



EFFECTIVIDAD DE REPARACIONES DE RESINA COMPUESTA UTILIZANDO
ODONTOLOGÍA RESTAURADORA ADHESIVA: UNA REVISIÓN CRÍTICA DE LA
LITERATURA.

Trabajo de investigación
requisito para optar al
título de Cirujano Dentista.

Alumnos: Javiera Arredondo Olivares

Camila Muñoz Pereira

Perla Sáez Torres

Docente guía: Profesor Dr. Christopher Riveros Castillo

Cátedra de Operatoria

Valparaíso - Chile

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo a toda mi familia que creyó en mí y me animó durante la carrera. También a mis abuelitos que me vieron empezar este proceso, pero no sus frutos. A mis amigos de siempre y a los que encontré en el camino, por apoyarme y aconsejarme. Finalmente, a Atty por ser mi apoyo emocional y por cruzarse frente a mi pantalla a lo largo de este proyecto de tesis.

Javiera Arredondo Olivares

Quisiera dedicar esta tesis a todos aquellos quienes me acompañaron y estuvieron a mi lado durante este absurdamente largo proceso. A mi familia, por escucharme y aconsejarme. A Milo y Kimi, por darme su amor incondicional, y ser mi felicidad día a día. A mis amigos, gracias infinitas por las risas y el compañerismo. Finalmente, si se pudo burro, si se pudo.

Camila Muñoz Pereira

Le dedico este trabajo a mi familia y amigos por su apoyo incondicional. También a todas las personas que me acompañaron y fueron parte de este largo proceso. Muchas gracias.

Perla Sáez Torres

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer a los docentes que nos apoyaron y acompañaron durante este proyecto de tesis. A nuestro docente guía, Dr. Christopher Riveros, por su ayuda, buena disposición y retroalimentación.

Agradecer también a todos los funcionarios que hicieron nuestra estancia en la universidad mucho más llevadera, entregando desde una sonrisa hasta unas palabras de aliento. Rifa, esto es para ti.

Finalmente nos gustaría agradecer a nuestras familias, amigos y mascotas que estuvieron a nuestro lado en los buenos y malos momentos.

Índice

Introducción.....	1
Marco teórico.....	2
1. Generalidades de las resinas compuestas.....	2
2. Generalidades de la adhesión.....	3
3. Fallas en las restauraciones.....	4
3.1. Caries secundaria.....	5
3.2. Fractura.....	5
3.3. Defectos marginales.....	5
4. Análisis de restauraciones defectuosas.....	5
5. Criterios de evaluación de restauraciones.....	6
6. Toma de decisiones.....	7
6.1. Monitoreo.....	8
6.2. Remodelación.....	8
6.3. Reparación.....	8
6.4. Recambio.....	8
7. Protocolos de reparación.....	9
Objetivos.....	11
Materiales y métodos.....	12
Resultados.....	16
Discusión.....	37
Conclusiones.....	48
Referencias bibliográficas.....	49

Resumen

Las restauraciones de resina compuesta consideradas defectuosas clínicamente, se pueden resolver mediante el recambio o, alternativamente, pueden ser resueltas mediante la reparación. A pesar de que este tema es enseñado en escuelas de odontología alrededor del mundo, muchos profesionales aún optan por recambiar restauraciones dañadas, en lugar de remodelarlas o repararlas. Reparar restauraciones tiene múltiples beneficios, como la reducción de tiempo clínico de tratamiento, menores costos, menor riesgo de complicaciones y una duración mayor de la funcionalidad de la restauración, por lo que se debería incentivar esta práctica.

En esta revisión crítica de la literatura se busca analizar el estado del arte respecto a la factibilidad de reparación de restauraciones usando la odontología adhesiva. Se utilizaron los motores de búsqueda: "PubMed", "Scopus", "Lilacs" y "Scielo", donde los resultados obtenidos se sometieron a criterios de inclusión y exclusión y a revisión manual por 3 investigadoras.

Aunque la reparación de resinas compuestas fallidas es el tratamiento de elección siempre que sea posible, la odontología restauradora está en constante evolución, por lo que es necesario mantener estudios actualizados para mejorar la calidad de los tratamientos con el fin de lograr un mayor confort en el paciente y aprovechar al máximo las propiedades de los materiales. En Chile, no se cuenta con grandes datos epidemiológicos respecto al tema, por lo que este podría ser un punto de inicio respecto a la difusión de los beneficios que la reparación de restauraciones de resina compuesta otorga a la vida útil y pronóstico de los dientes tratados.

Introducción

La caries dental es una de las patologías bucales más prevalentes en Chile; y es uno de los principales problemas en salud pública actualmente ^{1,2}. A los 12 años, el porcentaje de niños con caries es de 62,5%, elevándose hasta el 98% en población adulta mayor, lo que significa pérdidas dentarias y una gran cantidad de restauraciones, donde muchas son de larga data ^{1,2,3}. Debido a la demanda estética y funcional por parte del paciente, existe un aumento de uso de resina compuesta gracias a sus excelentes propiedades, como la imitación del color del diente, adhesión al tejido dentario, conservación de estructuras, entre otras cualidades ⁴.

Las resinas compuestas han evolucionado constantemente desde su introducción hace un siglo por R.L Bowen, sin embargo, existen numerosos factores que afectan la longevidad de las resinas compuestas, llevando a su inevitable fallo. Por consiguiente, es necesario realizar control de estas restauraciones, donde muchas veces se observa un desempeño clínico inaceptable, llevando a los profesionales a deliberar frente al qué procedimiento seguir, si reparar o recambiar. Esto ocupa entre el 50% y 60% del tiempo clínico de los odontólogos generales ⁵, por lo que es un problema al que los profesionales se enfrentarán inevitablemente en su ejercicio clínico.

Las ventajas de la reparación son múltiples, y cada vez se está practicando más en las consultas y enseñando en universidades. Es por esto que es importante la continua actualización de diversos protocolos que ayuden en la deliberación sobre la necesidad de reparación o recambio de restauraciones defectuosas, con el objetivo de extender la longevidad del diente, y causar un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes. Para lograr esto, se debe recalcar la importancia de los controles periódicos, para interceptar la restauración fallida antes de que recambiarla sea la única alternativa; ahorrando tiempo y recursos.

Es por esto, que el presente proyecto de tesis permitirá analizar la factibilidad de las reparaciones de resina compuesta mediante el uso de sistemas adhesivos, considerando los diversos contextos en los que se desenvuelve el paciente y el odontólogo, basado en la evidencia disponible en la actualidad.

Marco Teórico

1. Generalidades de las resinas compuestas

La resina compuesta es fácilmente uno de los avances más importantes en la historia de la odontología, siendo utilizada por miles de dentistas a nivel mundial. Actualmente, en el mercado existe una gran variedad de sistemas de resinas compuestas para utilizar en la consulta odontológica. Con el fin de encontrar la más adecuada para cada situación clínica, es necesario conocer la estructura de la resina compuesta. Esta estructura contiene tres fases: la fase orgánica (matriz); fase dispersa (relleno); y la interfase (agente de unión) ⁶.

La matriz está formada por distintas moléculas, siendo una de las más utilizadas aquellas constituidas por un dimetacrilato denominado bisfenol glicidil metacrilato (Bis-GMA). La alta viscosidad del Bis-GMA dificulta su manipulación, por lo que se le agregan monómeros de bajo peso molecular para lograr un mejor manejo clínico ⁷. La fase orgánica está dispersa en un relleno inorgánico constituido por partículas de tamaño y forma variable, el cual mejora las propiedades físicas, mecánicas, químicas y ópticas del material. Para lograr una unión favorable entre el relleno y la matriz, se trata la superficie de los rellenos con un silicio orgánico (silano), que es una molécula de doble función que, por un lado, reacciona con el relleno inorgánico a través de grupos etoxi y por otro lado posee grupos que reaccionan con la matriz orgánica, consiguiendo la unión relleno-matriz que asegura la cohesión del material ⁸.

Dentro de las principales propiedades de las resinas compuestas se encuentra la radiopacidad, contracción de polimerización, sorción acuosa, conductividad térmica, coeficiente de variación dimensional térmica similar al de la estructura dental, resistencia a la fractura y al desgaste, adhesión a la dentina y al esmalte, propiedades estéticas, biocompatibilidad y facilidad de manejo, acabado y pulido ^{8,9,29,35}.

En términos generales, las resinas compuestas pueden ser clasificadas según diversos criterios según sean sus características individuales, tales como: tipo de relleno, porcentaje de relleno, el tamaño de partículas del relleno, tipo de matriz, consistencia, forma de activación, opacidad y presentación comercial ¹⁰.

2. Generalidades de la adhesión

En lo que a odontología respecta, la adhesión no solo implica el contacto de dos porciones de materia, si no que se refiere a la integración de dos objetos o sustancias a través de su superficie. Esta unión puede ser mecánica (macroscópica o microscópica) o química ¹⁰.

Sumado a lo mencionado anteriormente, las técnicas adhesivas a las estructuras dentales y, específicamente los sistemas de grabado se han ido desarrollando significativamente en las últimas décadas, existiendo actualmente dos categorías principales para clasificarlos: grabado total (grabado, lavado y secado) y autograbado (grabado y secado). Los sistemas de grabado total pueden ser de dos o tres pasos y la mayoría de las veces implican el uso de ácido ortofosfórico para el pretratamiento de esmalte y dentina, y así formar la capa híbrida en esta última. El concepto de capa híbrida fue introducido en 1982 por Nakabayashi et al., y su formación es clave en el establecimiento de una correcta adhesión. Por otro lado, los sistemas de autograbado (de uno o dos pasos) son soluciones con distinto pH que interactúan con las estructuras dentales a través de monómeros funcionales ¹⁰.

Según la situación clínica ambas técnicas tienen ventajas y desventajas. El uso de ácido ortofosfórico con un sistema de adhesivo de grabado y lavado no solo elimina el barro dentinario, también abre los túbulos dentinarios y expone la malla de colágeno subyacente, lo cual es sellado con la resina adhesiva. Sin embargo, ni la acetona ni el etanol (vehículos de los sistemas adhesivos de grabado y lavado), permiten una infiltración completa de la dentina desmineralizada. Como consecuencia de esto, las fibrillas de colágeno expuestas pueden ser degradadas por la metaloproteinasa de matriz (MMP). Por el contrario, los adhesivos autograbantes parecen no verse afectados de la misma forma por las MMP, esto puede deberse a que el colágeno no se expone con la misma profundidad, que significa una mejor infiltración del sistema adhesivo ¹⁰.

Hablando específicamente de los adhesivos de autograbado de dos pasos, los que han mostrado poseer una excelente unión a la dentina mediante el uso de monómeros

funcionales como el 10-metacrililoiloxidecil dihidrógeno fosfato (MDP), que da cierta adhesión química a la hidroxiapatita del diente. Sin embargo, la unión al esmalte no tratado puede verse comprometida sin el uso de ácido ortofosfórico. Es por esto que los adhesivos autograbantes se recomiendan para cavidades en la que hay una mayor superficie de dentina expuesta, mientras que los sistemas de grabado y lavado son más utilizados para restauraciones indirectas y en cavidades que se encuentran principalmente en esmalte ¹⁰.

