



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

Técnicas de reparación de restauraciones directas de resinas compuestas

**Trabajo de Titulación para optar al título de Odontólogo**

**Autor:**

Charco Guaman, José Israel

**Tutor:**

Dra. Sandra Marcela Quisigüiña Guevara

**Riobamba, Ecuador. 2026**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, José Israel Charco Guaman, con cédula de ciudadanía 0605402775, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: Técnicas de reparación de restauraciones directas de resinas compuestas, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 18 días del mes de febrero de 2026.



---

José Israel Charco Guaman

C.I: 0605402775

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Sandra Marcela Quisiguiña Guevara** catedrático adscrito a la Facultad de **Ciencias de la Salud**, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Técnicas de reparación de restauraciones directa de resinas compuestas**, bajo la autoría de **José Israel Charco Guaman**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 29 días del mes de abril de 2026



Sandra Marcela Quisiguiña Guevara

C.I: 0604258483

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Técnicas de reparación de restauraciones directa de resinas compuestas, presentado por José Israel Charco Guaman, con cédula de identidad número 0605402775, bajo la tutoría de Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 19 de Mayo del 2026

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Dra. Kathy Marilou Llori Otero.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Dr. Cristian Roberto Sigcho Romero

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---



# CERTIFICACIÓN

Que, **CHARCO GUAMAN JOSÉ ISRAEL** con CC: **0605402775**, estudiante de la Carrera de **ODONTOLOGÍA**, Facultad de la **SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**TÉCNICAS DE REPARACIÓN DE RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINAS COMPUESTAS**", cumple con el **8%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COPIATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 18 de febrero de 2026

Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara  
**TUTOR(A)**

## **DEDICATORIA**

Dedico este esfuerzo y logro, primeramente, a Dios y a mis padres, que con su gran apoyo incondicional y paciencia me han ayudado a formarme profesionalmente. Gracias por su amor en creer en mí y en el sacrificio que han hecho, a pesar de los momentos difíciles de esta trayectoria ustedes nunca me han dejado solo.

A mis hermanos, Anthony y Oksana, mis apoyos incondicionales. Gracias por estar junto a mí, por apoyarme y darme ánimos durante estos últimos años de carrera.

A mis más grandes amigos de la carrera, Alexander y Andrea. Agradezco de haberlos conocido, de que el destino nos haya unido, por las anécdotas que hemos pasado, por las risas y por hacer esta carrera una experiencia más llevadera. Su amistad ha sido lo mejor que me ha dejado la carrera y espero que sea para siempre.

A mis amigos, Fernanda, Elian, Adriana, Diana, Lizbeth, Jurgen, Steven y Gabriela. Agradezco a la vida que me los haya puesto en mi camino, por las anécdotas y su compañía que hicieron más divertido las clases.

Finalmente, pero no menos importante, quiero dedicar este trabajo a la memoria de un gran amigo, Jordan Asto, que hoy ya no se encuentra conmigo, pero sus consejos y su gran apoyo fueron de gran significancia en mi vida. Su amistad siempre quedara en mi corazón y jamás me olvidare de los recuerdos que formamos y vivimos. Gracias por hacerme conocer a personas que hoy en día son parte de mi vida y este logro no es solo mío, también es tuyo ya que de alguna forma siempre me acompañó en esta trayectoria de mi carrera profesional.

José Israel Charco Guaman

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco especialmente a mi gran tutora de tesis Dra. Sandra Marcela Quisigüiña Guevara, por ser una guía en este camino, ya que, gracias a sus habilidades, apoyo y conocimiento constante, me ayudo a alcanzar los objetivos del proyecto. Gracias por su compromiso, dedicación y experiencia profesional compartida a lo largo de mi formación como odontólogo. A la Universidad Nacional de Chimborazo, por brindarme conocimientos y formación profesional, así como los recursos necesarios para mi desarrollo académico. La UNACH se convirtió en mi segunda casa, y agradezco por brindarme herramientas necesarias para desarrollarme y convertirme lo que soy ahora. A mi familia, por siempre estar cuando más lo necesitaba y ser un gran apoyo en mi vida y en mi carrera profesional.

## ÍNDICE GENERAL;

DECLARATORIA DE AUTORÍA  
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR  
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL  
CERTIFICADO ANTIPLAGIO  
DEDICATORIA  
AGRADECIMIENTO  
ÍNDICE GENERAL  
ÍNDICE DE TABLAS  
ÍNDICE DE FIGURAS  
RESUMEN  
ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1    Objetivos.....	16
1.1.1    Objetivo General .....	16
1.1.2    Objetivos Específicos.....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1    Resinas compuestas .....	17
2.2    Adhesivos.....	17
2.2.1    Sistemas adhesivos de grabado total .....	18
2.2.2    Sistemas adhesivos de autograbado .....	19
2.2.3    Sistemas adhesivos universales .....	20
2.3    Fundamentos de la reparación de composite .....	20
2.4    Criterios de reparación.....	21
2.4.1    Criterios específicos de cada diente .....	21
2.4.2    Criterios centrados en el paciente.....	21
2.5    Criterios clínicos para la reparación restauradora.....	22
2.5.1    Defectos marginales y en la tinción marginal .....	22
2.5.2    Caries secundaria.....	22

2.5.3	Fractura de la estructura dental .....	22
2.5.4	Modificación del color superficial .....	23
2.5.5	Desgaste de la Restauración.....	23
2.6	Contraindicaciones para la reparación .....	23
2.7	Protocolos para superficies de reparación de restauraciones .....	23
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....		25
3.1	Tipo de investigación.....	25
3.2	Nivel de la investigación.....	25
3.3	PRISMA.....	25
3.3.1	Metodología .....	25
3.3.2	Pregunta PICO.....	25
3.3.3	Fuentes de información y estrategias de búsqueda .....	26
3.3.4	Criterios de inclusión y exclusión .....	26
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		29
4.1	Resultados .....	29
4.2	Discusión .....	40
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		44
5.1	Conclusiones.....	44
5.2	Recomendaciones .....	45
BIBLIOGRAFÍA.....		46

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Pregunta PICO.....	26
Tabla 2: Estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos .....	26
Tabla 3: Criterios que permiten la factibilidad de reparación de restauraciones de resina compuesta mediante técnica adhesivas.....	29
Tabla 4: Protocolos utilizados en la reparación de restauraciones directas de resinas compuestas .....	32
Tabla 5: Grado de durabilidad y adhesión logrado mediante técnicas de reparación .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma PRISMA .....	28
-----------------------------------	----

## RESUMEN

La reparación de restauraciones se considera una alternativa menos invasiva que el reemplazo total de una restauración, para asegurar una adhesión efectiva entre la resina compuesta existente y el nuevo material, se han investigado distintos métodos de acondicionamiento superficial, como el uso de adhesivos, arenado, laser y silano. **Metodología:** Se realizó la búsqueda en bases de datos como Pubmed, Scopus y Proquest, utilizando metodología PRISMA y cumpliendo criterios de inclusión para la búsqueda de artículos. **Resultados:** 24 artículos fueron finalmente seleccionados. La factibilidad de reparar resinas se basa en criterios clínicos como la extensión del defecto y el riesgo del paciente. Se prefiere en casos de fracturas parciales o decoloración para evitar la "espiral de muerte restauradora". Sin embargo, el éxito clínico se ve comprometido ante caries secundarias o una higiene bucal deficiente. Un criterio técnico clave es la preparación superficial mediante fresas diamantadas o arenado con partículas. Este tratamiento mecánico, sumado al grabado con ácido fosfórico, optimiza la energía superficial del sustrato. La elección del sistema adhesivo, preferiblemente de dos pasos, resulta determinante para la fuerza de unión. El uso de silano es esencial para establecer un enlace químico efectivo con las partículas de la resina antigua. **Conclusión:** La reparación de resinas compuestas se consolida como una alternativa clínica preferible y factible ante fracturas parciales, decoloraciones o fallas oclusales, ya que permite detener la "espiral de muerte restauradora" mediante técnicas mínimamente invasivas. Sin embargo, su éxito está condicionado por factores del paciente, pues la factibilidad disminuye drásticamente si existe un alto riesgo de caries, mala higiene bucal o si el defecto compromete más del 50% de la restauración original.

**Palabras claves:** Sistemas adhesivos, Tratamiento de superficies, Resistencia de la unión, Durabilidad

## ABSTRACT

Repairing dental restorations is considered a less invasive alternative to replacing them. To ensure effective bonding between the existing composite resin and the new material, various surface conditioning methods have been studied, such as the use of adhesives, sandblasting, lasers, and silane. **Methodology:** A search was conducted in databases such as PubMed, Scopus, and ProQuest, using the PRISMA methodology and adhering to inclusion criteria for article selection. **Results:** Twenty-four articles were ultimately selected. The feasibility of repairing resins is determined by clinical criteria, such as the extent of the defect and the patient's risk profile. It is preferred in cases of partial fractures or discoloration to avoid the "restorative death spiral." However, clinical success is compromised in the presence of secondary caries or poor oral hygiene. A key technical criterion is surface preparation using diamond burs or particle sandblasting. This mechanical treatment, combined with phosphoric acid etching, optimizes the substrate's surface energy. The choice of adhesive system, preferably a two-step system, is critical for bond strength. The use of silane is essential for forming a strong chemical bond with the particles of the old resin. **Conclusion:** Composite resin repair has established itself as a preferable and feasible clinical alternative for partial fractures, discoloration, or occlusal failures, as it halts the "restorative death spiral" through minimally invasive techniques. However, its success depends on patient-related factors, as feasibility decreases significantly when there is a high risk of caries, poor oral hygiene, or when the defect involves more than 50% of the original restoration.

