages of preserved enamel under a digital guided method. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):1-11.
  12. Carrilho MR, Geraldini S, Tay F, de Goes MF, Carvalho RM, Tjäderhane L, Reis AF, Hebling J, Mazzoni A, Breschi L, Pashley D. In vivo preservation of the hybrid layer by chlorhexidine. *J Dent Res.* 2007;86(6):529-33..
  13. Stangel I, Ellis TH, Sacher E. Adhesion to tooth structure mediated by contemporary bonding systems. *Dent Clin North Am.* 2007;51(3):677-94, vii.
  14. Garzón Ramírez D, Sotelo Nieto KV. Efecto del micro-arenado en húmedo con óxido de aluminio en la resistencia adhesiva a dentina superficial de restauraciones directas en resina. Universidad El Bosque. Programa de Operatoria Dental, Estética y Materiales Dentales Facultad de Odontología. 2022
  15. Nabil RM, Zohdy MM. Assessment Of Tensile Bond Strength Of Ceramic Restoration Material Comparing Two Immediate Dentin Sealing Protocols. *AJDS.* 2021;24(4):345-52.
  16. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018;169(7):467-73.
  17. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71.
  18. Alavi AA, Behrooz Z, Eghbal FN. The shear bond strength of porcelain laminate to prepared and unprepared anterior teeth. *J Dent (Shiraz).* 2017;18(1):50-55.
  19. Gresnigt MM, Cune MS, de Roos JG, Özcan M. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithiumdisilicate laminate veneers. *Dent Mater.* 2016;32(4):e73-81.
  20. Pahlevan A, Mirzaee M, Yassine E, Ranjbar Omrany L, Hasani Tabatabaee M, Kermanshah H, Arami S, Abbasi M. Enamel thickness after preparation of tooth for porcelain laminate. *J Dent (Tehran).* 2014;11(4):428-32.
  21. Rinke S, Bettenhäuser-Hartung L, Leha A, Rödiger M, Schmalz G, Ziebolz D. Retrospective evaluation of extended glass-ceramic ceramic laminate veneers after a mean observational period of 10 years. *Esthet Restor Dent.* 2020;32(5):487-495.
  22. Haak R, Siegner J, Ziebolz D, Blunck U, Fischer S, Hajtó J, Frankenberger R, Krause F, Schneider H. OCT evaluation of the internal adaptation of ceramic veneers depending on preparation design and ceramic thickness. *Dent Mater.* 2021;37(3):423-431.
  23. Ozdogan M, Gokce H. Influence of Adhesion Surface, Restoration Thickness and Type on Stress Distribution in Anterior Laminate Veneers: A Finite Element Analysis Study. *J Dent Mater Tech.* 2020;9(4):185-94.
  24. Schmidt KK, Chiayabutr Y, Phillips KM, Kois JC. Influence of preparation design and existing condition of tooth structure on load to failure of ceramic laminate veneers. *J Prosthet Dent.* 2011;105(6):374-82.
  25. Sorrentino R, Ruggiero G, Borelli B, Barlattani A, Zarone F. Dentin Exposure after Tooth Preparation for Laminate Veneers: A Microscopical Analysis to Evaluate the Influence of Operators' Expertise. *Materials (Basel).* 2022;15(5):1763.
  26. Cherukara GP, Davis GR, Seymour KG, Zou L, Samarawickrama DYD. Dentin exposure in tooth preparations for porcelain veneers: A pilot study. *J Prosthet Dent.* 2005;94(5):414-20.
  27. Elbishari H, Elsubeihi ES, Alkhoujah T, Elsubeihi HE. Substantial in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing. *Jpn Dent Sci Rev.* 2021;57:101-110.
  28. Öztürk E, Bolay S. Survival of porcelain laminate veneers with different degrees of dentin exposure: 2-year clinical results. *J Adhes Dent.* 2014;16(5):481-9.
  29. Ferro KJ, Morgano SM, Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, et al. The glossary of prosthodontic terms. 2017.

30. Kulgawczuk O, Rosa D, Tessier J, Aredes J. Sellado dentinario inmediato en la práctica de la prostodoncia. *Rev Ateneo Argent Odontol.* 2021;43-8.
31. Caparroso Pérez C, Duque Vargas JA. Cerámicas y sistemas para restauraciones CAD-CAM: una revisión. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia.* 2010;22(1):88-108.
32. Masioli MA. *Odontología Restauradora de la A a la Z*: Ponto; 2013.
33. Rudawska A, Danczak I, Müller M, Valasek P. The effect of sandblasting on surface properties for adhesion. *Int J Adhes Adhes.* 2016;70:176-90.
34. Hernández Barragán DC, Cruz González AC, Calvo Ramírez JN. Influencia del silano y adhesivos universales en la adhesión durante la reparación de un cerómero. *Rev Odont Mex.* 2018;22(3):160-4.
35. Guzmán Báez HJ. *Biomateriales odontológicos de uso clínico*. Bogotá. ECOE Ediciones; 2013.
36. Aslan YU, Uludamar A, Özkan Y. Retrospective analysis of lithium disilicate laminate veneers applied by experienced dentists: 10-year results. *Int J Prosthodont.* 2019;32:471-4.
37. Tobar Rodríguez LE. Comparación in-vitro de la adaptación marginal de incrustaciones tipo onlay, entre porcelanas infiltradas (alúmina) y porcelanas termoprensadas (e-max press). 2015.
38. Bertoldi Hepburn A. Rehabilitación posendodóncica. Base racional y consideraciones estéticas. *Médica Panamericana.* 2012;51-78.
39. Gurel G, Sesma N, Calamita MA, Coachman C, Morimoto S. Influence of enamel preservation on failure rates of porcelain laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33(1):31-9.
40. Blunck U, Fischer S, Hajtó J, Frei S, Frankenberger R. Ceramic laminate veneers: effect of preparation design and ceramic thickness on fracture resistance and marginal quality in vitro. *Clin Oral Investig.* 2020;24(8):2745-2754.
41. Pekkan G, Hekimoglu C. Evaluation of shear and tensile bond strength between dentin and ceramics using dual-polymerizing resin cements. *J Prosthet Dent.* 2009;102(4):242-52.
42. Szerszeń M, Higuchi J, Romelczyk-Baishya B, Górski B, Łojkowski W, Pakieła Z, et al. Physicochemical Properties of Dentine Subjected to Microabrasive Blasting and Its Influence on Bonding to Self-Adhesive Prosthetic Cement in Shear Bond Strength Test: An In Vitro Study. *Materials (Basel).* 2022;15(4):1476.
43. 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.
44. Anja B, Walter D, Nicoletta C, Marco F, Pezelj Ribarić S, Ivana M. Influence of air abrasion and sonic technique on microtensile bond strength of one-step self-etch adhesive on human dentin. *ScientificWorldJournal.* 2015;2015:368745.
45. Powers JM, O'Keefe KL, Pinzon LM. Factors affecting in vitro bond strength of bonding agents to human dentin. *Odontology.* 2003;91(1):1-6.
46. Motisuki C, Monti Lima L, Emi Sanabe M, Jacques P, Santos-Pinto L. Evaluation of the microtensile bond strength of composite resin restoration in dentin prepared with different sizes of aluminum oxide particles, using the air abrasion system. *Minerva Stomatol.* 2006;55(11-12):611-8.
47. França FMG, Santos A, Lovadino JR. Influence of air abrasion and long-term storage on the bond strength of self-etching adhesives to dentin. *Oper Dent.* 2007;32(3):217-24.