Otro aspecto a considerar es la experiencia del operador y lo acostumbrado que está al sistema adhesivo de su elección, además que el desempeño de los adhesivos en un ambiente controlado (como los de laboratorio), puede no traducirse necesariamente a la realidad de la consulta dental, significando la no obtención de los resultados esperados. En la actualidad, gracias a los sistemas adhesivos universales se puede minimizar este problema, ya que es posible usarlos indistintamente tanto en los modos de grabado y lavado como en los de autograbado. Inclusive, estos sistemas adhesivos se pueden utilizar en una técnica combinada, dando así la versatilidad de combinar un grabado con ácido ortofosfórico en esmalte y el autograbado en dentina ¹⁰.

Otro factor clave que permite el máximo aprovechamiento de las cualidades de la odontología adhesiva es evitar cualquier tipo de contaminación de la superficie por saliva, sangre u otros fluidos, pues afecta significativamente la unión de la resina compuesta utilizada, por lo que el aislamiento del campo operatorio es una maniobra prioritaria ¹⁰.

3. Fallas en las restauraciones

Las restauraciones de resina compuesta son consideradas fallidas a menudo cuando estas no cumplen con ciertos estándares de investigadores y clínicos, o cuando un paciente no está conforme con la restauración, ya sea por dolor, apariencia estética no deseada, entre otros ¹¹.

Dentro de los principales motivos de fracaso en una restauración de resina compuesta se consideran, la caries secundaria, las fracturas en la restauración (fractura

cohesiva), fractura marginal del tejido dentario remanente y el defecto de los márgenes de la restauración ¹².

3.1 Caries secundaria

La caries secundaria corresponde a una lesión cariosa en una zona adyacente a la restauración, que se debe evaluar clínicamente de la misma forma en la que se diagnosticaría una lesión de caries primaria, es decir, evaluando la presencia de cambios de coloración, zonas de desmineralización, erosión o cavitación ¹³.

3.2 Fractura

La fractura es producida al alcanzar la tensión máxima que puede soportar un material o estructura, en este caso, la restauración de resina compuesta o el mismo diente. Esta fractura puede ser completa, es decir, que puede corresponder al desprendimiento de un fragmento entero, o incompleta, viéndose clínicamente como un 'crack'. Dependiendo de dónde ocurra la fractura, esta puede ser adhesiva o cohesiva. La primera ocurre en la interfaz restauración-restauración y la segunda, ocurre en cualquier extensión de la restauración ¹⁴.

3.3 Defectos marginales

Este término es bastante amplio, ya que puede implicar un gran número de defectos, desde tinciones en el margen de la restauración hasta sobre o sub-contornos ¹⁴.

4. Análisis de restauraciones defectuosas

Para decidir si se debe o no intervenir una restauración, se requiere el análisis de parámetros que describan su desempeño, donde encontramos distintos métodos de evaluación tanto indirectos como directos ¹⁴.

Entre los métodos indirectos se encuentra la evaluación mediante fotografías estandarizadas, las cuales permiten comparar el estado de la restauración en el tiempo. Actualmente es común el uso de fotografía digital en la práctica clínica para su documentación, lo cual tiene un valor diagnóstico y legal. El avance en la fotografía ha permitido su análisis mediante softwares en un nivel más específico aumentando la

información obtenida del diagnóstico clínico. Otros métodos indirectos utilizados corresponden a la obtención de modelos de estudio mediante la impresión con materiales como la silicona, que permiten un registro de la condición de la restauración evaluada y de los tejidos circundantes. A su vez, las lámparas de transiluminación, que utilizan la luz de día (5.500 K) por medio de una fibra óptica para propagar la luz a través del tejido. También se pueden encontrar lámparas con otras longitudes de onda para observar distintos tejidos, como, por ejemplo, la luz ultravioleta. Un método más sofisticado es la utilización de microscopía electrónica de barrido para la observación de las características de las restauraciones. Sin embargo, el método indirecto más común corresponde al uso de técnicas radiográficas, que otorga una vista a parámetros como caries secundaria, adaptación marginal y sobre contornos. Se expone que, para la evaluación de caras proximales, la radiografía bite-wing es un excelente complemento al análisis clínico de restauraciones posteriores ¹⁴.

Por otro lado, los métodos de evaluación directos son los más usados en la práctica clínica y posibilitan la evaluación de las características de la restauración en el momento del examen, los únicos requerimientos que necesita son tener una buena visión de la restauración, una sonda para evaluar textura o irregularidades, y una zona lo suficientemente seca e iluminada. Como métodos complementarios al examen visual directo podemos encontrar la magnificación o cámaras intraorales ¹⁴.

5. Criterios de evaluación de restauraciones

Los criterios clínicos del tratante eran los que definían el futuro de la restauración defectuosa siendo una decisión subjetiva ¹⁴. En 1971, Cvar y Ryge propusieron 5 criterios (coincidencia de color, decoloración del margen cavo-superficial, forma anatómica, adaptación marginal y caries) que luego en 1980 fue modificada añadiendo los criterios de oclusión, sensibilidad postoperatoria, fractura, retención, entre otros. A esto se le llamó “Criterios de Ryge modificado” o “Criterios del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos (USPHS) modificado”. Por cada categoría existían 4 puntajes que podrían otorgarse: A (Alpha)- Restauración clínicamente ideal, B (Bravo)- Restauración muestra mínimas desviaciones de lo ideal, pero es aceptable (a excepción de presencia de caries secundaria), C (Charlie)- Restauración debiese ser

recambiada por razones preventivas para evitar futuro daño y D (Delta)- La restauración requiere recambio inmediato ¹⁵.

Por otra parte, para la pesquisa temprana de signos de deterioro, Hickel, en el año 2007, propuso un sistema basado en 3 criterios: estética, funcionalidad y biológico. Cada uno de estos fue subdividido en criterios más específicos para permitir una descripción y análisis más detallado. El sistema de puntuación era del 1 al 5 siendo: 1- Restauración excelente/cumple todos los criterios de calidad, 2- Restauración altamente aceptable, aunque una o más criterios se desvían del ideal (sin riesgo de daño), 3- Restauración suficientemente aceptable con menores defectos, 4- Restauración inaceptable pero reparable y 5- Restauración debe ser recambiada. Más tarde, fue aprobada y recomendada por el comité científico de la Federación Dental Internacional (FDI), y tan sólo un año después era considerada como “criterios estándar” para la evaluación de restauraciones ¹⁵.

6. Toma de decisiones

La odontología mínimamente invasiva y el creciente uso de materiales adhesivos, sugiere un cambio de los principios operativos de la odontología tradicional, apuntando principalmente a prolongar la longevidad de las restauraciones de resina compuesta, lograr la máxima preservación de tejido dental posible y la reducción de los costos de tratamiento para los pacientes ¹⁴.

Un factor muy importante se logra mediante la implementación de estrategias para mantener los dientes libres de lesiones cariosas. Estas estrategias son: pesquisa temprana de caries y evaluación del riesgo cariogénico, remineralización de esmalte y dentina desmineralizados, medidas de prevención de caries, intervenciones de operatoria mínimamente invasivas y la elección de realizar reparación, en lugar del reemplazo de restauraciones defectuosas ¹⁴.

Bajo esta ideología, se establecieron 4 conductas que un clínico puede tomar al enfrentarse a una restauración de resina compuesta defectuosa: monitoreo, remodelación, reparación o recambio ^{16,17}.

6.1 Monitoreo

Se limita al examen, evaluación y control. Está indicado cuando existen pequeños defectos, como color desfavorable, tinciones o márgenes subóptimos, pero no existen desventajas clínicas si no hay intervención. El control de la restauración debe ser constante en el tiempo, manteniendo en observación el riesgo cariogénico del paciente^{16,17}.

6.2 Remodelación

Es la modificación de defectos puntuales en la restauración, también denominado reacondicionamiento. Se recomienda en casos donde estos defectos son ajustables sin causar daño al diente, por ejemplo, la remoción de una sobreobtusión, recontorneado de la superficie, remoción de tinciones, sellado de pequeños poros o brechas, entre otros^{14,18}.

6.3 Reparación

Puede ser realizada en caso de defectos localizados que son clínicamente insatisfactorios y, por ende, inaceptables^{14,18}. Es un acercamiento mínimamente invasivo, que involucra una mayor preservación de estructura dental, reducción de los potenciales efectos dañinos a la pulpa, reducción del dolor, reducción de costos y tiempos clínicos, mayor aceptación por parte del paciente y un incremento en la longevidad de la restauración^{4,11,14,18,19}.

6.4 Recambio

Se indica cuando hay un problema generalizado o severo, la reparación ya no es factible y se precisa de una intervención. Usualmente conlleva un desgaste excesivo de tejido dentario, por la dificultad al diferenciarlo visualmente del material restaurador^{4,11,14,18,19}. También es indicado cuando existe sospecha de infiltración o cuando se restauró con resina de características translúcidas en una zona que se requería una resina opacante, como es el caso de muchas restauraciones estéticas en la zona anterior^{4,18,19}.

7. Protocolos de reparación

La FDI apoya la idea de que en las escuelas de odontología de pre y postgrado enseñen sobre los protocolos necesarios para reparar restauraciones defectuosas y así generar un cambio en el manejo de estas ¹⁵.

Para tomar la decisión más adecuada con relación a las reparaciones es fundamental considerar el riesgo cariogénico del paciente, el estado clínico del diente, el pronóstico de la pieza dental restaurada, el análisis costo/beneficio, el historial odontológico del paciente y la ansiedad dental del mismo. Siempre es necesario identificar la causa del fracaso de la restauración y considerar si es viable de reparar, antes de decidir realizar el reemplazo total de la restauración ¹⁵.

Generalmente, el reacondicionamiento es eficaz para tratar con éxito las tinciones e irregularidades que resultan de la sub o sobreobtención de las restauraciones; sin embargo, existen tinciones con mayor penetración o defectos mayores que requieren de la realización de una reparación o del reemplazo total de la restauración para lograr resultados estéticos aceptables ¹⁵.

La elección de protocolo se determina por el tipo de material de restauración utilizado, según lo indicado en las instrucciones del fabricante, el grado de adhesión logrado en el sustrato y la ubicación de la pieza dental en la cavidad oral. Entre la resina original y la resina reparadora existe una unión que es de tipo micromecánico y no químico ^{7,20}. Esto es porque la resina original ha sido acabada y pulida, y ha estado en contacto con la cavidad oral, perdiendo así la capa inhibida de oxígeno, que es responsable de la unión química. Aun así, existen autores que afirman que puede existir un grado de adhesión química entre la resina nueva y antigua, aunque su fuerza podría no superar la de la resina original ^{21,22,23}.

A grandes rasgos, los pasos a seguir para la reparación de resinas compuestas recomendados por la FDI son:

- Preparación de la superficie: Las superficies de la restauración a reparar deben limpiarse primero con piedra pómez o pasta para pulir no oleosa. Además, se

deben eliminar y pulir las áreas con poca retención o con grietas, con el uso de elementos como fresas de diamante de grano fino.

- Acondicionamiento físico: La resina compuesta inicialmente requiere la aplicación de un método de acondicionamiento físico, que puede ser mediante el arenado con partículas abrasivas o con una piedra de diamante de grano medio.
- Acondicionamiento químico: La superficie de los sustratos requiere ser tratada mediante agentes de unión de silano para resinas compuestas híbridas, seguido de la aplicación del sistema adhesivo y su consiguiente fotopolimerización.
- Luego la resina compuesta de reparación se puede adherir a las superficies acondicionadas física y químicamente, para posteriormente fotopolimerizar.
- Finalmente, la superficie ya reparada se acaba y pule. ²⁴

Por todo lo anteriormente expuesto, la reparación de restauraciones con resina compuesta es una alternativa más conservadora que permite preservar la estructura dentaria y así retrasar al máximo su recambio ²⁵.