**Keywords:** Adhesive systems, Surface treatment, Bond strength, Durability.



Reviewed by:  
Mgs. Hugo Romero  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0603156258

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda el tema de técnicas de reparación de restauraciones directas de resinas compuestas, considerando que la odontología restauradora ha tenido avances en los últimos años, impulsados por la mejora constante de los materiales y sus propiedades físicas y mecánicas. Sin embargo, estos avances continúan presentando problemas en cuanto a fracturas marginales, desgastes superficiales, microfiltraciones y deterioro del sistema adhesivo. Estas condiciones, que influyen de forma directa la longevidad y el desempeño funcional de la restauración, han impulsado en los últimos años un aumento de interés por técnicas de reparación de restauraciones directas. (1)

Si bien algunas restauraciones defectuosas inevitablemente necesitan reemplazo total, en algunos casos la eliminación innecesaria de tejido sano va a comprometer la biomecánica del diente y eleva el riesgo de sensibilidad postoperatorio, siempre y cuando la operatoria intervenida cumpla los requisitos y protocolos apropiados las reparaciones pueden lograr excelentes resultados, por lo que esta es una alternativa favorable, eficaz y mínimamente invasiva. (2)

La reparación debe tomarse como una alternativa inicial para el manejo de restauraciones de resina compuesta que pueda presentar alguna falla, por lo tanto, se recomienda varias técnicas para elevar la resistencia de unión de la resina añadida y la resina antigua. Las técnicas más usadas es el incremento de la rugosidad de la superficie, en la cual este procedimiento se suele complementar con una capa intermedia. Además, de la utilización del óxido de aluminio que se ha evidenciado su eficacia en el acondicionamiento de las superficies. (3)

La longevidad de las restauraciones es transitoria, por lo que con frecuencia se necesita un nuevo tratamiento. Ante la presencia de fallas en las restauraciones generalmente la práctica clínica es la de su reemplazo total, este puede ser eficaz en algún caso, pero implica la eliminación innecesaria de tejido sano, comprometiendo las estructuras de la pieza dental a largo plazo. (4)

La técnica convencional no incluye procedimientos actuales como el acondicionamiento químico y físico en las superficies los cuales favorecen una mayor adhesión y durabilidad del material que se va a reparar. Por esta razón la odontología actual, fomenta nuevos protocolos de reparación que ayudan a preservar el diente, disminuyendo el tiempo de tratamiento y prolongando la vida útil de las restauraciones. (5)

El mejoramiento de las técnicas de reparación aporta ventajas tanto al profesional como a los pacientes, por lo que estos procedimientos representan una alternativa conservadora reduciendo un tiempo más corto en el tratamiento, permite preservar mayor estructura dental, una mayor durabilidad tanto de la restauración como en la pieza dental, reduce costos vinculados a reemplazos completos y mejora en la estética. (6) Por otra parte, al proporcionar técnicas actuales y eficaces que incrementa la longevidad y el éxito de las reparaciones ayuda al profesional a brindarles mejores procedimientos actualizadas. (7)

El objetivo de este trabajo fue analizar las diferentes técnicas de reparación de restauraciones directas a través de la literatura para establecer un manejo clínico más eficiente, sustentable y conservador. Se realizó una recopilación de información que nos ayuden al desarrollo de tema, permitiendo de esta manera alcanzar los objetivos planteados de la presente investigación, considerando no solo mejorar el tratamiento clínico, sino también fomentar protocolos restaurativos más eficientes y rentables.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo General**

Analizar técnicas de reparación de restauraciones directas de resinas compuestas a través de una recopilación documental

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Establecer los criterios que permiten la factibilidad de reparación de restauraciones de resina compuesta mediante técnica adhesivas.
- Determinar los diferentes protocolos utilizados en la reparación de restauraciones directas de resinas compuestas
- Analizar el grado de durabilidad y adhesión logrado mediante técnicas de reparación de composite frente al reemplazo total de la restauración

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 Resinas compuestas**

La resina compuesta constituye uno de los avances más significativo en la historia de la odontología que surgió como una necesidad ante fallos observados de las resinas acrílicas, en la actualidad, el mercado ofrece una amplia variedad de sistemas de resina compuesta para el uso en las clínicas odontológicas. Para una adecuada selección es fundamental conocer su estructura, las cuales encontramos su fase orgánica, la inorgánica y la interfase.

(8)

La matriz orgánica constituida por varias moléculas, siendo la más usada la dimetacrilato conocido como BIS-GMA, cuya función es la de permitir la unión de las partículas de relleno. Su matriz inorgánica son partículas de forma variable y tamaño pequeño la cual su función es incrementar la resistencia mecánicas de la matriz orgánica y disminuir la contracción asociada a la polimerización. Para que se logre una unión entre el relleno inorgánico y la matriz orgánica se emplea un compuesto silicio orgánico, que actúa como agente de acoplamiento de la matriz y el relleno. (9)

La resina compuesta se caracteriza por tener propiedades como escasa contracción de la polimerización, mayor resistencia a la fractura, similitud del color con estructura dentaria, mínima sorción acuosa, gran adhesión al esmalte y dentina, gran facilidad de manipulación, radioopacidad y gran capacidad de acabado y pulido. (10)

Durante la evolución de la resina compuesta se ha desarrollado diversos tipos de materiales con el objetivo de mejorar sus propiedades y comportamiento clínico. Esto ha permitido una clasificación de las resinas, considerando diferentes aspectos, tales como el tipo y porcentaje de relleno, tamaño del relleno, la consistencia, la opacidad, su método de activación y su presentación comercial. (9,10)

### **2.2 Adhesivos**

La adhesión a los tejidos dentales puede entenderse como un proceso de ingeniería tisular, mediante cual modifica la superficie de las estructuras dentarias para facilitar la incorporación de resinas adhesivas y se forme la capa híbrida, mediante la interpenetración de monómeros en los tejidos duros de la pieza dental. La odontología restauradora moderna depende del uso de sistemas adhesivos, que permiten la unión de los materiales restauradores

a los tejidos dentales, por lo que la adhesión juega un papel importante para el éxito clínico. (11)

En 1955, Buonocore creó un sistema adhesivo capaz de unirse al esmalte, dando origen a importantes avances en los sistemas adhesivos, permitiendo grandes progresos en la adhesión al esmalte y dentina. Estos sistemas se clasifican según el mecanismo de eliminación de la smear layer, su generación y la cantidad de pasos clínicos. (12)

### **2.2.1 Sistemas adhesivos de grabado total**

Estos sistemas se caracterizan por utilizar un agente acondicionante ácido, la cual es el ácido fosfórico tanto en dentina como en el esmalte, seguida con la aplicación de un agente adhesivo. Los sistemas adhesivos de este tipo logran alcanzar resistencias de unión de entre 20 y 30 MPa, permitiendo una adhesión eficaz; sin embargo, su aplicación requiere técnicas precisas para prevenir complicaciones como la sensibilidad postoperatoria. Existen 2 tipos de sistemas adhesivos de grabado total los cuales encontramos: (13)

#### **2.2.1.1 Adhesivos de 4<sup>o</sup> generación**

Con el objetivo de mejorar la eficacia de la adhesión, los adhesivos de cuarta generación separaron las fases de grabado ácido, aplicación del primer y adhesión. Los materiales que se encuentran en esta generación permitieron lograr por primera vez la eliminación total de la capa de barrillo dentinario, razón por lo cual se le consideran aun el estándar de oro en cuanto a la adhesión de dentina. El protocolo de grabado total utilizada con estos adhesivos incluye la aplicación de ácido fosfórico tanto al esmalte como en dentina, lo que permite un grabado más uniforme. (14)

La técnica de grabado total requiere la aplicación de ácido fosfórico en esmalte y dentina durante 15 a 20 segundos respectivamente, seguido de enjuague, y manteniendo la superficie húmeda para prevenir el colapso del colágeno. La aplicación de un primer hidrófilo favoreció la penetración en la red de colágeno y formó la capa híbrida, su objetivo es la de lograr una elevada resistencia de adhesión y un sellado eficaz en la dentina, la cual alcanza una resistencia de unión aproximada de 17 a 25 MPa. A pesar de sus beneficios, estos sistemas presentan desventajas como múltiples pasos y materiales, demandando más tiempo a la hora de su aplicación. (15)

### **2.2.1.2 Adhesivos de 5° generación**

También conocido como sistema de un paso, esta generación introdujo sistemas adhesivos en una sola botella, que incluía el primer y el adhesivo en un solo frasco. Estos sistemas adhesivos tienen como objetivo de reducir el procedimiento de adhesión, conservando una alta resistencia de unión similar a la de 4° generación, reportando así una resistencia aproximada de 25 MPa. Su composición incluye una combinación de monómeros hidrófilos e hidrófobos, fotoiniciadores y solventes como acetona o etanol. (13,16)

La combinación del primer y el agente adhesivo permite su uso conjunto luego del grabado con ácido fosfórico al 35 – 37%, previniendo así el colapso del colágeno y disminución de la sensibilidad postoperatoria. Sin embargo, presenta desventajas como menor durabilidad y susceptibilidad a la degradación hidrolítica. (16)

### **2.2.2 Sistemas adhesivos de autograbado**

Los sistemas adhesivos de este tipo logran que el grabado y la infiltración dentinaria se realicen de una manera simultánea a través de un primer ácido o monómero funcional, presentan valores de unión que oscilan entre 18 y 35 MPa y ofrecen ventajas como la disminución de la sensibilidad postoperatoria y sensibilidad técnica. (13)

#### **2.2.2.1 Sistema de 6° generación**

Conocido como primers de autograbado, fue desarrollado con el objetivo de eliminar el paso de grabado ácido o incorporarlo químicamente en una de las etapas del protocolo, su aplicación consiste en un primer autograbador seguido de un adhesivo. Uno de sus principales beneficios es la de menor dependencia del grado de hidratación de la dentina en comparación con los sistemas de grabado total. (11)

La evolución de este adhesivo busca mejorar la formulación química de los primers, con el fin de mejorar sus propiedades mecánicas de la capa híbrida y elevar la durabilidad de la unión de resistencia. Sin embargo, este sistema muestra una mayor resistencia con la dentina que con el esmalte, debido a su pH la cual es insuficiente para un mejor grabado en el esmalte, por ende, se sugiere un grabado selectivo en el esmalte. La resistencia de unión que presenta en la dentina es de 41 MPa y la adhesión en el esmalte es menor del 25% más débil en comparación con los sistemas de 4° y 5° generación. (11,13)

### **2.2.2.2 Sistema de 7° generación**

Se caracterizan por su sistema “todo en uno”, el cual está integrado el grabado, la adhesión y la infiltración; reduciendo así el tiempo del protocolo y el riesgo de errores técnicos. Los adhesivos de esta generación usan un monómero ácido que permiten la desmineralización e infiltración al sustrato del diente, formando la unión adhesiva en una sola aplicación. Además, son considerados sistemas ácidos y son más susceptibles a la hidrólisis y a la degradación química. (17)

Su resistencia de unión es la más baja de todas las generaciones de adhesivos, reportando valores de 18 a 35 MPa, teniendo una eficacia de adherirse en ambientes húmedos por lo que le convierte una alternativa para la odontología pediátrica y en pacientes con limitada cooperación durante el tratamiento. (17)

### **2.2.3 Sistemas adhesivos universales**

Llamados también como sistemas multimodo, debido a que se pueden emplear como sistemas de grabado total, autograbantes o a través del grabado selectivo del esmalte. Se presentan en un frasco que combina monómeros funcionales, hidrófugos e hidrófilos, además, que su acidez presenta un pH ultrasuave. (18)

#### **2.2.3.1 Sistema de 8° generación**

Se les conoce también como adhesivos universales, en este sistema se introdujo el Futurabond DC como un agente adhesivo que incorpora rellenos nanométricos, este favoreció la infiltración de los monómeros de resina y aumento el espesor de la capa híbrida; mejorando las propiedades mecánicas, mayor durabilidad, una adecuada absorción de la tensión y mayor resistencia de unión del esmalte y dentina. (19)

Los sistemas universales están creados para adherirse a varios sustratos, independientemente del protocolo de aplicación, sin embargo, su eficacia depende del modo de uso, su resistencia de unión en los adhesivos universales oscila de 22,10 a 37,10 MPa. (13,19)

## **2.3 Fundamentos de la reparación de composite**

La reparación de restauraciones se considera una alternativa menos invasiva que el reemplazo total de una restauración, para asegurar una adhesión efectiva entre la resina

compuesta existente y el nuevo material, se han investigado distintos métodos de acondicionamiento superficial, como el uso de adhesivos, arenado, laser y silano. (20)