Objetivos

Objetivo general

Analizar el estado del arte respecto a la factibilidad de reparación de restauraciones defectuosas de resina compuesta mediante el uso de biomateriales adhesivos en diversos contextos del paciente y el entorno en que se desenvuelve el odontólogo, por medio de una revisión crítica de la literatura.

Objetivos específicos

- Distinguir los beneficios y factores a considerar para determinar la factibilidad de reparación de restauraciones de resina compuesta mediante odontología adhesiva.
- Identificar los conocimientos teórico-clínicos de base que presentan los estudiantes de Odontología y Cirujanos Dentistas referido a la reparación de restauraciones de resinas compuestas, dentro de la literatura revisada.
- Describir distintos protocolos de reparación y los distintos biomateriales utilizados en las reparaciones de restauraciones de resina compuesta para determinar su universalidad, alcance y pronóstico.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión crítica de la literatura acerca de la factibilidad de reparación de restauraciones defectuosas de resina compuesta mediante el uso de biomateriales adhesivos en diversos contextos clínicos, del paciente y del entorno en cual se desenvuelve el odontólogo. La búsqueda de artículos se llevó a cabo en diciembre del 2021, donde se utilizaron los motores de búsqueda: PubMed (ver tabla 1), Scopus (ver tabla 2), LILACS (ver tabla 3) y SciELO (ver tabla 4), utilizando como términos: “Dental restoration repair”, “dental restoration failure”, “minimal intervention dentistry”, “composite resins”; aplicando los conectores booleanos AND y OR para asociar y refinar los resultados de búsqueda.

Tabla 1: Estrategia de búsqueda con palabras claves usadas en PUBMED.

Búsqueda	Palabras clave	Resultados
#1	“DENTAL RESTORATION REPAIR”	189
#2	“DENTAL RESTORATION FAILURE”	3.919
#3	“MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY”	63
#4	“COMPOSITE RESINS”	6.946
#1 AND #2	“DENTAL RESTORATION FAILURE” AND “DENTAL RESTORATION REPAIR”	50
#1 OR #2 AND #3	“DENTAL RESTORATION REPAIR” OR “DENTAL RESTORATION FAILURE” AND “MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY”	6
#1 OR #2 AND #4	“DENTAL RESTORATION REPAIR” OR “DENTAL RESTORATION FAILURE” AND “COMPOSITE RESINS”	653

#3 AND #4	"MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY" AND "COMPOSITE RESINS"	5
-----------	------------------------------------------------------------	---

Tabla 2: Estrategia de búsqueda con palabras claves usadas en Scopus.

Búsqueda	Palabras clave	Resultados
#1	"DENTAL RESTORATION REPAIR"	200
#2	"DENTAL RESTORATION FAILURE"	4.130
#3	"MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY"	78
#4	"COMPOSITE RESINS"	9.916
#1 AND #2	"DENTAL RESTORATION FAILURE" AND "DENTAL RESTORATION REPAIR"	49
#1 OR #2 AND #3	"DENTAL RESTORATION REPAIR" OR "DENTAL RESTORATION FAILURE" AND "MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY"	5
#1 OR #2 AND #4	"DENTAL RESTORATION REPAIR" OR "DENTAL RESTORATION FAILURE" AND "COMPOSITE RESINS"	781
#3 AND #4	"MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY" AND "COMPOSITE RESINS"	6

Tabla 3: Estrategia de búsqueda con palabras claves usadas en LILACS.

Búsqueda	Palabras clave	Resultados
#1	"DENTAL RESTORATION REPAIR"	56
#2	"DENTAL RESTORATION FAILURE"	248

#3	“MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY”	14
#4	“COMPOSITE RESINS”	1.018
#1 AND #2	“DENTAL RESTORATION FAILURE” AND “DENTAL RESTORATION REPAIR”	238
#1 OR #2 AND #3	“DENTAL RESTORATION REPAIR” OR “DENTAL RESTORATION FAILURE” AND “MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY”	8
#1 OR #2 AND #4	“DENTAL RESTORATION REPAIR” OR “DENTAL RESTORATION FAILURE” AND “COMPOSITE RESINS”	910
#3 AND #4	“MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY” AND “COMPOSITE RESINS”	17

Tabla 4: Estrategia de búsqueda con palabras claves usadas en SciELO

Búsqueda	Palabras clave	Resultados
#1	“DENTAL RESTORATION REPAIR”	20
#2	“DENTAL RESTORATION FAILURE”	48
#3	“MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY”	8
#4	“COMPOSITE RESINS”	219
#1 AND #2	“DENTAL RESTORATION FAILURE” AND “DENTAL RESTORATION REPAIR”	7
#1 OR #2 AND #3	“DENTAL RESTORATION REPAIR” OR “DENTAL RESTORATION FAILURE” AND “MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY”	0

#1 OR #2 AND #4	“DENTAL RESTORATION REPAIR” OR “DENTAL RESTORATION FAILURE” AND “COMPOSITE RESINS”	4
#3 AND #4	“MINIMAL INTERVENTION DENTISTRY” AND “COMPOSITE RESINS”	1

Selección de artículos

Para la selección de los artículos que son parte de la revisión crítica de la literatura, se realizó una revisión manual de títulos y resúmenes, utilizando los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

1. Criterios de inclusión y exclusión

1.1. Tipo de estudio

- 1.1.1. metaanálisis, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y estudios observacionales; tomando en cuenta estudios in vitro e in vivo.

1.2. Idioma

- 1.2.1. Inglés.
- 1.2.2. Español.
- 1.2.3. Portugués.

1.3. Año de publicación

- 1.3.1. Estudios de no más de 10 años desde su publicación.

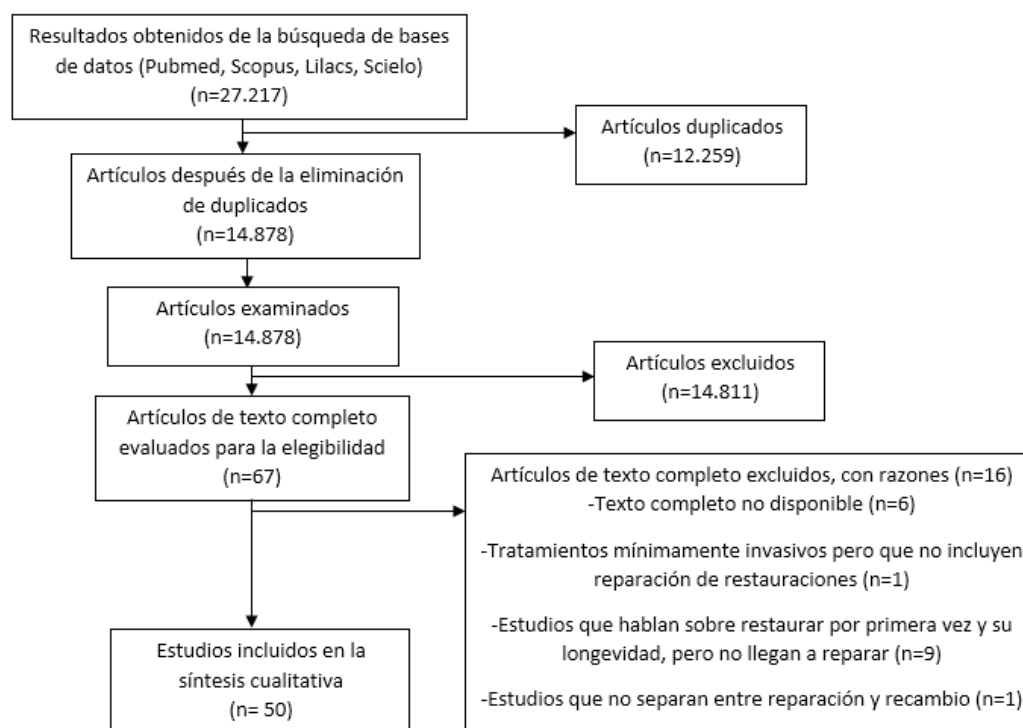
Los títulos y abstracts de los estudios obtenidos fueron revisados por los tres investigadores, considerando los criterios antes descritos para ser incluidos en esta revisión. Se obtuvieron los textos completos y se revisaron en una segunda instancia para ratificar el cumplimiento de los criterios y ser incluidos en esta revisión.

Resultados

La búsqueda bibliográfica arrojó un total de 27.217 estudios, eliminando duplicados quedó un total de 14.878 estudios. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se eliminaron 14.811 registros, quedando 67 textos disponibles para la revisión.

Se encontraron revisiones sistemáticas, metaanálisis y comentarios al editor, donde no se excluyó por tipo de estudio. Sí se excluyeron trabajos en donde no estaba disponible el full-text, los que hablaban sobre longevidad de restauraciones de resina compuesta, pero sin llegar a reparar y/o recambiar y aquellos que tocaban el tema de odontología mínimamente invasiva pero no de reparación y/o recambio. Las etapas de esta búsqueda se encuentran detalladas en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) que muestra el proceso de búsqueda.



De: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

Los 50 textos que finalmente fueron incluidos en esta revisión están detallados en las tablas 1-5 según la temática a la que fueron clasificados.

Tabla 1. Resumen de estudios que tratan principalmente sobre reparación de restauraciones de resina compuesta.

Autor/Año	Tipo de estudio	Objetivos	Hallazgos relevantes
Martin et al. /2013	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Evaluar los defectos en los márgenes de las restauraciones de resina compuesta con seguimiento de resultados a los cinco años.	El sellado marginal de las restauraciones es un tratamiento mínimamente invasivo que puede usarse en lugar del reemplazo de restauraciones con defectos marginales localizados.
Abt /2014	Opinión de experto	¿Deberíamos reparar o reemplazar restauraciones de resina compuesta defectuosas?	No hay publicaciones de ensayos controlados aleatorios relevantes para esta pregunta de revisión. Por lo tanto, se necesitan ensayos controlados, metodológicamente sólidos.
Blum /2014	Prospectivo	Informar sobre los factores que influyen la reparación de restauraciones de resina compuesta.	Los pacientes a los que se les reemplazó una restauración estaban más inquietos y ansiosos en comparación con los que se sometieron a una reparación.
Gordan et al. /2014	Transversal	Evaluar la asociación entre las características de restauraciones y la decisión de reparar o reemplazar.	Si el dentista que hizo la restauración original es el que la evalúa, por lo general prefiere reparar a reemplazar. Si la restauración falla por una fractura, el dentista original prefiere reemplazar a reparar.