A pesar de su durabilidad, las restauraciones pueden presentar fallas con el tiempo, como fracturas o caries secundarias, ante estas situaciones que puede conllevar al fracaso, existe opciones terapéuticas las cuales encontramos el reemplazo total de la restauración o la reparación. En el procedimiento de un reemplazo generalmente se requiere una ampliación de la cavidad, lo que puede conllevar a un mayor compromiso a la pulpa. Por el contrario, la reparación nos permite preservar la estructura dental, disminuir el tiempo clínico y reduce el daño iatrogénico. (21)

Por ello, para alcanzar una reparación que tenga éxito, se necesita una adhesión adecuada entre los materiales que recién se va a aplicar y en la restauración existente. Además, se debe tener en cuenta que el éxito también depende de una adhesión adecuada, la cual se ve comprometida en los composites envejecida debido la reducción de enlaces reactivos disponibles y a la degradación hidrolítica. (21)

## **2.4 Criterios de reparación**

Es necesario evaluar diversos factores al momento de considerar la reparación de restauraciones de resina compuesta, las cuales encontramos el estado clínico del diente, nivel de riesgo de caries del paciente, pronóstico de la pieza dental. Los criterios para la reparación a diferencia con el reemplazo total del composite, se puede clasificar en: (22)

### **2.4.1 Criterios específicos de cada diente**

Para analizar los criterios de cada diente, es necesario utilizar una variedad de técnicas de exploración clínica, ya que ningún método individualmente puede proporcionar información suficiente para la toma de decisiones precisa. Herramientas como radiografías y la exploración visual permiten valorar con mayor precisión la integridad de la restauración presencia de caries y el estado de los tejidos dentarios remanentes.(22)

### **2.4.2 Criterios centrados en el paciente**

Pacientes que acuden regularmente a controles odontológicos, mantienen un nivel elevado de higiene dental, presentan conocimientos y motivación en la salud bucal y que permitan

un seguimiento clínico de las restauraciones reparadas, son pacientes ideales para los tratamientos de reparación. (22)

Los pacientes con historias clínicas complejas o limitada capacidad para colaborar con procedimientos dentales más extensos representan un grupo ideal para los tratamientos de reparación, en estos casos los procedimientos deben ser breve y mínima invasividad. Los protocolos de reparación ofrecen ventajas para pacientes que estén comprometidos o ansiedad dental, ya que generalmente se puede hacer este procedimiento sin la utilización de anestesia local. Es esencial que los pacientes reciban información clara y concisa sobre el procedimiento de reparar y sus diferencias con el recambio total de la restauración. (3,22)

## **2.5 Criterios clínicos para la reparación restauradora**

### **2.5.1 Defectos marginales y en la tinción marginal**

Unas de las indicaciones son cuando se observa la presencia de defectos marginales, cuando los defectos son menores en la cara oclusal de restauraciones posteriores, se recomienda la observación clínica y posponer la intervención hasta que se observe signos de acumulación de placa o retención de alimentos que puede estar asociada a caries activa. En restauraciones anteriores, los defectos marginales y la presencia de mancha, el reacabado y reacondicionamiento es lo más indicado. Por otro lado, en restauraciones con pigmentación profunda, el reemplazo total es uno de los tratamientos más favorable para obtener un resultado estético. Sin embargo, si son limitados pueden manejarse mediante protocolos de reacabado. (23)

### **2.5.2 Caries secundaria**

Cuando se observa una nueva lesión de caries, se debe comenzar con medidas preventivas, seguida de una operatoria dental si la lesión es activa y avanza a dentina o se observe una cavitación. La operatoria debe ser conservadora, realizando un reemplazo parcial de la restauración que este comprometida por las caries, mientras que las zonas que no estén afectadas se deben mantener en la pieza dental, excepto en situaciones donde este indicada el reemplazo total de la restauración. (24)

### **2.5.3 Fractura de la estructura dental**

La presencia de fracturas puede presentarse por varias razones, como un traumatismo, parafunción oclusal o tensiones de polimerización desfavorable durante el procedimiento.

La reparación va a estar indicada si se identifica adecuadamente su causa, permitiendo disminuir un riesgo de otra fractura, mediante medidas preventivas. Se debe tener en cuenta que si la fractura involucra menos de la mitad de la restauración puede indicarse a una reparación, siempre que la integridad de la estructura remanente sea adecuada. (22)

#### **2.5.4 Modificación del color superficial**

Cuando se escoge un tono inadecuado en una restauración, se puede corregir a través de un rejuvenecimiento de un composite de un tono diferente, siempre y cuando sea de la misma marca y tipo del material restaurador. (22)

#### **2.5.5 Desgaste de la Restauración**

El desgaste puede estar asociada a la sobreerupción del diente antagonista, a la erupción pasiva o la inclinación dentaria. Cuando el desgaste afecta solo a la superficie oclusal y presenta espacio suficiente se puede tratar mediante rejuvenecimiento, pero si el desgaste afecta la superficie proximal y no se logra la conformación de su anatomía, se recomienda su reemplazo de la restauración. (24)

### **2.6 Contraindicaciones para la reparación**

Al considerar la reparación como una opción terapéutica frente a un reemplazo total en situaciones de defectos localizados, es esencial evaluar diversos factores clínicos. Por ende, encontramos diversas situaciones en donde está contraindicado la reparación las cuales son controles odontológicos irregulares, pacientes con un elevado riesgo de caries, falta de compromiso de los pacientes para un tratamiento de reparación como una alternativa de un reemplazo total, antecedentes de reparaciones previas fallidas y la presencia de caries extensas que comprometan la mayoría de la restauración existente. (22)

### **2.7 Protocolos para superficies de reparación de restauraciones**

La selección del protocolo se basa por el material que se va a utilizar en la restauración, nivel de adhesión obtenida en el sustrato, posición del diente en la cavidad oral e instrucciones del fabricante. La unión entre la resina envejecida y la reparadora es de tipo micromecánica, esto se debe a que la resina original ha sido pulida y acabada y ha sido expuesta al medio bucal, por lo que pierde la capa inhibida de oxígeno, necesaria para la unión química. (25)

Se investigaron múltiples técnicas de acondicionamiento superficial del composite existente para potenciar la fuerza de adhesión a la superficie y asegurar una unión efectiva entre la restauración antigua y la nueva reparación. Los diferentes protocolos que podemos encontrar son: (3)

El microarenado ayuda a incrementar la rugosidad superficial, aumenta la resistencia de unión y mejora el humedecimiento del composite reparador. Sin embargo, algunos estudios no encontraron diferencias en los valores de resistencia de unión que se dio mediante la abrasión de aire, comparado con los resultados obtenidos con el fresado diamantado. Aunque la rugosidad ayuda a la retención micromecánica de la resina reparadora, es indispensable el uso de intermediados, las cuales encontramos el adhesivo, silano o resina fluida que son agentes de acoplamiento, estos ayudan a garantizar la humectación de las superficies y la formación de una interfase estable. (26)

El uso de fresa diamantada es uno de los tratamientos que se ha utilizado para el acondicionamiento superficial en el área donde se va a reparar, sin embargo, se ha mostrado hallazgos contradictorios, en la cual se esperaba que mayor rugosidad en la superficie reduciría en ángulo de contacto, debido a que una topografía más pronunciada podría modificar el coeficiente de fricción y la tensión superficial. (3,26)

Los silanos actúan como moléculas bifuncionales, presenta un grupo hidroxilo que se une a las superficies inorgánicas y un grupo orgánico. La aplicación de silano ayuda a optimizar la unión química y a la humectación del adhesivo, sin embargo, múltiples investigaciones han confirmado que la combinación del silano con el adhesivo genera una menor contribución a la resistencia en la reparación de composite envejecidos in vitro. Mientras que otros estudios determinaron también que la aplicación del silano no produjo un incremento significativo en la resistencia de unión. (3)

La utilización de adhesivos como paso intermedio aumento de manera significativa la resistencia de unión durante el procedimiento de reparación. Estudios han demostrado que los adhesivos universales han desenvuelto un mejor desempeño en cuanto a la resistencia de unión en reparaciones de restauraciones, comparando con los otros sistemas de otras generaciones; sus características de versatilidad y facilidad de uso los convierten en una opción ampliamente utilizada en la clínica odontológica. A pesar de estos avances, aún no existe un protocolo óptimo para el acondicionamiento de las superficies. (26)

## **CAPÍTULO III. METODOLOGIA.**

### **3.1 Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación corresponde a una revisión bibliográfica a través de una revisión sistemática, ya que ayudara a adquirir y recopilar información de gran importancia sobre las técnicas de reparación de restauraciones directas de resinas compuestas. (27)

### **3.2 Nivel de la investigación**

El presente proyecto de investigación es de tipo descriptivo, ya que la investigación busca describir protocolos y características sobre las variables de la investigación con el propósito de recopilar información y que pueda ser empleada en estudios posteriores.

### **3.3 PRISMA**

#### **3.3.1 Metodología**

La obtención y análisis de la literatura científica y manuscritos utilizados en el desarrollo de la presente investigación se realizará conforme a las directrices PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), las cuales detalla de manera sistemática cada una de los procesos hasta la selección final de los estudios, asegurando la calidad, confiabilidad y aplicabilidad de los resultados obtenidos.

#### **3.3.2 Pregunta PICO**

Como punto de inicio para el desarrollo de la presente investigación, se formuló la pregunta PICO, la cual será: ¿En pacientes con restauraciones directas de resina compuesta defectuosas, la aplicación de técnicas de reparación de composite, en comparación con el reemplazo total de la restauración, presenta mejores resultados en términos de durabilidad y adhesión?, la misma que permite identificar: “P” (Población): Pacientes con restauraciones dentales; “I” (Intervención): Técnicas de reparaciones de composite; “C” (Comparación): reemplazo completo versus reparación; “O” (outcomes): Analizar la durabilidad y la adhesión de las restauraciones. (Ver tabla 1)

Tabla 1: Pregunta PICO

	<b>Elemento 1</b>	<b>Elemento 2</b>
<b>P</b>	Población	Pacientes con restauraciones dentales
<b>I</b>	Intervención	Técnicas de reparaciones de composite
<b>C</b>	Comparación	Reemplazo completo versus reparación
<b>O</b>	Outcomes (Resultados)	Analizar la durabilidad y la adhesión de las restauraciones

¿En pacientes con restauraciones directas de resina compuesta defectuosas, la aplicación de técnicas de reparación de composite, en comparación con el reemplazo total de la restauración, presenta mejores resultados en términos de durabilidad y adhesión?

### 3.3.3 Fuentes de información y estrategias de búsqueda

Se utilizarán términos de búsqueda MeSH (Medical Subject Headings) y términos DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud), combinados con operadores booleanos como “AND”, “OR” y “NOT” en diferentes bases de datos científicas reconocidas como PubMed, Scopus y Web of Science. La búsqueda de información se concentrará en publicaciones de los últimos 5 años, tanto en idioma inglés y español, para garantizar una información actual. (ver tabla 2)

Tabla 2: Estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>ESTRATEGIA DE BUSQUEDA</b>	<b>NÚMERO DE ARTÍCULOS</b>
<b>PubMed</b>	((composite resin repair) AND surface conditioning) NOT (indirect restoration)	16
<b>Scopus</b>	((composite resin repair) AND (repair technique) AND (surface treatment) AND NOT (indirect))	14
<b>ProQuest</b>	(((((composite resin repair) AND (direct restoration)) AND (clinical protocol)) AND (surface conditioning)) NOT (indirect restoration))	93
	<b>TOTAL</b>	123

### 3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión

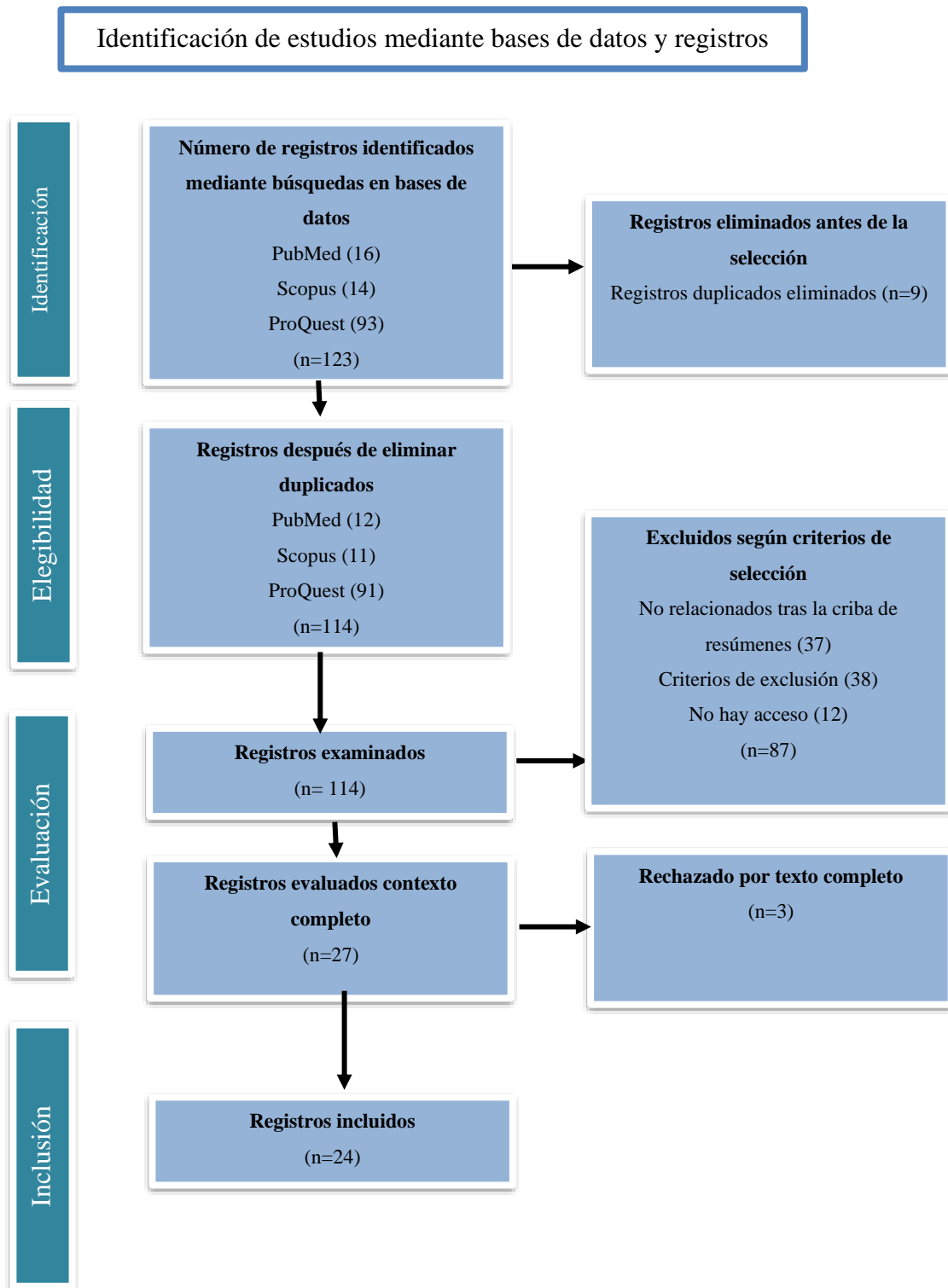
#### Criterios de inclusión

- Investigaciones de hace 5 años atrás
- Investigaciones disponibles en bases de datos científicas.
- Artículos científicos en español e inglés
- Artículos que estudie sobre reparación de resinas compuestas
- Artículos científicos gratuitos y con texto completo
- Investigaciones publicadas en revistas con gran impacto

**Criterios de exclusión**

- Artículos científicos pagados y sin acceso completo
- Investigaciones publicadas en revistas de bajo impacto
- Artículos incompletos

Figura 1. Flujograma PRISMA



## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

*Tabla 3: Criterios que permiten la factibilidad de reparación de restauraciones de resina compuesta mediante técnica adhesivas*

ARTÍCULO	AUTOR Y AÑO	CRITERIOS QUE PERMITEN LA FACTIBILIDAD DE REPARACIÓN
<b>Clinical Decision-Making of Repair vs. Replacement of Defective Direct Dental Restorations: A Multinational Cross-Sectional Study With Meta-Analysis</b>	Omer H, Brochado Martins JF, Mohmed Isaqali K, Taha NA, Thiyezen Abdullah A, Daoud MA, et al. (2024)	La reparación de resinas compuestas es factible y preferida ante fracturas parciales, pérdida de tejido adyacente, decoloración superficial o fallas de integridad oclusal. Su naturaleza aditiva permite técnicas mínimamente invasivas que preservan estructura, deteniendo la "espiral de muerte restauradora" y reduciendo el trauma al paciente. Sin embargo, la factibilidad disminuye ante caries secundarias o márgenes abiertos, donde los profesionales suelen optar mayoritariamente por el reemplazo total de la pieza. Factores como el alto riesgo de caries (73,34%), la mala higiene bucal (59,24%) o si el defecto supera el 50% de la restauración, inclinan la decisión hacia el reemplazo. (28)
<b>Performance of Universal Adhesives in Composite Resin Repair</b>	Hyemin Y, Sumin K, Shin Hye C, Ryan Jin YK. (2022)	Ante fallas por caries secundaria, fracturas, decoloración o microfiltración, la reparación de la restauración es ideal, así evitando reemplazos totales. Esta técnica permite una preparación mínima de la cavidad, reduciendo significativamente el gasto de tejido sano y los costos. El acondicionamiento mecánico con fresas de diamante de grano fino es un criterio esencial para generar microrretenciones. Los adhesivos universales representan un criterio clave de éxito al superar en desempeño a los sistemas de pasos múltiples.(29)
<b>Longevity of Repair Versus Replacement of</b>	Mansi V, Gayatri P, Nikita T, Nikita S,	La reparación es una opción ante fracturas parciales, deficiencias

<p><b>Partially Fractured Direct Composite Restorations in Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis</b></p>	<p>Priyanka P, Pooja C. (2025)</p>	<p>marginales o caries secundarias localizadas. Se priorizan defectos calificados como "Bravo", evitando aquellos con falla total o tipo "Charlie", es vital que el paciente tenga bajo riesgo de caries, buena higiene y flujo salival normal. El diente debe estar asintomático, en oclusión funcional y con puntos de contacto proximal. Técnicamente, se requiere preservar la estructura intacta eliminando solo la porción defectuosa. Este enfoque mínimamente invasivo conserva tejido sano y reduce costos biológicos y financieros. (30)</p>
<p><b>Reparación versus reemplazo de restauraciones. criterios para la toma de decisión y recomendaciones clínicas.</b></p>	<p>Calatrava Oramas LA. (2020)</p>	<p>Ante defectos localizados, caries secundarias o fracturas que involucren menos del 50% de la resina original la reparación es una alternativa, que requiere que la porción restante de la restauración mantenga una integridad estructural y marginal adecuada para recibir material nuevo. Un criterio clínico esencial es que el desgaste se limite a la superficie oclusal, permitiendo espacio para la capa de resina adicional. El paciente ideal debe poseer buena higiene bucal y riesgo de caries bajo o medio, asistiendo regularmente a sus controles. (31)</p>
<p><b>The effect of different surface treatments and adhesive systems on shear bond strength in universal nanohybrid composite resin repair</b></p>	<p>Kütük Ömeroğlu M, Çam M, Doğruer I, Buket Kaynar Z. (2025)</p>	<p>La reparación es una opción conservadora que preserva la estructura dental, minimizando la irritación pulpar y molestias al paciente. Su factibilidad técnica exige tratamientos de superficie, como fresas de diamante o láser Er, Cr:YSGG, para crear rugosidad micromecánica. Estos procedimientos incrementan la humectabilidad y el área de contacto, mientras el grabado ácido limpia y desengrasa la superficie tratada. Es fundamental el uso de adhesivos universales o de autograbado que contengan monómeros funcionales. (32)</p>

<p><b>The current attitudes and practices of dentists in Australia towards composite repair: A cross-sectional survey study</b></p>	<p>Khanna R, Han J, Liang E, Lee CY, Manakil J. (2024)</p>	<p>El procedimiento de una reparación se le considera una alternativa mínimamente invasiva y económica que preserva la estructura dental frente al reemplazo total. Debido a que el composite envejecido carece de una capa inhibida por oxígeno y sufre degradación, es imperativo aplicar acondicionamiento mecánico y químico. El arenado con óxido de aluminio destaca como el criterio mecánico más efectivo al generar una topografía irregular y microrretentiva. (33)</p>
<p><b>Silanizing Effectiveness on the Bond Strength of Aged Bulk-Fill Composite Repaired After Sandblasting or Bur Abrasion Treatments: An in vitro Study</b></p>	<p>Hashim H, Abd-alla MH. (2022)</p>	<p>Optar por la reparación es una solución ante fracturas parciales o deficiencias marginales, destacando por ser un enfoque conservador que preserva la estructura dental. La decisión clínica se fundamenta principalmente en la proximidad de la restauración a la pulpa y en factores del paciente como limitaciones financieras o alto riesgo de caries. Por lo que la factibilidad se asegura mediante el desbaste con fresa de diamante para generar rugosidad mecánica y el posterior grabado con ácido fosfórico. (34)</p>
<p><b>Teaching repair versus replacement of direct composite resin restorations: A cross-sectional study across dental schools in Malaysia</b></p>	<p>Daood U, Sidhu P, Sheriff Sultan O, Ab Malik N, Lin Seow L, Nairn HF, Lynch CD, Sahar F, Blum IR. (2025)</p>	<p>La capacidad de preservar la estructura dental y reducir riesgos pulpares, ofreciendo un ahorro significativo de tiempo y dinero, son beneficios que da una reparación. Clínicamente, se justifica ante defectos marginales, decoloraciones y fracturas parciales donde el material remanente aún es funcional. Para asegurar la adhesión, es imperativo tratar la superficie envejecida que ha perdido su capa inhibida por oxígeno y ha sufrido sorción de agua. El protocolo técnico requiere generar rugosidad mecánica mediante fresas de diamante o abrasión por aire con óxido de aluminio. (35)</p>