Sharif et al. /2014	Revisión sistemática	Evaluar efectos del recambio vs. la reparación de restauraciones de resina compuesta defectuosas en molares y premolares.	No se encontró ninguna revisión para responder la pregunta de investigación, lo que indica que es necesario hacer estudios respecto a los efectos del recambio versus la reparación.
Javidi et al. /2015	Prospectivo multicéntrico	Investigar el impacto de la reparación frente al reemplazo de restauraciones fallidas con relación al paciente y explorar los factores clínicos que influyen en esta decisión.	Las restauraciones fallidas deben repararse cuando sea clínicamente posible. En comparación con el reemplazo, las reparaciones son rápidas, provocan menos ansiedad y requieren menos anestesia local.
Staehele et al. /2015	Serie de casos	Presentar observaciones de larga data de restauraciones directas de resinas compuestas indicadas para recambio o reparación.	Se presentan casos con más de 10 años de observación, donde las intervenciones preventivas son lo más ofensivas posible, y las intervenciones restaurativas lo más defensivas posible.
Kanzow et al. /2016	Cohorte	Comparar la rentabilidad de reparar vs. reemplazar restauraciones de resina compuesta o amalgama.	Al comparar el reemplazo de resina compuesta con la reparación estas últimas fueron más costosas y efectivas. Se encontró que el tamaño de la

			restauración, el motivo de la reparación/reemplazo y la edad de los pacientes incluyeron en la rentabilidad.
Casagrande et al. /2017	Cohorte	Investigar la reparación de restauraciones directas y su consecuencia en la duración de las restauraciones.	La tasa de reparación fue más alta en restauraciones de múltiples superficies que en las de dos. Por otra parte, los molares tienen mayor porcentaje de fallas que premolares; al igual que los dientes tratados endodónticamente. También, mientras más grande la cavidad, menos longeva es la restauración y que la reparación puede disminuir en un 50% la tasa anual de falla.
Eltahlah et al. /2018	Revisión sistemática	Revisar los patrones de postura y reemplazo de la restauración.	En los años posteriores a la revisión inicial, el reemplazo de restauraciones aún representa más de la mitad de las restauraciones realizadas por los dentistas y esta proporción continúa aumentando.
Estay et al. /2018	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar clínicamente la reparación de restauraciones de resina compuesta, investigar la influencia de la reparación en la supervivencia	Por un período de observación de 12 años post-restauración, se comprueba que reparar es tan efectivo como recambiar siguiendo los criterios de evaluación de Ryge. Sin embargo, la reparación debiese ser indicada en pacientes con riesgo cariogénico medio a

		de las restauraciones y comparar respecto a controles.	bajo, y en restauraciones con caries secundarias y ajuste marginal.
Van de Sande et al /2019	Retrospectivo	Investigar la influencia de considerar la reparación como fracaso o supervivencia de las restauraciones anteriores de resina compuesta y los factores relacionados con el fracaso.	<p>La reparación con resina compuesta parece una alternativa adecuada para las restauraciones de clase III, clase IV y carillas directas, ya que puede aumentar su supervivencia.</p> <p>Las restauraciones en el maxilar mostraron un mayor riesgo de falla en comparación con la mandíbula y al comparar los dientes anteriores las restauraciones realizadas en incisivos centrales presentaban un mayor riesgo de falla o de ser reparadas.</p>
Fuentes et al /2020	Metaanálisis	Analizar datos extraídos desde revisiones, realizando un metaanálisis.	<p>La reparación podría aumentar el riesgo de necesidad de reintervención en restauraciones directas posteriores (certeza de la evidencia baja).</p> <p>La reparación podría resultar en poca o nula diferencia en el riesgo de caries secundaria en restauraciones directas posteriores defectuosas (certeza de la evidencia baja)</p> <p>La reparación podría resultar en poca o nula diferencia en el riesgo de sensibilidad postoperatoria en</p>

			restauraciones directas posteriores defectuosas (certeza de la evidencia baja).
Ruiz et al. /2020	Retrospectivo	Investigar factores asociados con el fracaso de las restauraciones en dientes primarios y si la reparación puede aumentar la supervivencia en niños con alto riesgo de caries.	La presencia de tratamiento de endodoncia y restauraciones multisuperficie son factores de riesgo para el fracaso del tratamiento. La reparación es un tratamiento restaurador menos invasivo y técnicamente simplificado que aumenta la supervivencia de las restauraciones fallidas a lo largo del tiempo, por lo que puede ser beneficioso para el tratamiento en niños.
Kanzow et. al /2021	Cohorte	Evaluar los costos de tratamiento a largo plazo de reparaciones y recambios dentro del entorno de atención alemán.	Los costos de tratamiento inicial para los recambios fueron más altos que para las reparaciones. Al comparar los costos de las reparaciones y reemplazos de restauraciones compuestas defectuosas se obtuvo una rentabilidad similar, pero a corto plazo se consideraron las reparaciones menos costosas y más eficaces.
Kattan et. al /2021	Transversal	Evaluar la aceptación de la reparación de restauración dental por parte de los	La mayoría de los dentistas aceptan la reparación para abordar las restauraciones defectuosas en lugar del reemplazo. La decisión estuvo influenciada por la falta

		dentistas y determinar las principales variables de reparación vs. reemplazo de restauraciones defectuosas.	de éxito, experiencia personal, tamaño del defecto y extensión. También por características de los pacientes, como finanzas limitadas y estado de salud comprometido. La mayoría de dentistas realizan un intento de reparación antes de decidir reemplazarla.
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 2. *Resumen de estudios sobre longevidad de restauraciones de resinas compuestas.*

Autor/Año	Tipo de estudio	Objetivos	Hallazgos relevantes
Fernández et al. /2011	Ensayo clínico no aleatorizado	Estimar el tiempo medio de supervivencia de las restauraciones defectuosas de amalgama y resina compuesta que han sido tratadas con sellado, reparación o restauración.	Los tratamientos alternativos al reemplazo de las restauraciones defectuosas aumentan la longevidad de las restauraciones con una mínima intervención. Además, existen opciones que requieren menos tiempo, son más fáciles de aplicar y tienen menos riesgo biológico. La razón más frecuente para el reemplazo de una restauración fue la caries secundaria.
Demarco et al. /2012	Revisión de la literatura	Revisar y discutir poniendo énfasis en la literatura a largo plazo, la duración de restauraciones de resina	La duración de las restauraciones está asociada a variables clínicas, al operador, factores socioeconómicos, factores demográficos y actitudinales.

		compuesta posteriores, y los principales factores asociados a su falla.	Hay poca evidencia de que las propiedades de la resina compuesta sea un factor relevante en la longevidad de la restauración, por lo que es difícil asociar las fallas de la restauración al material utilizado.
Opdam et al./ 2012	Retrospectivo	Evaluar la influencia de la reparación en la longevidad de una restauración, así como evaluar la longevidad de las restauraciones reparadas.	La supervivencia de las restauraciones reparadas fue mucho menor que las tasas anuales de supervivencia de las restauraciones originales. Las restauraciones reparadas en caso de fractura tienen peor pronóstico que por caries. El aumento en la longevidad de una restauración reparada no está solo relacionado con una mayor fuerza de unión de reparación medida <i>in vitro</i> .
Fernández et al. /2015	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Evaluar la longevidad de las reparaciones de defectos clínicos localizados en restauraciones de resina compuesta que se planeó tratar con un reemplazo de restauración.	Durante los 10 años, el desempeño de las restauraciones reparadas fue similar al de las resinas compuestas que fueron reemplazadas, evaluando los parámetros de adaptación marginal, caries secundaria y anatomía. Por lo tanto, se ha aceptado que la reparación de restauraciones es un tratamiento alternativo que funciona bien, comportándose similar a

			como lo haría la restauración original. Cuando esté clínicamente indicada se debe elegir la reparación de resinas compuestas, ya que es un tratamiento mínimamente invasivo que puede aumentar de manera constante la longevidad de la restauración.
Gordan et al. /2015	Prospectivo de cohorte	Cuantificar la tasa de fracaso anual de las restauraciones que fueron reparadas o reemplazadas al inicio del estudio.	Numerosos factores afectan la longevidad de las restauraciones, y pueden dividirse en factores del operador, calidad del material de restauración, factores del paciente y de la restauración. La longevidad de las restauraciones reparadas/reemplazadas está relacionada con el material de restauración, la cantidad de superficies involucradas, el tipo de diente y el motivo del tratamiento.
Martins et al./ 2018	Revisión sistemática	Verificar si existe diferencia de longevidad entre técnicas mínimamente invasivas y el recambio de una restauración directa defectuosa.	Las restauraciones directas en dientes permanentes tratadas con técnicas de reparación, sellado y restauración no presentaron una diferencia significativa en la longevidad clínica al ser comparadas con la técnica de reemplazo.
Kanzow et al. /2020	Retrospectivo	Evaluar el impacto de las reparaciones en la longevidad	La longevidad de las restauraciones reparadas es comparable a la de las restauraciones reemplazadas.

		de las restauraciones de resina compuesta anteriores y posteriores, y comparar la longevidad de las restauraciones reparadas y reemplazadas.	Faltan estudios controlados aleatorios sobre la supervivencia de las reparaciones. Las partes restantes de la restauración original mostraron una tasa de éxito más alta que las reparadas. La menor tasa de éxito de las reparaciones puede estar relacionada con fallas en la unión. Las reparaciones son un tratamiento adecuado para aumentar la supervivencia de las restauraciones.
Palotie et al. /2020	Retrospectivo	Investigar las primeras re-intervenciones de restauraciones directas de dos y tres superficies en dientes posteriores.	El tratamiento restaurador (reemplazo o reparación de la restauración) es la razón principal de la primera reintervención entre adultos en el servicio dental público de la ciudad de Helsinki.

Tabla 3. *Artículos resultantes sobre enseñanza en escuelas de odontología y cuestionarios de conocimientos en dentistas.*

Autor/Año	Tipo de estudio	Objetivos	Hallazgos relevantes
Tovo et al. /2011	Transversal	Analizar la enseñanza de la reparación de restauraciones directas de resina compuesta y	Todas las escuelas que contestaron enseñaban a reparar en pregrado y no tenían razones para no enseñarlo.

		<p>sus determinantes en Facultades de Odontología del Estado de Rio Grande do Sul, Brasil.</p>	<p>El método de enseñanza era más teórico que práctico. Todas las escuelas recomiendan preparar la superficie previamente.</p> <p>Los criterios utilizados para diagnosticar la calidad de una restauración son la aparición de caries secundaria, fractura de la restauración o del diente y corrección de color.</p>
Blum et al. /2012	Transversal	<p>Examinar y actualizar el conocimiento y comprensión sobre la enseñanza de la reparación de restauración directa con resina compuesta en las facultades de odontología de los países escandinavos.</p>	<p>La enseñanza de técnicas de reparación en 92% de las escuelas dentales escandinavas, ha aumentado.</p> <p>La incorporación de estas enseñanzas es deseable, ya que llevará a mayor familiaridad y confianza en el uso de técnicas de reparación en los futuros graduados.</p>
Blum et al. /2012	Transversal	<p>Investigar aspectos sobre la enseñanza de la reparación de restauraciones como alternativa mínimamente invasiva al reemplazo de</p>	<p>En los programas de las escuelas de odontología del Reino Unido e Irlanda. Está establecida la enseñanza de la reparación de restauraciones de resina compuesta defectuosa, en lugar del reemplazo total de</p>

		restauraciones de resinas compuestas directas defectuosas en programas de enseñanza de pregrado en facultades de odontología en el Reino Unido e Irlanda.	la restauración, aun así, entre los odontólogos generales no es totalmente aceptada esta práctica. Entre las ventajas de reparar se incluyen un enfoque mínimamente invasivo para el tratamiento y evitar la pérdida innecesaria de tejido dental y daño pulpar.
Gordan et al. /2012	Transversal	Determinar si las prácticas de los dentistas en la Dental Practice-based Research Network (DPRBN) están más cerca de reparar que de recambiar aquello que diagnostican como defectuoso; cuantificar las razones para recambiar o reparar.	Los dentistas recambian más de lo que reparan y es más común que prefieran la reparación solo en molares y en restauraciones de una superficie. la caries secundaria es la razón más común al recambiar. Es más probable el recambio cuando el operador no realizó la restauración original y la reparación cuando sí hicieron la restauración original. En cuanto al sector público y dentistas recientemente egresados estos realizan más reparan.
Brunton et al. /2017	Transversal	Evaluar las técnicas de enseñanza y operativas para la reparación y/o sustitución de restauraciones directas de	La mayoría de las escuelas enseña sobre reparación de restauraciones de resina compuesta como alternativa al reemplazo. Entre las razones para su enseñanza se encuentran; la preservación del tejido

		resina compuesta a base de resina en facultades de odontología de Oceanía.	dentario, la promoción de la odontología mínimamente invasiva y minimizar el ciclo restaurativo del diente. Con respecto a la aceptación de los pacientes, estos están dispuestos a aceptar la reparación. Los principales motivos para reparar fueron: defectos marginales, caries secundarias, decoloración marginal y corrección del color.
Kanzow et al./ 2017	Transversal	Realizar una encuesta sobre la implementación y experiencia con las reparaciones de restauraciones entre los dentistas en Zúrich, Suiza.	Se realizan con frecuencia reparación de restauraciones defectuosas, en un 98,5% el material de elección la resina compuesta. y la causa más frecuente de reparación es la pérdida parcial de una restauración. La mayoría de los dentistas creen que la longevidad de la reparación de restauraciones es inferior al de las restauraciones recién realizadas.
Maria et al. /2017	Transversal	Recopilar información sobre las actitudes de los dentistas griegos hacia la reparación de restauraciones directas.	Un porcentaje alto de dentistas, reparan restauraciones directas defectuosas, aunque la mayoría de ellos no conocen la filosofía de la reparación.