La factibilidad de reparar resinas se basa en criterios clínicos como la extensión del defecto y el riesgo del paciente (Ver la tabla 3). Se prefiere en casos de fracturas parciales o decoloración para evitar la "espiral de muerte restauradora". (28) Sin embargo, el éxito clínico se ve comprometido ante caries secundarias o una higiene bucal deficiente. Un criterio técnico clave es la preparación superficial mediante fresas diamantadas o arenado con partículas. (33) Este tratamiento mecánico, sumado al grabado con ácido fosfórico, optimiza la energía superficial del sustrato. La elección del sistema adhesivo, preferiblemente de dos pasos, resulta determinante para la fuerza de unión.(29)

*Tabla 4: Protocolos utilizados en la reparación de restauraciones directas de resinas compuestas*

<b>ARTÍCULO</b>	<b>AUTOR Y AÑO</b>	<b>PROTOSCOLOS DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIE</b>	<b>MEJOR PROTOCOLO PARA LA REPARACIÓN</b>
<b>The role of aging and various surface preparation methods in the repair of nanohybrid composites</b>	Altuğ Yildırım A, Betül Üçtaşlı M. (2025)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adhesivo universal (autograbado)</li> <li>➤ Arenado con óxido de aluminio + adhesivo universal (autograbado)</li> <li>➤ Ácido fosfórico + Adhesivo (Modo Grabado y Enjuague)</li> <li>➤ Arena con óxido de aluminio + Ácido fosfórico + Adhesivo (Modo Grabado y Enjuague)</li> </ul>	En restauraciones nuevas, el protocolo de arenado con grabado y enjuague obtuvo el valor más alto con 12,14 MPa. Tras un año de uso simulado, el arenado con autograbado resultó más efectivo alcanzando 8,88 MPa. Sin embargo, a los cinco años, el modo de grabado y enjuague fue superior con 8,02 MPa. El ácido fosfórico es vital en muestras envejecidas porque limpia la superficie y expone el relleno para mejorar la energía superficial. Por lo que el éxito depende de la interacción entre el tiempo de envejecimiento y la estrategia adhesiva seleccionada. (36)
<b>Effect of Composite Age on the Repair Bond Strength after Different Mechanical Surface Pretreatments</b>	Dieckmann P, Baur A, Dalvai V, Wiedemeier DB, Attin T, Tauböck TT. (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fresa de diamante fina + Silano + Adhesivo (grabado total).</li> <li>➤ Fresa de diamante fina + Arenado (óxido de aluminio) + Silano +</li> </ul>	El factor determinante en la fuerza de unión es la edad del composite, siendo el material fresco mucho más receptivo que el envejecido. Las restauraciones frescas alcanzaron valores entre 65 y

		<p>Adhesivo (grabado total).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fresa de diamante gruesa + Silano + Adhesivo (grabado total).</li> <li>➤ Fresa de diamante gruesa + Arenado (óxido de aluminio) + Silano + Adhesivo (grabado total).</li> <li>➤ Sin tratamiento mecánico + Sin silano + Adhesivo (grabado total).</li> </ul>	<p>75 MPa, mientras que las envejecidas llegaron a un máximo de 30 MPa. El estudio demostró que omitir el tratamiento mecánico resulta en una unión insignificante de apenas 1,1 MPa. No se hallaron diferencias entre usar fresas de diamante finas o gruesas, ni con el uso de arenado adicional. El adhesivo de tres pasos OptiBond FL y el silano Monobond Plus fueron constantes en el éxito del procedimiento. (37)</p>
<p><b>Repair of Bulk-Fill and Nanohybrid Resin Composites: Effect of Surface Conditioning, Adhesive Promoters, and Long-Term Aging</b></p>	<p>Ugurlu M, Al-Haj Husain N, Özcan M. (2022)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Óxido de aluminio + Ác. fosfórico + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Óxido de aluminio + Ác. fosfórico + Silano + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Fresa de diamante + Ác. fosfórico + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Fresa de diamante + Ác. fosfórico + Silano + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Ác. fosfórico + Adhesivo universal</li> <li>➤ Ác. fosfórico + Silano + Adhesivo universal</li> </ul>	<p>El tratamiento mecánico es indispensable, ya que la abrasión por aire y las fresas de diamante superan significativamente al control. Los valores máximos de unión alcanzaron los 52,05 MPa en resinas de relleno masivo y 51,47 MPa en nanohíbridas. Numéricamente, los valores más altos se alcanzaron con la combinación de abrasión por aire y el adhesivo Scotchbond Universal, registrando hasta <math>52,05 \pm 6,44</math> MPa en resinas de relleno masivo y <math>51,47 \pm 7,84</math> MPa en nanohíbridas. (38)</p>
<p><b>Effect of Varying Working Distances between Sandblasting Device and Composite Substrate Surface on the Repair Bond Strength</b></p>	<p>Burrer P, Costermani A, Tauböck TT, Attin T, Par M. (2021)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Arenado (óxido de aluminio a 1 mm) + Silano + Adhesivo (grabado total)</li> <li>➤ Arenado (óxido de aluminio a 5 mm) + Silano + Adhesivo (grabado total)</li> <li>➤ Arenado (óxido de aluminio a 10 mm) +</li> </ul>	<p>El pretratamiento mecánico mediante arenado es esencial, elevando la adhesión desde los 19,1 MPa del control negativo hasta un máximo de 47,5 MPa. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las distancias de 1 a 15 mm, lo que facilita el éxito clínico en zonas de difícil</p>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Silano + Adhesivo (grabado total)</li> <li>➤ Arenado (óxido de aluminio a 15 mm) + Silano + Adhesivo (grabado total)</li> <li>➤ Sin tratamiento mecánico + Sin silano + Adhesivo (grabado total)</li> </ul>	<p>acceso. Los protocolos con distancias mayores (10-15 mm) superaron incluso la unión incremental natural de 32,2 MPa del composite fresco. El uso combinado de silano Monobond Plus y el adhesivo OptiBond FL garantizó una integración química y micromecánica óptima. (39)</p>
<b>Silane Effect of Universal Adhesive on the Composite–Composite Repair Bond Strength after Different Surface Pretreatments</b>		Michelotti G, Niedzwiecki M, Bidjan D, Dieckmann P, Deari S, Attin T, Tauböck TT. (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fresa de diamante + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Fresa de diamante + Silano + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Fresa de diamante + Silano + Adhesivo convencional.</li> <li>➤ Arenado con óxido de aluminio + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Arenado con óxido de aluminio + Silano + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Arenado con óxido de aluminio + Silano + Adhesivo convencional (grabado y enjuague).</li> <li>➤ Recubrimiento de sílice + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Recubrimiento de sílice + Silano + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Recubrimiento de sílice + Silano + Adhesivo convencional (grabado y enjuague)</li> </ul>	<p>Los mejores resultados se obtuvieron mediante el recubrimiento de sílice (CoJet) combinado con cualquier sistema adhesivo, o mediante el arenado con óxido de aluminio + silano + adhesivo convencional (Optibond FL), alcanzando valores en un rango de 35 a 45 MPa aproximadamente. (40)</p>	
<b>Effect of Surface Treatments on Repair Bond Strength of Aged Bulk-Fill Resin Composites</b>		Binhasan M, Althobaiti F, Alyami R, Aljabri K, Alabbas T,	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grabado con ácido fosfórico + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Desgaste con fresa de diamante + Adhesivo universal.</li> </ul>	<p>El tipo de tratamiento superficial afecta significativamente la resistencia de unión en la reparación de resinas de relleno masivo envejecidas,</p>	

	Barakah H. (2025)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Abrasión con óxido de aluminio + Adhesivo universal</li> </ul>	<p>siendo la abrasión por aire con óxido de aluminio el protocolo más eficaz al alcanzar valores máximos de 24,67 MPa. Esto se debe a que este método tiene la capacidad de crear características microrretentivas superiores y eliminar eficazmente la capa de composite degradada. (41)</p>
<p><b>Microtensile Repair Bond Strength of a Composite After Accelerated Artificial Aging: Effect of the Air Abrasion, Bur, Er:YAG Laser, Two-Step Self-etch Bonding, and Universal Bonding Repair System</b></p>	Rashidi M, Berangi S, Chiniforush N, Ahmadi E, Ranjbar Omrani L. (2022)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Abrasión con óxido de aluminio + Grabado ácido + Silano + Adhesivo de autograbado.</li> <li>➤ Abrasión con óxido de aluminio) + Grabado ácido + Silano + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Fresa de diamante (grano fino) + Grabado ácido + Silano + Adhesivo de autograbado.</li> <li>➤ Fresa de diamante (grano fino) + Grabado ácido + Silano + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Láser Er:YAG + Grabado ácido + Silano + Adhesivo de autograbado.</li> <li>➤ Láser Er:YAG + Grabado ácido + Silano + Adhesivo universal.</li> <li>➤ Sin tratamiento mecánico + Grabado ácido + Silano + Adhesivo de autograbado.</li> <li>➤ Sin tratamiento mecánico + Grabado ácido + Silano + Adhesivo universal.</li> </ul>	<p>El tratamiento superficial del composite envejecido mediante láser Er:YAG junto con el adhesivo All-Bond Universal constituye el protocolo más efectivo, logrando una resistencia de unión máxima de 26,16 MPa, seguido muy de cerca por la aeroabrasión con 25,05 MPa. (42)</p>

<b>Effect of Different Surface Treatments on the Long-Term Repair Bond Strength of Aged Methacrylate-Based Resin Composite Restorations: A Systematic Review and Network Meta-analysis</b>	Hadilou M,	➤ Fresa de diamante + Silano + Adhesivo de autograbado.	El protocolo superior para la reparación de composites en términos de microcizallamiento es el desbaste con fresa de diamante seguido de silano y adhesivo de autograbado, alcanzando una fuerza de unión de 38,87 MPa. De manera complementaria, para la resistencia a la microtracción, el tratamiento de abrasión por aire junto con resina fluida se posicionó como la opción más eficaz según el estudio. (43)
	Dolatabadi A,	➤ Fresa de diamante + Silano + Adhesivo de grabado total.	
	Ghojazadeh M,	➤ Abrasión con óxido de aluminio + Silano + Adhesivo de autograbado o grabado total.	
	Hosseini Fard H,	➤ Abrasión con recubrimiento de sílice + Silano + Adhesivo de grabado total.	
	Alizadeh	➤ Láser + Silano + Adhesivo de grabado total.	
	Oskuee P,	➤ Abrasión con óxido de aluminio + Resina fluida.	
Pournaghi Aza F. (2022)	➤ Papel abrasivo + Silano + Adhesivo de autograbado o grabado total		

Los protocolos de reparación integran tratamientos mecánicos como el arenado con óxido de aluminio o fresas de diamante (Ver tabla 4). El uso de fresas diamantadas destaca por generar una rugosidad superficial superior, optimizando la micro retención. (43) El arenado con partículas de alúmina se posiciona como una técnica eficaz para elevar la fuerza de unión. (41) En contraste, el láser Er:YAG muestra resultados desfavorables con valores bajos de adhesión y fallas adhesivas. (42) La eficacia del grabado con ácido fosfórico genera debate, aunque se asocia con mejoras en la resistencia interfacial. (36) El silano, aplicado tras el desgaste mecánico, actúa como puente químico fundamental para la unión con la resina. (40) La elección del composite de reparación también influye, observándose mejor desempeño en materiales de nanorrelleno. (38)

Tabla 5: Grado de durabilidad y adhesión logrado mediante técnicas de reparación

ARTÍCULO	AUTOR Y AÑO	DATOS ENCONTRADOS
<b>Effects of different surface treatments and adhesive self-etch functional monomers on the repair of bulk fill composites: A randomised controlled study</b>	Blum IR, Martos R, Szalóki M, Lynch CD, Hegedűs C. (2021)	Las reparaciones dentales logran una resistencia de entre 28.5 y 46.8 MPa, devolviendo la integridad total al material dañado. El éxito radica en usar adhesivos con monómeros funcionales, que crean un vínculo químico sumamente sólido y profundo en la interfaz. (44)
<b>Repair potential of a bulk-fill resin composite: Effect of different surface-treatment protocols</b>	Akgül S, Kedici Alp C, Bala O. (2021)	Las reparaciones en resinas "bulk-fill" alcanzan su mayor potencial mediante tratamientos mecánicos específicos. Al aplicar técnicas como el arenado con óxido de aluminio o el recubrimiento de sílice, la fuerza de unión mejora significativamente, logrando valores cercanos a los 26.7 MPa. El uso de adhesivos en superficies envejecidas no siempre garantiza una mayor adherencia, pues su aplicación llegó a reducir la resistencia final en comparación con la unión directa. (45)
<b>Bond Strength of Bulk-Fill Resin Repairs: Impact of Surface and Adhesive Protocols</b>	Paiva Sousa SE, Arévalo Tarrillo FE, Novaes Camargo Manna MP, de Barros da Cunha SR, Pita Sobra MA. (2025)	Las reparaciones en resinas "bulk-fill" alcanzan una firmeza, llegando a picos de 45.39 MPa, y es mejor cuando combinamos el arenado de óxido de aluminio con un adhesivo universal. Lo más importante es que estos tratamientos mecánicos son esenciales para que la unión sea realmente duradera y

		<p>capaz de soportar las exigencias diarias en la boca. Al crear microrretenciones, permitimos que el nuevo material se integre profundamente, garantizando que el arreglo soporte las exigencias diarias sin desprenderse. (46)</p>
<p><b>Composite repair using universal adhesive improves bonding stability</b></p>	<p>Ceolin Araujo H, Restani A, Gava Pizi EC, Catelan A, do Prado RL, Prado Galhano GA. (2021)</p>	<p>Se puede reparar restauraciones con una resistencia inicial de 30 MPa usando simplemente un adhesivo universal. Lo más importante es su estabilidad a largo plazo, ya que mantiene su fuerza intacta incluso tras cuatro meses de envejecimiento en condiciones exigentes. A diferencia de aplicar el silano por separado, que tiende a debilitarse con el tiempo debido a la humedad, este sistema integrado resiste mucho mejor el paso de los meses. (47)</p>
<p><b>Shear Bond Strength and Finite Element Stress Analysis of Composite Repair Using Various Adhesive Strategies With and Without Silane Application</b></p>	<p>Devrimci EE, Kemaloglu H, Peskersoy C, Pamir T, Turkun M. (2025)</p>	<p>Se puede rescatar restauraciones dañadas con una firmeza grande, alcanzando picos de 21.54 MPa. Al situarse en el rango ideal de 15 a 25 MPa, se garantiza que la reparación sea realmente resistente y capaz de durar mucho tiempo. El éxito de la restauración es el silano, que actúa como un puente químico vital para estabilizar la unión y reducir el estrés en la pieza. Es tan efectivo que la conexión se vuelve más fuerte que el</p>

		propio material original, evitando que el arreglo se desprenda. (48)
<b>The Effect of Mechanical Alteration on Repair Bond Strength of S-PRG-Filler-Based Resin Composite Materials</b>	Sofiqul Islam MD, Smriti Aryal AC, El Bahra S, et al.	Se puede rescatar restauraciones con rellenos especiales S-PRG mediante tratamientos mecánicos que potencien la unión. La mejor técnica fue el uso de una fresa de diamante fina, logrando niveles de adhesión máximos de hasta 17.33 MPa en materiales nuevos. Al simular un año de desgaste clínico, este mismo protocolo se mantuvo como el más confiable, alcanzando unos sólidos 12.42 MPa. El arenado con alúmina también resultó ser un gran aliado para mejorar la resistencia en piezas envejecidas, superando los métodos convencionales de reparación. (49)
<b>The Effect of Chemical Surface Modification on the Repair Bond Strength of Resin Composite: An In Vitro Study</b>	Sofiqul Islam MD, El Bahra S, Smriti Aryal AC, Padmanabhan V, Al Tawil AA, Saleh I, Mustahsen Rahman M, Guh U. (2025)	La fuerza de la unión no se debilita con el paso del tiempo simulado, brindando estabilidad al tratamiento a largo plazo. Un factor clave es el uso de silano, que actúa como un puente químico reforzando la unión entre el material viejo y el nuevo. Clínicamente, se alcanzaron valores de resistencia de adhesión situados aproximadamente entre 12 y 15 MPa, niveles considerados exitosos para la práctica dental. Este avance permite realizar arreglos mínimamente invasivos que respetan el diente natural y aseguran

---

		una funcionalidad prolongada.(25)
<b>Effect of Silane-Containing Adhesives on Repair Bond Strength between Fresh and Aged Composite Materials—A Pilot Study</b>	Gajski P, Par M, Tarle Z, Marovi D. (2024)	Las reparaciones dentales logran su máxima firmeza al combinar el uso de discos abrasivos con adhesivos universales. En superficies nuevas, se alcanzaron niveles de adhesión de hasta 20.39 MPa, recuperando una solidez ideal para el uso diario. Los adhesivos que incluyen silano no superan a los tradicionales, funcionando ambos de manera muy similar. Para que el tratamiento sea exitoso y estable, es imprescindible preparar mecánicamente la zona antes de aplicar el sistema de unión. (50)

---

Los protocolos de reparación de restauraciones directas permiten devolver la integridad total al material dañado (Ver tabla 5), alcanzando niveles de adhesión que oscilan entre los 12 y los 46.8 MPa, dependiendo de la técnica empleada. (44) El uso de silano y adhesivos con monómeros funcionales actúa como un puente químico vital, estabilizando la unión y garantizando que la firmeza se mantenga intacta incluso tras un año de envejecimiento clínico. (48) Estos protocolos no solo logran una unión sumamente sólida, sino que permiten realizar intervenciones mínimamente invasivas. (25)

#### 4.2 Discusión

La odontología restauradora está presentando un cambio dentro de los avances de técnicas de reparación de restauraciones directas, donde la reparación se refuerza como una estrategia mínimamente invasiva y biológicamente responsable. Al contrastar los criterios de factibilidad, Omer H. y Calatrava, (28,31) establece que la reparación es la primera opción ante fracturas parciales o defectos que involucren menos del 50% de la resina, siempre que el paciente mantenga una buena higiene. Esta decisión clínica no es menor, ya que, como

señalan Mansi V. y Daood U., (30,35) reparar permite detener la "espiral de muerte restauradora" del diente, preservando tejido sano que se perdería en un reemplazo total.

Desde una perspectiva clínica, la selección del paciente es un criterio de éxito tan relevante como la técnica misma. Mansi V. et al., (30) enfatizan que la factibilidad se inclina hacia defectos calificados como "Bravo", evitando aquellos de falla total o tipo "Charlie", siempre que el paciente presente un bajo riesgo de caries y una higiene bucal óptima. En concordancia, Omer H. et al. (28) advierten que la presencia de caries secundarias generalizadas o márgenes abiertos reduce drásticamente la viabilidad de la reparación, desplazando la decisión clínica hacia el reemplazo total. Además, Khanna R. et al., (34) señalan que factores extrínsecos, como las limitaciones financieras del paciente y la proximidad de la restauración a la pulpa, son determinantes para optar por este enfoque conservador.

La factibilidad técnica está intrínsecamente ligada al acondicionamiento de la superficie envejecida. Autores como Hashim H. (2022) y Daood U. et al., (34,35) coinciden en que, debido a la pérdida de la capa inhibida por oxígeno y la degradación por sorción de agua en composites antiguos, es imperativo aplicar protocolos de rugosidad mecánica (fresas de diamante o arenado con alúmina) y químicos (silano o adhesivos universales). Esta necesidad técnica es respaldada por Hyemin Y. et al. y Kütük Ömeroğlu M. et al., (29,32) quienes sostienen que el uso de adhesivos universales con monómeros funcionales es un criterio clave para alcanzar fuerzas de unión estables (hasta 65.90 MPa), minimizando así la irritación pulpar y los costos biológicos para el paciente.

Al entrar en el análisis de los protocolos, el hallazgo más crítico es que el tratamiento mecánico de la superficie es innegociable. Dieckmann et al., (37) menciona que es esencial no omitir la preparación mecánica, ya que, este paso reduce la unión a un nivel insignificante de 1.1 MPa, lo que garantiza el fracaso del tratamiento. Ugurlu, (38) reporta valores impresionantes de hasta 52.05 MPa con aeroabrasión, otros autores como Hadilou et al., (43) sugieren que el desgaste con diamante seguido de adhesivo de autograbado es el protocolo más efectivo para microcizallamiento, alcanzando 38.87 MPa. Esto indica que, aunque ambos métodos son excelentes, la elección puede depender de la disponibilidad del material en el consultorio.