			<p>Las razones más comunes para reparar una restauración de resina eran mejorar su color, eliminar decoloraciones marginales y restaurar una fractura de resina.</p> <p>Se necesitan cursos con formación teórica/práctica en los niveles de pregrado y educación continua para unificar criterios y decidir realizar reparaciones.</p>
Kanzow et al. /2018	Transversal	Identificar cambios en aspectos de la enseñanza para la reparación de restauraciones de resina compuesta defectuosas en escuelas alemanas.	<p>La mayoría de escuelas alemanas enseñan la reparación (teórica y clínicamente) y se enseña el tratamiento de superficie mecánico y adhesivo. También se enseñan las razones e indicaciones para una reparación y las técnicas dependiendo del material.</p>
Al-Qarni et al./ 2021	Transversal	Evaluar el conocimiento entre los estudiantes de odontología de la Universidad King Khalid, la Universidad de Jazán y la Universidad de Najran en el reino de Arabia Saudita sobre cuándo reparar o reemplazar	<p>La enseñanza de la reparación compuesta debe incluirse en las instituciones de enseñanza. Los estudiantes de odontología deben recibir capacitación clínica sobre este tema. Las sociedades científicas en Odontología Operativa deberían redactar directrices sobre la reparación de restauraciones parcialmente</p>

		una restauración de resina compuesta defectuosa.	defectuosas o fallidas para que los profesores, estudiantes y odontólogos sigan protocolos uniformes.
Da Costa et al. /2021	Transversal	Encuestar sobre reparación o reemplazo de restauraciones defectuosas, cómo los clínicos toman estas decisiones y los aspectos técnicos a considerar al realizar una reparación.	La mayoría de los dentistas reparan las restauraciones de resina compuesta, que fallen por desajuste marginal, fractura de la restauración o caries secundaria y concuerdan en que la elección del tipo de reparación depende del material restaurador.
Nassar et al. /2021	Transversal	Evaluar el estado de la enseñanza de la reparación de restauraciones en las facultades de odontología de los países de Oriente Medio y África del Norte.	La gran mayoría de escuelas enseña a reparar restauraciones de resina compuesta de forma teórica, práctica y/o clínica. Principalmente por la conservación del tejido dentario y la aceptación al tratamiento por parte de los pacientes.

Tabla 4. Resumen de estudios sobre distintos tipos de resina y tratamientos de superficie.

Autor/Año	Tipo de estudio	Objetivos	Hallazgos relevantes
Loomans et al. /2011	Ensayo clínico no aleatorizado	Investigar la efectividad de una variedad de técnicas para unir	La resina compuesta reacciona de variadas formas, por lo que no existe una técnica universal para reparar.

		nuevas resinas compuestas a resinas envejecidas artificialmente de diferentes composiciones.	Los fabricantes deben recomendar la técnica ideal en sus instrucciones. El ácido ortofosfórico no mostró aumento en la microretención, sin embargo, sí mostró mayor fuerza de unión comparado con el control.
Maneenut et al. /2011	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Medir y comparar la fuerza de reparación de varias combinaciones de resinas compuestas y sistemas adhesivos.	La reparación de metacrilato, con metacrilato es un procedimiento clínico viable. Para la reparación de silano, los mejores resultados se obtienen utilizando adhesivos silanos. Con agentes de unión adecuados se pueden lograr fuerzas de unión muy por encima del requisito clínico.
Wiegand et al. /2012	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Analizar la resistencia al cizallamiento de una resina silorano envejecida reparada con silorano vs con metacrilato, tras diferentes tratamientos de superficie.	La resina compuesta de silorano puede repararse con el mismo material o con una resina compuesta a base de metacrilato siempre que se utilice una técnica de reparación adecuada. La reparación requiere un tratamiento superficial mecánico adecuado y la aplicación del componente adhesivo correspondiente .
Baur et al. /2013	Ensayo clínico no aleatorizado	Analizar la reparabilidad y la compatibilidad de las resinas fotopolimerizables de las	La fuerza de unión depende más del sustrato que del material de reparación, afectando el pronóstico, ya que rara vez se conoce el material original.

		<p>categorías "microhíbrido", "nanohíbrido" y "compactable".</p>	<p>Ormocer Admira mostró los valores más altos como material, y Filtek Silorane mostró las fuerzas de unión más altas. La reparación homóloga mostró fuerzas de unión fiables.</p>
<p>Hickel et al. /2013</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Sistemáticamente revisar los aspectos de la reparación de restauraciones (clínica e in vitro) considerando distintos materiales.</p>	<p>Hacen falta ensayos clínicos de largo seguimiento. El tipo de reparación dependerá del tipo de falla. Depende de la falla el tipo de reparación. Se entregan recomendaciones para distintos tipos de reparación (defectos marginales, fracturas, desgaste severo).</p>
<p>Barcellos et al. /2015</p>	<p>Ensayo clínico no aleatorizado</p>	<p>Investigar las reparaciones de restauraciones compuestas de resina después de usar diferentes tratamientos de superficie.</p>	<p>El pulido con fresa de diamante y un sistema adhesivo, y el arenado con óxido de aluminio antes de un sistema adhesivo son soluciones rentables para la reparación. El uso de un láser Er:YAG, silano solo, ácido fluorhídrico al 9,6 % durante 2 minutos más silano y adhesivo de autograbado mostraron inferiores resistencias de reparación.</p>
<p>Lemos et al. /2016</p>	<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p>	<p>Evaluar la resistencia al cizallamiento en reparaciones de resina compuesta</p>	<p>El uso de resinas compuestas diferente a la original no afecta significativamente la fuerza de unión de las reparaciones.</p>

		envejecida y no envejecida utilizando diferentes sistemas adhesivos y resinas compuestas.	En resinas compuestas muy antiguas, la reparación adhesiva no es lo más eficaz, ya que el envejecimiento del sustrato de resina reduce la resistencia de unión con el tiempo, independiente del tipo de sistemas adhesivos y resinas compuestas utilizadas.
Andrade et al. /2017	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Evaluar la combinación de tratamientos de superficie y agentes de unión sobre la fuerza adhesiva de las reparaciones de resina compuesta.	Los tratamientos de superficie (silano y arenado) mejoran la efectividad de la reparación al no utilizar sistema adhesivo y al utilizarlo, los autograbantes mejoran la unión del adhesivo en la reparación.

Tabla 5. *Resumen de estudios incluidos sobre protocolos de reparación y recomendaciones clínicas.*

Autor/Año	Tipo de estudio	Objetivos	Hallazgos relevantes
Blum et al. /2011	Transversal	Descripción del conocimiento y comprensión de la reparación de restauraciones de resina compuesta defectuosas.	La reparación de las restauraciones ayuda a la preservación del tejido dental natural. Se debe ser hábil y comprender los materiales y procedimientos para evitar fallas.

Nahsan et al. /2011	Reporte de caso	Presentar las indicaciones y la justificación de enfoques conservadores para optimizar las técnicas para el manejo de restauraciones compuestas a base de resina.	<p>La caries secundaria es la razón más común para reparar, pero es un diagnóstico subjetivo, que suele llevar al recambio.</p> <p>El remodelado se indica cuando hay exceso de material, tinción marginal o mala anatomía. La microinfiltración puede evitarse con el sellado de márgenes. La reparación mostró un buen rendimiento incluso 18 meses postratamiento.</p>
Moncada et al. /2015	Revisión de la literatura	Analizar las diferentes alternativas para incrementar la longevidad de las restauraciones con base a resinas compuestas	La aplicación de técnicas de reparación (sellado, remodelado) y técnicas para retratar la superficie previo a la reparación, presentan evidencia significativa que incrementa la longevidad.
Ribeiro et al. /2016	Revisión de la literatura	Analizar los criterios y criterios modificados del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos (USPHS) y guiar las decisiones clínicas entre la reparación y el reemplazo de	<p>Se debe hacer la diferencia entre fallas tempranas y fallas tardías, considerando los factores del paciente (riesgo cariogénico, nivel de higiene oral, nivel socioeconómico, entre otros).</p> <p>La caries secundaria es más probable que aparezca en los márgenes gingivales de las restauraciones clase II y V.</p>

		restauraciones de resina compuesta.	La evidencia sugiere que lo más indicado es la reparación (65%), seguido por el recambio (20%) y finalmente la observación (15%)
Blum /2019	Opinión de experto	Presentar las ventajas y desafíos de realizar una reparación de restauraciones de resina compuesta para facilitar la toma de decisiones.	Recomendaciones clínicas según factores del paciente y del diente, con criterios de reparación e indicaciones. Reparación indicada en pacientes con bajo riesgo cariogénico.
Kanzow et al. /2019	Revisión sistemática	Revisar sistemáticamente los protocolos de reparación para restauraciones parcialmente defectuosas.	Los principales pasos del tratamiento fueron informados en todos los protocolos de reparación. Se necesitan ensayos de alta calidad para el desarrollo de guías sistemáticas.
Cavalheiro et al. /2020	Transversal	Evaluar la reproducibilidad de dos criterios clínicos para la evaluación de restauraciones y el impacto en la decisión del tratamiento.	La principal causa de falla es la caries secundaria. Existe un bajo acuerdo entre examinadores para la evaluación de cada parámetro de los criterios USPHS y FDI, que no refleja la reproducibilidad para la decisión del tratamiento.

Según estos resultados, el 30,1% de los textos incluidos se refieren principalmente a reparación de resinas compuestas con técnicas adhesivas, el 16,9% sobre la longevidad de las restauraciones de resina compuesta y su consecuente reparación, el 20,7% del conocimiento sobre reparación de resinas compuestas en las diversas mallas curriculares universitarias y en grupos de dentistas ya titulados, con un 63,6% y un 36,4% respectivamente; el 16,9% de la reparación de distintos tipos de resina compuesta y de los tratamientos de superficie necesarios para mejorar dicha reparación y, finalmente, el 15,1% trata sobre los distintos protocolos usados para evaluar restauraciones de resina compuesta y recomendaciones clínicas para su reparación.