El peor protocolo es la omisión de cualquier tratamiento mecánico, lo que genera una unión insignificante de apenas 1.1 MPa, según reporta Dieckmann et al., (37) e incluso valores de 0.00 a 1.04 MPa en los controles de Rashidi et al. (42) El motivo de este fracaso radical es que el envejecimiento del composite elimina la capa inhibida por oxígeno y los dobles enlaces de carbono necesarios para la unión química; sin un desbaste mecánico que esponga material nuevo y genere trabazón, no existe una interfaz capaz de soportar carga. Otros autores como Hadilou et al. y Binhasan et al., (41,43) refuerzan que, aunque el uso de fresas de diamante es una alternativa válida (logrando hasta 38.87 MPa), la aeroabrasión con alúmina sigue siendo la técnica más robusta para garantizar una reparación duradera y estable a largo plazo, superando incluso la unión incremental natural del material fresco

El grado de adhesión logrado mediante técnicas de reparación permite no solo recuperar la integridad del material, sino alcanzar valores que en ocasiones superan la resistencia cohesiva del composite original. Según Blum et al., (44) se han registrado resistencias sobresalientes de entre 28.5 y 46.8 MPa, atribuyendo este éxito al uso de adhesivos con monómeros funcionales que generan vínculos químicos profundos en la interfaz. En esta misma línea, Paiva Sousa et al., (46) reportan picos de 45.39 MPa al combinar el arenado de óxido de aluminio con un adhesivo universal, enfatizando que el tratamiento mecánico es la base ineludible para crear microrretenciones que soporten las exigencias funcionales diarias sin desprendimientos

En cuanto a la durabilidad y estabilidad a largo plazo, los autores coinciden en que la reparación es una solución predecible si se gestiona adecuadamente la interfaz. Ceolin Araujo et al., (47) demuestran que es posible mantener una resistencia de 30 MPa estable tras meses de envejecimiento exigente mediante sistemas adhesivos integrados, los cuales resisten mejor la degradación por humedad que el silano aplicado por separado. Por su parte, Devrimci et al., (48) sitúan el éxito clínico en el rango ideal de 15 a 25 MPa (con picos de 21.54 MPa), destacando al silano como un puente químico vital que estabiliza la unión y reduce el estrés interno de la pieza restaurada

Incluso en situaciones de desgaste clínico prolongado, los protocolos mantienen su eficacia. Sofiquil Islam et al., (49) señalan que valores entre 12 y 15 MPa son suficientes para

garantizar una funcionalidad prolongada y mínimamente invasiva, mientras que en materiales con rellenos especiales (S-PRG), el uso de fresas de diamante asegura una unión confiable de hasta 12.42 MPa tras un año de uso simulado. Finalmente, autores como Gajski et al. y Akgül et al., (45,50) refuerzan que el potencial de reparación, que oscila cerca de los 20.39 y 26.7 MPa respectivamente, depende obligatoriamente de una preparación mecánica previa para asegurar que el nuevo material se integre profundamente en la superficie envejecida

Dentro del protocolo de Ugurlu et al., (38) se posiciona como el estándar de oro al alcanzar los valores de resistencia más altos registrados, con 52.05 MPa, mediante la combinación de abrasión por aire con óxido de aluminio, ácido fosfórico, silano y adhesivo universal. Esta superioridad técnica es respaldada por Dieckmann et al., (37) quien advierte que omitir el tratamiento mecánico reduce la unión a un nivel clínico insignificante de apenas 1.1 MPa. Burrer et al., (39) demuestran que el arenado es altamente versátil, manteniendo niveles de hasta 47.5 MPa incluso en zonas de difícil acceso. Finalmente, la integración de silano y adhesivos universales como proponen Hadilou et al. y Rashidi et al., (42,43) asegura una estabilidad química que permite superar ampliamente el rango ideal de 15-25 MPa, garantizando que la reparación sea una restauración definitiva, resistente y funcional

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- La reparación de restauraciones directas representa una alternativa clínica conservadora frente a fracturas parciales, microfiltración o alteraciones oclusales, ya que permite conservar mayor estructura remanente y evitar reemplazos totales que debiliten al diente con el tiempo. Sin embargo, el éxito del procedimiento depende de la medida de las condiciones del paciente, ya que, la viabilidad de los procedimientos disminuye cuando hay un elevado riesgo de caries, higiene oral deficiente y cuando existe un daño mayor al 50% de la restauración original.
- Los protocolos que combinen tratamientos mecánicos y químicos ayudan a la interfaz de unión, así como tratamientos en las superficies es un paso indispensable, ya que si no se realiza resulta en una adhesión insignificante. Técnicas donde se utiliza fresas de diamante, arenado con óxido de aluminio o el uso de laser Er:YAG logra alcanzar una elevada resistencia. Mientras que el uso de silano y adhesivos universales dentro de los protocolos se le considera como el estándar de oro para asegurar la estabilidad de unión a largo plazo, con valores de hasta 38,87 MPa en pruebas de microcizallamiento.
- Las técnicas de reparación actuales ayudan a alcanzar un grado de adhesión elevada, con valores de resistencia que va de los 12MPa a 46,8 MPa, esto va a depender del protocolo y el material que se va a utilizar, por lo que procedimientos en la superficie como el arenado de aluminio o el uso de fresas de diamante es indispensables para que se genere microrretenciones que aseguren un buen grado de durabilidad y adhesión en la reparación. Por lo cual se le considera el mejor protocolo de reparación al combinar abrasión por aire con óxido de aluminio, que elimina la capa degradada y genera microrretenciones superiores, esto se complementa con el ácido fosfórico, la cual es necesario para limpiar las superficies y tener una mayor energía, mejorando una humectación para el pegado y finalmente el uso de adhesivos universales con 10-MDP, que ayuda una unión química profunda, logrando resistencia de hasta 52.05 MPa.

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar un análisis del riesgo de caries del paciente, antes de decidir una reparación de restauraciones directas, teniendo en cuenta su nivel de riesgos de caries y hábitos de higiene oral. Cuando no es favorable los factores, el reemplazo total de la restauración va a ofrecer una mejor seguridad y resultado a largo plazo.
- Se recomienda que los futuros odontólogos utilicen arenado con óxido de aluminio y fresas de diamante fino al momento de reparar restauraciones directas para generar rugosidad esencial, ya que esto eleva la energía superficial. Además, se debe elegir sistemas adhesivos que contenga monómeros funcionales para una mejor interfaz integra.
- Los futuros odontólogos deben estar actualizados sobre los diferentes protocolos de reparación de restauraciones directas, ya que estas técnicas han demostrado conservar una mayor cantidad de estructura remanente y de esta manera el paciente se favorece con procedimientos más conservador, seguro y predecible.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kanzow P, Wiegand A. Retrospective analysis on the repair vs. replacement of composite restorations. *Dent Mater.* enero de 2020;36(1):108-18.
2. Dieckmann P, Baur A, Dalvai V, Wiedemeier DB, Attin T, Tauböck TT. Effect of Composite Age on the Repair Bond Strength after Different Mechanical Surface Pretreatments. *J Adhes Dent.* 2020;22(4):365-72.
3. Wendler M, Belli R, Panzer R, Skibbe D, Petschelt A, Lohbauer U. Repair Bond Strength of Aged Resin Composite after Different Surface and Bonding Treatments. *Materials (Basel).* 7 de julio de 2016;9(7):547.
4. Cuevas-Suárez CE, Nakanishi L, Isolan CP, Ribeiro JS, Moreira AG, Piva E. Repair bond strength of bulk-fill resin composite: Effect of different adhesive protocols. *Dent Mater J.* 27 de marzo de 2020;39(2):236-41.
5. Bijelic-Donova J, Uctasli S, Vallittu PK, Lassila LVJ. Original and Repair Bulk Fracture Resistance of Particle Filler and Short Fiber-Reinforced Composites. 1 de septiembre de 2018 [citado 26 de enero de 2026]; Disponible en: <https://operative-dentistry.kglmeridian.com/view/journals/odnt/43/5/article-pE232.xml>
6. Martos R, Hegedüs V, Szalóki M, Blum IR, Lynch CD, Hegedüs C. A randomised controlled study on the effects of different surface treatments and adhesive self-etch functional monomers on the immediate repair bond strength and integrity of the repaired resin composite interface. *Journal of Dentistry.* 1 de junio de 2019;85:57-63.
7. Ersen MC, Cobanoglu N. Does composite repair time affect repair protocol, immediate or delayed? *BMC Oral Health.* 15 de diciembre de 2025;26(1):122.
8. Rodriguez G DR, Pereira S NA. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontológica Venezolana.* diciembre de 2008;46(3):381-92.
9. Materiales Dentales-Craig Obrier Powers | PDF [Internet]. [citado 26 de enero de 2026]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/671391444/Materiales-Dentales-Craig-Obrier-Powers>
10. Scribd [Internet]. [citado 26 de enero de 2026]. Operatoria Dental - Uribe Echeverria | PDF | Diente humano | Esmalte de dientes. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/260875621/Operatoria-Dental-Uribe-Echeverria>
11. Brizuela FJP, Mauro MSD, Montoro MR, Lombardo NP. Adhesión a Dentina Parte I: Características del Sustrato y Sistemas Adhesivos. *Revista de la Facultad de Odontología Universidad de Buenos Aires.* 2022;37(87):25-33.

12. Arrobo AZT, Ordoñez MCRB. Influencia de la humedad en la adhesión de sistemas adhesivos universales con técnica de autograbado en dentina: Revisión literaria. *Odontología*. 1 de agosto de 2025;27(2):130-7.
13. Alomran WK, Nizami MZI, Xu HHK, Sun J. Evolution of Dental Resin Adhesives—A Comprehensive Review. *Journal of Functional Biomaterials* [Internet]. 13 de marzo de 2025 [citado 26 de enero de 2026];16(3). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-4983/16/3/104>
14. Revisión de la clasificación de los sistemas adhesivos dentales: desde la IV generación hasta el tipo universal - PMC [Internet]. [citado 26 de enero de 2026]. Disponible en: [https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC5507161/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC5507161/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc)
15. Alleman DS, Magne P. A systematic approach to deep caries removal end points: the peripheral seal concept in adhesive dentistry. *Quintessence Int*. marzo de 2012;43(3):197-208.
16. Bourgi R, Kharouf N, Cuevas-Suárez CE, Lukomska-Szymanska M, Haikel Y, Hardan L. A Literature Review of Adhesive Systems in Dentistry: Key Components and Their Clinical Applications. *Applied Sciences* [Internet]. 10 de septiembre de 2024 [citado 27 de enero de 2026];14(18). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/18/8111>
17. Gahona KBC, Bravo BRM, Coronel SEV, Criollo PFS. Evolución y efectividad de los sistemas adhesivos de séptima y octava generación en restauraciones directas. Una revisión. *Revista Científica Odontológica*. 30 de diciembre de 2023;11(4):e178-e178.
18. Mirotti G, Lutri MP, Kraemer ME, Monserrat N, Piconi MC, Caballero AL, et al. Universal adhesives applied to deep dentin with different bonding treatments. *Acta Odontol Latinoam*. 35(3):188-97.
19. Hardan L, Bourgi R, Kharouf N, Mancino D, Zarow M, Jakubowicz N, et al. Bond Strength of Universal Adhesives to Dentin: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Polymers (Basel)*. 7 de marzo de 2021;13(5):814.
20. Hoorizad Ganjkar M, Nasoohi N, Lesani M, Sanaee N. Effect of Aging and Different Surface Treatments on the Repair Microshear Bond Strength of a Nanohybrid Composite Resin. *Front Dent*. 5 de febrero de 2025;22:6.
21. Composite-composite Adhesion as a Function of Adhesive-composite Material and Surface Treatment in: *Operative Dentistry Volume 44: Issue 4 | Operative Dentistry*

- [Internet]. [citado 27 de enero de 2026]. Disponible en: <https://operative-dentistry.kglmeridian.com/view/journals/odnt/44/4/article-p348.xml>
22. Blum IR, Özcan M. Reporative Dentistry: Possibilities and Limitations. *Curr Oral Health Rep.* 2018;5(4):264-9.
  23. Tesis Ana Karen Barraza Castillo.pdf [Internet]. [citado 27 de enero de 2026]. Disponible en: <http://repositorio.uach.mx/649/1/Tesis%20Ana%20Karen%20Barraza%20Castillo.pdf>
  24. Olivares JA, Pereira CM, Torres PS. EFECTIVIDAD DE REPARACIONES DE RESINA COMPUESTA UTILIZANDO ODONTOLOGÍA RESTAURADORA ADHESIVA: UNA REVISIÓN CRÍTICA DE LA LITERATURA.
  25. Islam MS, Bahra SE, C SAA, Padmanabhan V, Tawil AA, Saleh I, et al. The Effect of Chemical Surface Modification on the Repair Bond Strength of Resin Composite: An In Vitro Study. *Polymers* [Internet]. 15 de febrero de 2025 [citado 27 de enero de 2026];17(4). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4360/17/4/513>
  26. Effect of Different Surface Treatments and Roughness on the Repair Bond Strength of Aged Nanohybrid Composite - Diğdem Eren, Canan Arslan Doğan, Özden Özel Bektaş, 2019 [Internet]. [citado 27 de enero de 2026]. Disponible en: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1089/photob.2018.4585?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1089/photob.2018.4585?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)
  27. Sarango AFH, Pallmay ERC, Sarzosa JPR, Pozo JEC. Tipos y clasificación de las investigaciones: Types and classification of investigations. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades.* 6 de abril de 2024;5(2):956-66.
  28. Hatipoğlu Ö, Martins JFB, Karobari MI, Taha N, Aldhelai TA, Ayyad DM, et al. Clinical Decision-Making of Repair vs. Replacement of Defective Direct Dental Restorations: A Multinational Cross-Sectional Study With Meta-Analysis. [citado 28 de enero de 2026]; Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.13321>
  29. Yin H, Kwon S, Chung SH, Kim RJY. Performance of Universal Adhesives in Composite Resin Repair. *Biomed Res Int.* 9 de mayo de 2022;2022:7663490.
  30. Vandekar M, Pendse G, Toprani N, Shitole N, Pannikar P, Chadchan P. Longevity of Repair Versus Replacement of Partially Fractured Direct Composite Restorations in Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus* [Internet]. 19 de julio de 2025 [citado 28 de enero de 2026]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/384021-longevity-of-repair-versus-replacement-of->

partially-fractured-direct-composite-restorations-in-permanent-teeth-a-systematic-review-and-meta-analysis

31. 1-reparacion-y-reemplazo-1.pdf [Internet]. [citado 28 de enero de 2026]. Disponible en: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2020/01/1-reparacion-y-reemplazo-1.pdf>
32. Ömeroğlu MK, Çam M, Doğruer I, Kaynar ZB. The effect of different surface treatments and adhesive systems on shear bond strength in universal nanohybrid composite resin repair. *BMC Oral Health*. 29 de marzo de 2025;25:459.
33. Khanna R, Han J, Liang E, Lee C, Manakil J. The current attitudes and practices of dentists in Australia towards composite repair: A cross-sectional survey study. *Aust Dent J*. marzo de 2025;70(1):49-57.
34. Hashim H, Abd-alla MH. Silanizing Effectiveness on the Bond Strength of Aged Bulk-Fill Composite Repaired After Sandblasting or Bur Abrasion Treatments: An in vitro Study. *Clin Cosmet Investig Dent*. 5 de septiembre de 2022;14:265-73.
35. Daood U, Sidhu P, Sultan OS, Malik NA, Seow LL, Wilson NHF, et al. Teaching repair versus replacement of direct composite resin restorations: A cross-sectional study across dental schools in Malaysia. *Journal of Dentistry*. 1 de junio de 2025;157:105765.
36. Altuğ Yıldırım A, Üçtaşlı MB. The role of aging and various surface preparation methods in the repair of nanohybrid composites. *BMC Oral Health*. 22 de enero de 2025;25:113.
37. Effect of Composite Age on the Repair Bond Strength after Different Mechanical Surface Pretreatments - PubMed [Internet]. [citado 5 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32666062/>
38. Ugurlu M, Al-Haj Husain N, Özcan M. Repair of Bulk-Fill and Nanohybrid Resin Composites: Effect of Surface Conditioning, Adhesive Promoters, and Long-Term Aging. *Materials (Basel)*. 4 de julio de 2022;15(13):4688.
39. Burrer P, Costermani A, Par M, Attin T, Tauböck TT. Effect of Varying Working Distances between Sandblasting Device and Composite Substrate Surface on the Repair Bond Strength. *Materials (Basel)*. 26 de marzo de 2021;14(7):1621.
40. Michelotti G, Niedzwiecki M, Bidjan D, Dieckmann P, Deari S, Attin T, et al. Silane Effect of Universal Adhesive on the Composite–Composite Repair Bond Strength after Different Surface Pretreatments. *Polymers* [Internet]. 18 de abril de 2020 [citado 8 de febrero de 2026];12(4). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4360/12/4/950>

41. Binhasan M, Althobaiti F, Alyami R, Aljabri K, Alabbas T, Barakah H. Effect of Surface Treatments on Repair Bond Strength of Aged Bulk-Fill Resin Composites. *Polymers (Basel)*. 28 de agosto de 2025;17(17):2326.
42. Rashidi M, Berangi S, Chiniforush N, Ahmadi E, Ranjbar Omrani L. Microtensile Repair Bond Strength of a Composite After Accelerated Artificial Aging: Effect of the Air Abrasion, Bur, Er:YAG Laser, Two-Step Self-etch Bonding, and Universal Bonding Repair System. *J Lasers Med Sci*. 25 de abril de 2022;13:e18.
43. Hadilou M, Dolatabadi A, Ghojazadeh M, Hosseinifard H, Alizadeh Oskuee P, Pournaghi Azar F. Effect of Different Surface Treatments on the Long-Term Repair Bond Strength of Aged Methacrylate-Based Resin Composite Restorations: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Biomed Res Int*. 5 de septiembre de 2022;2022:7708643.
44. Effects of different surface treatments and adhesive self-etch functional monomers on the repair of bulk fill composites: A randomised controlled study. *Journal of Dentistry*. 1 de mayo de 2021;108:103637.
45. S A, C KA, O B. Repair potential of a bulk-fill resin composite: Effect of different surface-treatment protocols. *European journal of oral sciences [Internet]*. diciembre de 2021 [citado 11 de febrero de 2026];129(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34309074/>
46. Eleutério Paiva Sousa S, Elizabeth Arévalo Tarrillo F, Novaes Camargo Manna MP, Ribeiro de Barros da Cunha S, Pita Sobral MÂ. Bond Strength of Bulk-Fill Resin Repairs: Impact of Surface and Adhesive Protocols. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*. 5 de enero de 2026;1(1):291-306.
47. Araujo HC, Restani A, Pizi ECG, Catelan A, Prado RL do, Galhano GAP. Reparo em resina composta usando adesivo universal melhora a estabilidade da união. *Research, Society and Development*. 16 de julio de 2021;10(8):e46310817518-e46310817518.
48. Shear Bond Strength and Finite Element Stress Analysis of Composite Repair Using Various Adhesive Strategies With and Without Silane Application | MDPI [Internet]. [citado 11 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/15/8159#Abstract>
49. Islam MS, C SAA, Bahra SE, Abuhajjeh AJ, Mofleh AMA, Padmanabhan V, et al. The Effect of Mechanical Alteration on Repair Bond Strength of S-PRG-Filler-Based Resin Composite Materials. *Polymers [Internet]*. 23 de mayo de 2024 [citado 12 de febrero de 2026];16(11). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4360/16/11/1488>

50. Gajski P, Par M, Tarle Z, Marovic D. Effect of Silane-Containing Adhesives on Repair Bond Strength between Fresh and Aged Composite Materials—A Pilot Study. *Materials* (Basel). 22 de septiembre de 2024;17(18):4646.

# ANEXOS

## Anexo I. Artículos analizados para resultados y discusión

#	TÍTULO ARTICULO	Nº CIENCIAS Secundarias	Año de Publicación	Vida útil del Artículo en años	ACC	Revista	Área	Autor(es)
1	Clinical Decision-Making of Repair vs. Replacement of Defective Direct Dental Restorations: A Multinational Cross-Sectional Study With Meta-Analysis	15	2024	1	Libro ELSEVIER	Odoncología	J.P. Mohamedinejad K, Talebi N, Taheran Akbari A.	
2	Performance of Universal Adhesives in Composite Resin Repair	15	2022	2	Libro - Editorial Médica Panamericana	Odoncología	Hernán V, Sandoz S, Soto H, C. Pizarro P.	
3	Longevity of Repair Versus Replacement of Partially Fractured Class II Composite Restorations in Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis	10	2020	5	Revista IJPH	Odoncología	Mahmud F, Saeed P, Nikita T, Nikita S, Pajanki P, Pooja C.	
4	Reparación versus reemplazo de restauraciones: evidencia para la forma de decisión y recomendaciones clínicas	2	2020	5	Libro ELSEVIER	Odoncología	Calayaya Oriana L.R.	
5	The effect of different surface treatments and adhesive systems on shear bond strength of universal curing-light composite resin repair	15	2020	5	Teoría de Progreso	Odoncología	Fuadi Amerajati M, Cahya D, Djuwari I, Bakri Kajari Z, Husni R, Haris L, Ling R, Lim C, Manik S.	
6	The current attitudes and practices of dentists in Australia towards composite repair: A cross-sectional survey study	3	2024	1	Bras Dent	Odoncología		
7	Staining Effectiveness on the Bond Strength of Age-Old A-FB Composite Repaired After Sandblasting or Bleaching Treatment: An in vitro Study	15	2022	3	J Cosmes Dent	Odoncología	Hudson H, Abd-alla MH.	
8	Teaching repair versus replacement of direct composite resin restorations: A cross-sectional study among dental schools in Malaysia	15	2018	1	Revista Doutorado de la Ciencia	Odoncología	Chaili U, Saku P, Shanti Suban D, Ali Malik M, Lin Seng L, Niam HF, Lyeoh CC, Saker P, Bism PI.	
9	The role of aging and various surface preparation methods in the repair of toothlight composites	2	2020	5	Clin Oral Invest	Odoncología	Aliq, V. Ibrahim K, Bekirçiftci M.	
10	Effect of Composite Age on the Repair Bond Strength after Different Mechanical Surface Preparations	5	2020	5	Revista científica	Odoncología	Deshmahan P, Bava A, Dalva V, Wiedemann CEI, Akin T, Tautsch TT.	
11	Repair of Bulk-Fill and Nanofill Resin Composites: Effect of Surface Conditioning, Adhesive Promotion, and Long-Term Aging	15	2022	3	Libro ELSEVIER	Odoncología	Ugurlu H, Al-Hajj Husein H, Ozcan H.	
12	Effect of Varying Working Distances between Sandblasting Device and Composite Substrate Surface on the Repair Bond Strength	10	2021	4	Teoría de Progreso	Odoncología	Bunee P, Costantini A, Tautsch TT, Akin T, Pire H.	