Discusión

La reparación de restauraciones es un método que se ha implementado con mayor frecuencia durante los últimos años. En este estudio se recopiló una serie de artículos que entregan información respecto a este tema.

Referido a la temática de los beneficios asociados a la reparación de restauraciones versus el recambio y la indicación de reparación o recambio de restauraciones defectuosas; la mayoría de los estudios indican que la reparación tiene múltiples beneficios. Sin embargo, se hace hincapié en que aún faltan estudios que indiquen cuál técnica implica un mayor rendimiento o que evalúen los efectos del recambio vs. la reparación en el manejo de las restauraciones de resina compuesta, tal como exponen Abt et al. y Sharif et al. ^{25,26}.

Ribeiro et al. expone que la forma más aceptada de evaluar las restauraciones de resina compuesta clínicamente es usando los criterios de Ryge/USPHS. Estos criterios son necesarios para orientar la toma de decisiones entre las restauraciones defectuosas, las que pueden repararse o reemplazarse ²⁷. Relacionado con lo anterior, Cavalheiro et al. comparó los criterios de evaluación de Ryge y de la FDI en restauraciones de dientes temporales, encontrando ligeras diferencias entre ellos, sin embargo, los dos son adecuados para la evaluación de restauraciones compuestas en dientes temporales. Además, determinó que la toma de decisiones puede diferir entre ambos criterios, ya que la FDI podría evitar una intervención más invasiva o incluso un sobret ratamiento ²⁸.

Por otra parte, la mayoría de autores coincide en que la decisión entre reparar o recambiar reside en dos criterios: uno centrado en el paciente y otro en el diente ²⁹, ya que es inevitable que las resinas compuestas fallen o presenten una disminución de su funcionalidad, por lo que siempre hay que tener en cuenta el tiempo desde que ocurrió la falla. Si la restauración es reciente, el problema puede ser asociado a una mala elección del material o a un error en la planificación de la restauración, en cambio, si la restauración lleva años en función, el error puede deberse a cambios en el riesgo cariogénico del paciente, erupción pasiva o a la disminución de las propiedades

químico-mecánicas de la restauración. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se debe ser flexible con la indicación de reparación ³⁰, ya que pueden ocurrir cambios en el momento en que se está llevando a cabo el procedimiento (como encontrar caries más extensas o con distinta actividad a la prevista inicialmente), sin embargo, la reparación debiese ser el tratamiento de elección siempre que sea posible.

Respecto a los factores asociados al paciente, es importante considerar que la reparación de restauraciones defectuosas es la opción más viable en casos donde existe una situación socioeconómica vulnerable o cuando el estado de salud general esté comprometido ³¹. Otro factor a considerar son los niveles de ansiedad del paciente, ya que como menciona Javidi et al. estos pueden aumentar frente a un recambio total, probablemente asociado al uso de anestésicos locales y al aumento de tamaño de la preparación ³². Asimismo, es importante tener estos factores en cuenta en la atención de niños, donde la reparación parece aumentar la sobrevivencia de las restauraciones, siendo una buena alternativa; teniendo en consideración la menor cantidad de tiempo empleado, la baja probabilidad de necesitar anestésicos y el inminente recambio de la dentición decidua ³³. Igualmente, se debe tener en cuenta el riesgo cariogénico, debido a que se han observado mejores resultados de las reparaciones en pacientes con un riesgo medio a bajo ³⁴. Esto no quiere decir que en pacientes con alto riesgo cariogénico la reparación no sea una alternativa factible, sino que también se debe intervenir para disminuir dicho riesgo.

Aunque existen diversos protocolos y guías que orienten la intervención de restauraciones defectuosas, Fuentes et al. considera que aún faltan estudios que consideren la opinión de pacientes y profesionales, puesto que la decisión clínica está determinada por muchos factores y, en algunos casos, ésta aún depende de la obsoleta relación paternalista odontólogo-paciente ³⁵.

El tipo de diente restaurado también parece afectar la factibilidad de la reparación de la resina compuesta, pues los molares presentaron una tasa de éxito y sobrevivencia menor a los premolares ¹¹. Esto puede ser explicado principalmente por el tamaño y topografía de las restauraciones, y el estrés oclusal asociado; que puede verse influenciado por algún grado de bruxismo que pudiese no haber sido registrado. En

cuanto a dientes anteriores, estos tienden a tener reparaciones favorables en casos de fracturas, caries secundaria y cambios de coloración; aumentando la longevidad de las reparaciones y disminuyendo el tiempo entre intervenciones, reduciendo así los costos de los procedimientos ³⁶. Se debe tener en cuenta también la cantidad de superficies de la restauración en dientes posteriores, ya que una mayor cantidad de estas aumenta la tasa anual de falla, haciendo la reparación el tratamiento de elección al aumentar la longevidad de las restauraciones, incrementando así la tasa de supervivencia en un 50% a los 10 años de observación ¹¹. Sin embargo, aún faltan estudios que sigan investigando sobre la longevidad de las reparaciones, específicamente de estudios clínicos controlados aleatorizados. Esto se puede deber al problema ético que implica dicho diseño, por lo que los estudios observacionales son los de elección para brindar una guía frente a la decisión clínica entre reparar o recambiar una restauración.

Con respecto a lo mencionado anteriormente, Blum y Javidi et al. exponen la falta de estudios que hablen sobre la longevidad de las reparaciones de resina compuesta con respecto a los recambios totales ^{29,32}, ya que se ha expuesto la diferencia en el costo-beneficio de la reparación por sobre el recambio a corto plazo, considerando que el reparar hace más largo el ciclo de restauración, aumentando la cantidad de años de los dientes en boca ^{5,37}. Sin embargo, existe controversia respecto a los dentistas dispuestos a realizar estos tipos de tratamientos, pues muchos consideran como 'mala odontología' la reparación de restauraciones de resina compuesta. No obstante, Kattan et al. expone que la gran mayoría de dentistas incluidos en su estudio prefiere la reparación por sobre el recambio, donde las razones principales para escoger este tratamiento se debe a una tendencia a ser mínimamente invasivos, evitar el daño pulpar y, en menor medida, la cantidad de tiempo empleada en reparar la restauración fallida ³¹. A su vez, Gordan et al. declara que la reparación es más propensa a suceder si la lleva a cabo el dentista que realizó la restauración original ³⁸. Esto puede deberse a que el profesional ya posee la experiencia previa de haber restaurado en primer lugar, pero debe estar acompañado siempre del registro clínico del procedimiento realizado con todas las especificaciones correspondientes.

Son muchos los autores que han llevado a cabo distintas investigaciones en busca de los mejores materiales y técnicas de reparación, que otorguen los resultados clínicos y rendimiento más satisfactorios posibles. El universo de las reparaciones no es la excepción, ya que existen varios criterios en los cuales el clínico debe prestar especial atención, si desea otorgar la mejor atención posible, sacando el máximo provecho de los materiales disponibles.

Las reparaciones son realizadas una vez que la restauración presenta uno o más defectos localizados, cuya corrección no involucra la remoción completa de la misma. Usualmente, transcurre un tiempo desde la realización de la restauración hasta que empieza a mostrar sus primeros defectos y, aunque Lemos et al. afirma que es imposible replicar las condiciones intraorales, existen procedimientos utilizados por investigadores, cuyo objetivo es el envejecimiento artificial de la resina para simular cómo cambian las características físicas de una restauración de larga data ³⁹. Dentro de estos procedimientos se encuentra el termociclado de las muestras de resina, que permite simular los cambios de temperatura que ocurren en boca y su efecto sobre las restauraciones. La cantidad de ciclos podría ser 5.000 ^{18,40,41} o 20.000 ⁴², ambos con variación de temperatura desde los 5°C a los 55°C, temperaturas que significaban un estrés sobre la resina, básicamente por la contracción y dilatación de sus componentes, y los diferentes coeficientes de expansión térmica ⁴³, los efectos que podría tener esto sobre el sellado marginal y la integridad de la restauración. A pesar de ser un factor importante a tomar en consideración en la simulación de situaciones clínicas para la investigación, algunos autores no consideraron este paso dentro de sus protocolos ^{39,44,45}.

Adicionalmente a lo expuesto, las muestras de resina son almacenadas herméticamente en recipientes con agua destilada o desionizada a 37°C, cuyo principal objetivo es replicar la temperatura promedio en la cavidad oral, sumado al efecto que tiene un medio húmedo sobre las piezas de resina. Cada autor sometió sus resinas en distintos tiempos de almacenamiento, 1 semana ^{42,45}, 2 semanas ⁴⁰, 4 semanas ⁴⁴ y 8 semanas ⁴³. Hubo incluso un estudio que comparó el almacenamiento de 1 semana versus el almacenamiento de 6 meses de muestras de resina compuesta,

donde se observó que, a mayor tiempo de exposición, menor será la fuerza de reparación obtenida ³⁹. Esto puede deberse a la sorción de agua, o a la lixiviación, filtración y separación del relleno y la matriz de resina, que provoca la aparición de microcracks, además de la pérdida de partículas como los metacrilatos libres, que hubieran sido determinantes clave para lograr una buena unión a los agentes adhesivos y a la resina de reparación ^{39,40,44,45}.

Un estudio realizado por Hickel et al. comprobó que el tipo de envejecimiento utilizado es un factor significativo para determinar la fuerza de unión entre resina original y la resina de reparación ¹⁸. Sin embargo, respecto al protocolo de envejecimiento utilizado, la literatura *in vitro* es variada hasta la fecha, mostrando diferentes estudios basados en diversos procedimientos. Esto se debe a que no existe un consenso, según los autores, de cual método es más eficaz para replicar los fenómenos que ocurren en una restauración en boca ^{18,43,44}.

Fernández et al. expone que existen tratamientos alternativos al reemplazo de las restauraciones defectuosas que aumentan la longevidad de estas, con una mínima intervención que requieren menos tiempo, son más fáciles de aplicar y tienen menos riesgo biológico para los dientes ⁴⁶. Estas alternativas son la eliminación del exceso de material y la remodelación anatómica, el contorneado y acabado de las superficies de las restauraciones defectuosas, el sellado marginal y la reparación propiamente tal. Los resultados de su estudio apoyan que, para tomar una decisión clínica óptima, se debe identificar el riesgo de caries del paciente, el tratamiento y el material restaurador y esto debe ser pensado antes de la selección del tratamiento alternativo. Lo anterior concuerda con lo expuesto por Demarco et al., quien además expone que, aunque la mayoría de los resultados expuestos en los estudios son prometedores, si consideramos estos tratamientos más conservadores, se han publicado muy pocos estudios longitudinales que evalúen las reparaciones como alternativa al reemplazo de restauraciones ⁴⁷.

Respecto a la enseñanza sobre reparaciones de resina compuesta en las escuelas de odontología, se encontró que la gran mayoría enseña sobre técnicas de reparación y la justificación más común para su enseñanza fue la experiencia clínica, como

observaron Brunton et al. y Blum et al., en este aspecto, la metodología más común fue la enseñanza clínica por sobre la teórica ^{4,48,49}. Esto puede deberse a que la decisión de reparar o reemplazar depende de cada caso en particular, lo que puede resultar difícil de enseñar teóricamente. Sin embargo, como expone Brunton et al., sería beneficioso para los estudiantes de pregrado familiarizarse con la teoría de la reparación frente al reemplazo antes de ingresar a los estudios clínicos ⁴⁸.

Como se expuso anteriormente, las escuelas de odontología enseñan sobre reparaciones ampliamente, pero solo cerca de dos tercios de los dentistas egresados afirman realizar reparaciones, aunque en los últimos años esta proporción parece estar en aumento ⁵⁰. Esto se puede deber a que los dentistas son cada vez más conscientes de las respuestas que se esperan de ellos en las encuestas relacionadas con esta temática, mientras que el cambio de comportamiento asociado de reemplazo a reparación no se ha producido de manera uniforme en la práctica clínica de los odontólogos titulados ^{16,51}.

Considerando la temática de los protocolos de reparaciones y sus etapas, los estudios concuerdan que se requiere de un tratamiento de superficie, junto con el uso de un agente de unión o sistema adhesivo. El tratamiento de superficie consiste en realizar un acondicionamiento en el área a reparar con el objetivo de generar condiciones que permitan un mejor asentamiento de los agentes adhesivos, buscando así aumentar las fuerzas de unión de la resina reparada con la resina original. Andrade et al. separa estos procedimientos en dos grupos, modificaciones mecánicas, como la asperización y el arenado, y modificaciones químicas, como el grabado ácido y la silanización ⁴⁵.

La asperización se puede lograr de dos maneras, con una piedra diamantada ^{18,40,41,42}, o con el uso de papel abrasivo de silicona-carbide ^{18,39,40,43,44,45}. Lemos et al. afirma que la asperización con piedra diamantada promueve la formación de barrillo dentinario, que interfiere con la adhesión, por lo que realizar grabado con ácido ortofosfórico posterior al asperizado es muy recomendado ³⁹.

Por otra parte, el arenado, ya sea de óxido de silicio u óxido de aluminio ^{18,40,41,42,45}, provee mejores fuerzas de reparación que el uso de piedra diamantada por sí sola

^{18,42}, principalmente porque permite el aumento de la superficie de contacto, otorga una mayor retención micromecánica y permite la exposición de partículas que favorecen la unión, y, por ende, el aumento de las fuerzas de reparación ⁴². Esto se puede explicar por la afinidad que existe entre ciertos sistemas adhesivos y las partículas expuestas, como ocurre con la sílice de la resina y el uso de silanos. Lamentablemente, el uso de este procedimiento reviste de una gran desventaja, que es la contaminación de la consulta dental con aerosol de partículas abrasivas liberadas durante su aplicación, pudiendo ser perjudicial para la salud de personal clínico y pacientes, por lo que se recomienda el uso de un dique de goma modificado llamado "atrapa-polvo", que puede reducir la contaminación ⁴⁰.

Respecto a los grabados ácidos, el grabado con ácido fluorhídrico ha mostrado las peores fuerzas de reparación ^{18,40,41,42}. Esto es porque cuando es aplicado, su acidez disuelve las partículas de sílice presentes en la resina, por lo que no deja un buen sustrato para la adición y futura unión química que puede lograr el silano ^{41,42}. Además, es un material corrosivo, que puede provocar quemaduras y necrosis en contacto con tejidos blandos, por lo que su uso no es muy recomendado de manera intraoral ^{18,40,42}. Por otra parte, el grabado con ácido ortofosfórico mostró una mayor fuerza de reparación en comparación con la asperización por sí sola ⁴⁰. Esto es explicado por la gran capacidad de limpieza de este ácido, que remueve el detritus de la superficie a restaurar, permitiendo así una mejor reactividad de la sílice presente en la resina con el silano, y, al contrario del ácido fluorhídrico, es un procedimiento recomendado, que combina eficacia y seguridad ⁴⁰.

Existe también el tratamiento con láser Er:YAG (erbio: itrio, aluminio, granate) ^{18,42}, cuyo objetivo es aumentar las asperezas en la superficie a reparar. No consigue buenos resultados en términos de fuerza de reparación, y esto puede deberse a la transformación de luz en calor, y el aumento de presión dentro de la resina, que produce ablación o explosión de partículas. Esto podría mejorarse realizando un lavado por ultrasonido en restauraciones indirectas, sin embargo, no es un procedimiento que se pueda realizar intraoralmente ⁴².

Por último, el silano es un compuesto utilizado para el tratamiento de superficie ^{40,41,42,45}, que consta de dos grupos principales, el silanol, que se une a la sílice presente en el relleno de las resinas compuestas, y un grupo órgano-funcional que reacciona con el metacrilato del agente de unión, es decir una unión de tipo química ^{40,45}. Otro de sus beneficios, es que su uso mejora la humectancia del área a reparar, entregando así fuerzas de unión más altas ^{40,44,45}. En un experimento llevado a cabo por Wiegand et al., se observó que las reparaciones hechas con silano como tratamiento de superficie, tuvieron menos fallas adhesivas que otros acondicionamientos ⁴¹. Para obtener los mejores resultados, Barcellos et al. recomienda que debe siempre usarse en conjunto con sistemas adhesivos ⁴².

Ninguno de los tratamientos de superficie puede ser recomendado universalmente, ya que las diferentes técnicas de reparación son dependientes del material utilizado ^{18,40}. Si bien las microretenciones logran aumentar la superficie de contacto, se pierde proximidad entre las caras restauradoras, por lo que se hace necesario agregar un sistema adhesivo ³⁹.

Un sistema adhesivo es un agente de unión basado en resina, de baja viscosidad que se utiliza como intermediario para mejorar la unión de dos cuerpos de resina ⁴⁴. La utilización de estos sistemas se hace necesaria ya que las resinas compuestas son de alta viscosidad y baja humectancia, por lo que la unión resina-resina no es fuerte ⁴². El adhesivo funciona penetrando en las irregularidades de la superficie, provistas por el tratamiento de superficie, disminuyendo la tensión superficial de la resina original, y estableciendo una humectancia adecuada para la óptima unión con la resina reparadora, promoviendo así la interacción química de los materiales ^{39,42}.

De acuerdo con Andrade et al., en los casos donde no se realizó tratamiento de superficie, los adhesivos autograbantes mostraron mejor comportamiento que los de grabado y lavado ⁴⁵.

En relación con los tipos de tratamiento de superficie, en los asperizados con piedra diamantada, el arenado y la aplicación de silano, se observó que, con la aplicación de adhesivo, las muestras que usaban estos tratamientos aumentaban significativamente

las fuerzas de reparación. De hecho, Barcellos et al. encontró que el arenado con óxido de aluminio asociado a adhesivos de autograbado mostró una fuerza de reparación casi equiparable con la fuerza cohesiva de la resina ^{18,42}.

Por el contrario, la fuerza de reparación lograda por Adper Scotch Bond SE, un adhesivo de autograbado fue considerablemente más baja que el uso de Prime & Bond 2.1, un adhesivo de grabado y lavado. Esto puede ser explicado porque el primer adhesivo utiliza elementos ácidos, que son neutralizados usualmente por la capacidad buffer de los tejidos dentarios duros. Sin embargo, cuando es aplicado sobre resina, no existe esta neutralización, lo que puede provocar una polimerización subóptima de la primera capa de resina reparadora, sumado a la presencia de agua en este adhesivo, donde se ve afectada la unión resina-resina ⁴².

Cuando la fuerza cohesiva intrínseca de la resina compuesta sobrepasa la fuerza adhesiva presente en la interfase resina-resina, ocurre lo que se conoce como “fractura adhesiva”. Por el contrario, cuando la fuerza adhesiva es mayor a la fuerza cohesiva, se produce una “fractura cohesiva”, ya sea en la resina original o en la de reparación ^{39,41}. Estas fracturas adhesivas eran más comunes mientras más envejecida era la resina, cuando no se utilizaba silano, o cuando se restauraba una resina compuesta con otra resina compuesta de distinta matriz orgánica ^{18,39,41,42}. Las fracturas cohesivas son más comunes en reparaciones realizadas con resina compuesta de tipo silorano y presencia de silano como tratamiento de superficie ^{18,41,43}.

Hickel et al. menciona la posibilidad de utilizar resina compuesta fluida para la reparación de resinas de tipo metacrilato, ya que mostró tener mejores fuerzas de unión que si se usa el adhesivo por sí solo, además de mejorar la calidad del margen, disminuyendo así la microinfiltración.

De todos los adhesivos revisados, el que mejor resultados y universalidad presentó fue el adhesivo Clearfil Repair, un adhesivo de tipo metacrilato, que contiene silano ^{43,44}. El adhesivo que exhibió peor comportamiento fue el adhesivo Ecusit, a pesar de ambos ser clasificados y vendidos como adhesivos de reparación ⁴⁴, esto puede deberse a diversos escenarios. En primer lugar, según las especificaciones del

fabricante, se recomienda utilizar Ecusit posterior a la aplicación de un agente adhesivo cualquiera, por lo que es posible que estos materiales sean de naturaleza incompatible. Otra explicación es que puede estar sujeto al tipo de sustrato, los trabajos revisados incluían simulaciones realizadas en superficies de resina, es decir, en ausencia de esmalte y/o dentina, que es donde la principal adhesión ocurre. Por lo tanto, el comportamiento deficiente del Ecusit puede estar condicionado por la presencia de una interfaz resina-resina, y no significar realmente un desempeño clínico subóptimo por parte de este agente de unión. El adhesivo P90 Adhesive System, es incompatible con resinas de tipo metacrilato, según indicaciones del fabricante, ya que está indicado para el uso de resina compuesta P90, una resina tipo silorano híbrido, sin embargo, otro estudio arrojó que un adhesivo que contiene silano aumenta la fuerza de reparación silorano-silorano mejor que el adhesivo P90 Adhesive System para siloranos ⁴⁴

Baur et al. menciona que es recomendable realizar la reparación de una resina compuesta defectuosa con el mismo material original y recomienda mantener un registro ordenado de las acciones clínicas, para hacer esta tarea más sencilla ⁴³. Lamentablemente, esto no siempre es posible, ya que no se garantiza que será el mismo operador quien realiza la restauración, quien la repara.

Hickel et al. expone que para reparar resinas compuestas de tipo silorano envejecidas, la mejor fórmula es la mezcla de silano y adhesivo ¹⁸. Asimismo, Maneenut et al. manifiesta que la reparación metacrilato-metacrilato es viable, con el adhesivo correcto, pero cuando es silorano, las opciones se reducen, y se debe utilizar silano en conjunto con adhesivo ⁴⁴.

En muchas ocasiones, el material a reparar es desconocido para el operador, por lo que se recomienda la asperización mediante el arenado con óxido de aluminio, grabado con ácido ortofosfórico, aplicación de silano y adhesivo. Esto es debido a que ambos, siloranos y metacrilatos, se benefician del silano, ya que se observó que mejoró las fuerzas de reparación de metacrilatos, sin afectar negativamente las fuerzas de reparación de los siloranos, por lo que se considera una buena opción para resina

compuesta de origen desconocido ^{41,42,44}. A pesar de estas recomendaciones, no existe a la fecha un protocolo de reparación universal ^{40,41,44}.

A pesar de la existencia de criterios que guían la decisión clínica, no existen protocolos específicos a seguir, como expone Kanzow et al., quien considera que aún hacen falta estudios de mayor calidad ⁵¹. A pesar de ello, opina que el número de protocolos o recomendaciones clínicas ha aumentado y seguirá haciéndolo durante los próximos años. Es por esto que se hace necesaria la creación de un protocolo o de una guía de recomendaciones clínicas más universal y objetiva, considerando factores como el material restaurador, el paciente y el operador, para la reparación de restauraciones de resinas compuestas en el ámbito de la atención odontológica en Chile, tomando en cuenta la evidencia científica existente hasta la fecha. Otra opción viable puede ser realizar nuevas investigaciones respecto a la factibilidad de la reparación de resinas compuestas en la población chilena, para así tener información más actualizada y atinente a la población en cuestión, ya que el manejo de una restauración fallida implica una decisión multifactorial compleja.

Dentro de las limitaciones de esta revisión, se incluye lo amplio de la búsqueda, por lo que para futuras investigaciones se recomienda refinar aún más los resultados para evitar la aparición de estudios no referentes al tema. También se consideraron estudios que no encontraron respuesta a la pregunta de investigación; sin embargo, no encontrar resultados también es un resultado, ya que indica la falta de literatura disponible, de mayor tiempo de seguimiento o de mayor evidencia científica, como revisiones sistemáticas o metaanálisis, demostrando lo reciente del tema investigado. Por este motivo, el análisis y comparación entre distintos autores puede verse limitado.

Conclusiones

La reparación de restauraciones de resina compuesta es un procedimiento factible y el de elección, siempre que sea posible, pues es una decisión compleja que contempla numerosos factores: del paciente, del clínico, del diente en cuestión y de los materiales a utilizar.

La reparación puede realizarse en múltiples situaciones, incluyendo defectos marginales, fractura cohesiva o adhesiva, caries secundaria (clínica y/o radiográfica), corrección de color o desgaste localizado; logrando así la preservación de la estructura dental, aumento de la longevidad de la restauración, reducción de alguna intervención potencialmente nociva para el complejo dentino-pulpar y daños a dientes adyacentes, disminución del tiempo clínico y del costo del procedimiento, moderar el uso de anestesia local en caso de que la restauración no sea muy extensa, y finalmente, lograr una buena aceptación por parte del paciente.

Es necesaria la enseñanza de los beneficios y la teoría detrás de la reparación de restauraciones de resina compuesta en las escuelas de odontología, tema que en la actualidad está en aumento. Sin embargo, es crucial que sea enseñado con un enfoque clínico pues cada caso será diferente; estos conocimientos permitirán a dentistas y futuros dentistas saber cómo actuar, siendo capaces de indicar correctamente la reparación, logrando así ser lo más conservadores posibles.

La fuerza de la reparación se verá afectada por el tipo de tratamiento de superficie, el uso de silano, el tipo de adhesivo y resina compuesta de reparación. Debido a que existen múltiples protocolos y procedimientos que se pueden realizar cuando se busca reparar una restauración de resina compuesta defectuosa, no existe un consenso respecto al protocolo de tratamiento de superficie, ni protocolo de reparación. Asimismo, la cantidad de biomateriales utilizados en reparación es muy variada y se deben buscar los que se ajusten mejor a cada caso clínico. Según la literatura analizada, lo más recomendado es utilizar silano más adhesivo, indistintamente de la matriz orgánica de la resina.

Referencias bibliográficas

1. Ministerio de Salud. Análisis de Situación Salud Bucal. MINSAL. Santiago de Chile: MINSAL; 2010. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/9c81093d17385cafe04001011e017763.pdf>
2. Pontificia Universidad Católica de Chile. Políticas públicas que favorecen la salud bucal: recomendaciones internacionales y análisis de la situación en Chile. Cynthia Cantarutti. Santiago de Chile: Centro de Políticas públicas UC; 2019. Temas de la agenda pública; 111. Disponible en: https://politicaspUBLICAS.uc.cl/wp-content/uploads/2019/01/Temas-de-la-Agenda_Nº-111-Salud-bucal.pdf.
3. Ministerio de Salud. Perfil epidemiológico de Salud Bucal. MINSAL. Santiago de Chile: MINSAL; 2008. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/7dc33df0bb34ec58e04001011e011c36.pdf>
4. Blum I, Jagger D, Wilson N. Defective Dental Restorations: To Repair or Not to Repair? Part 1: Direct Composite Restorations. Dent Update. 2011; 38(2):78-80. doi: 10.12968/denu.2011.38.2.78.
5. Kanzow P, Wiegand A, Schwendicke F. Cost-effectiveness of repairing versus replacing composite or amalgam restorations. J Dent. 2016; 54:41–47. doi: 10.1016/j.jdent.2016.08.008.
6. Murariu A, Dinu C, Forna D, Stefanescu V, Topor G, et al. Composite Resins – Multifunctional Restorative Material and Practical Approaches in Dental Field. Mater. Plast. 2020; 57(2): 276-284. doi: <https://doi.org/10.37358/Mat.Plast.1964>.
7. Uribe J. Operatoria dental: ciencia y práctica. 1a ed. Madrid. Ediciones Avances Medico-Dentales. 1990.
8. Craig R, O'Brien W, Powers J. Materiales Dentales. 8a Edición. Madrid. Editorial Harcourt Brace. 1996.
9. Studervant J, Heymann H, Roberson T. Operatoria Dental: Arte y Ciencia. 3a ed. Madrid. Editorial Harcourt Brace. 1999.
10. Barrancos M. Operatoria dental: Avances clínicos, restauraciones y estética. 5a ed. Buenos Aires. Médica Paramericana; 2015.
11. Casagrande L, Laske M, Bronkhorst E, Huysmans MC, Opdam N. Repair may increase survival of direct posterior restorations – A practice-based study. J Dent. 2017; 64: 30-36. doi: 10.1016/j.jdent.2017.06.002.
12. Opdam N, Bronkhorst E, Loomans B, Huysmans M. Longevity of repaired restorations: a practice-based study. J Dent. 2012; 40(10): 829–835. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.06.007>.
13. Brouwer F, Askar H, Paris S, Schwendicke F. Detecting secondary caries lesions: A systematic review and meta-analysis. J Dent Res. 2016; 95(2): 143–151. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0022034515611041>.
14. Frencken J, Peters M, Manton D, Leal S, Gordan V, et al. Minimal intervention dentistry (MID) for managing dental caries - a review: report of a FDI task group. Int Dent J. 2012; 62(5): 223-243. doi: 10.1111/idj.12007.

15. Marquillier T, Doméjean S, Le Clerc J, Chemla F, Gritsch K, et al. The use of FDI criteria in clinical trials on direct dental restorations: A scoping review. *J Dent.* 2018; 68: 1-9. doi: 10.1016/j.jdent.2017.10.007.
16. Kanzow P, Wiegand A, Göstemeyer G, Schwendicke F. Understanding the management and teaching of dental restoration repair: Systematic review and meta-analysis of surveys. *J Dent.* 2018; 69: 1-21. doi: 10.1016/j.jdent.2017.09.010.
17. Mirsiaghi F, Leung A, Fine P, Blizard R, Louca C. An investigation of general dental practitioners, understanding and perceptions of minimally invasive dentistry. *Br Dent J.* 2018; 225(5): 420-424. doi: 10.1038/sj.bdj.2018.744.
18. Hickel R, Brühaver K, Ilie N. Repair of restorations - Criteria for decision making and clinical recommendations. *Dent Mater.* 2013; 29(1): 28-50. doi: 10.1016/j.dental.2012.07.006.
19. Blum I, Lynch C, Wilson N. Factors influencing repair of dental restorations with resin composite. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2014; 6: 81-87. doi: 10.2147/CCIDE.S53461.
20. Lambrechts P, Vanherle G. Observation, and comparison of polished composite surfaces with the aid of SEM and profilometer. *J Oral Rehab.* 1982; 9(2): 169-182. doi: 10.1111/j.1365-2842.1982.tb00547.x.
21. Pounder B, Gregory W, Powers J. Bond Strengths of repaired composite resins. *Oper Dent.* 1987; 12: 127-131.
22. Tezvergil A, Lassila L, Vallittu P. Composite-composite repair bond strength: effect of different adhesion primers. *J Dent.* 2003; 31: 521-525. doi: 10.1016/s0300-5712(03)00093-9.
23. Sau C, Y Oh G, Koh H, Chee C, Lim C. Shear bond strength of repaired composite resins using a hybrid composite resin. *Oper Dent.* 1999; 24(3): 156-161.
24. World Dental Federation. Repair of restorations. FDI. San Francisco: FDI; 2019. Disponible en: https://fdi_main-staging.inovae.ch/sites/default/files/2020-11/fdi_world_dental_federation_-_repair_of_restorations_-_2019-10-22.pdf.
25. Sharif M, Catleugh M, Merry A, Tickle M, Dunne SM, et al. Replacement versus repair of defective restorations in adults: resin composite. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2014; 2: CD005971. doi: 10.1002/14651858.CD005971.pub3.
26. Abt E. Defective composite restorations--repair or replace? Question: Should we repair or replace defective composite restorations? *Evid Based Dent.* 2014; 15(2): 52-53. doi: <https://doi.org/10.1038/sj.ebd.6401027>.
27. Ribeiro M, Pazinato F. Critérios clínicos para decisão entre substituição ou reparo de restaurações em resina composta – revisão de literatura. *Rev Bras Odontol.* 2016; 73(3): 223.
28. Cavalheiro C, de Souza P, Rocha R, Mendes F, Braga M, et al. Choosing the criteria for clinical evaluation of composite restorations: An analysis of impact on reliability and treatment decision. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr.* 2020; 20. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/pboci.2020.055>.
29. Blum I. Restoration repair as a contemporary approach to tooth preservation: Criteria for decision making and clinical recommendations: Criteria for decision making and clinical recommendations. *Prim Dent J.* 2019; 8(1): 38-42. doi: <http://dx.doi.org/10.1308/205016819826439466>.

30. Moncada G, Vildósola P, Fernández E, Estay J, De Oliveira J, et al. Increased longevity of resins based composite restorations and their adhesive bond: a literature review. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2015; 27(1): 127–153. doi: <https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v27n1a7>.
31. Kattan W, Urquhart O, Comnick C, McQuistan M, Guzmán-Armstrong S, et al. Repair versus replacement of defective direct restorations: A cross-sectional study among US dentists. *J Am Dent Assoc.* 2021; 152(11): 927–935. doi: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2021.05.017>.
32. Javidi H, Tickle M, Aggarwal V. Repair vs replacement of failed restorations in general dental practice: factors influencing treatment choices and outcomes. *Br Dent J.* 2015; 218(1): E2. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.1165.
33. Ruiz L, Nicoloso G, Franzon R, Lenzi T, de Araujo F, et al. Repair increases the survival of failed primary teeth restorations in high-caries risk children: a university-based retrospective study. *Clin Oral Investig.* 2020; 24(1): 71–77. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-019-02899-9>.
34. Estay J, Martín J, Viera V, Valdivieso J, Bersezio C, et al. 12 years of repair of amalgam and composite resins: A clinical study. *Oper Dent.* 2018; 43(1): 12–21. doi: <https://doi.org/10.2341/16-313-C>.
35. Fuentes V, Escobar J, Toledo J. Reparación comparada con reemplazo de restauraciones directas posteriores defectuosas en pacientes con dentición permanente. *Int j interdiscip dent.* 2020; 13(3): 191–195. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882020000300191>.
36. ¿Van de Sande F, Moraes R, Elias R, Montagner A, Rodolpho P, et al. Is composite repair suitable for anterior restorations? A long-term practice-based clinical study. *Clin Oral Investig.* 2019; 23(6): 2795–2803. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-018-2722-5>.
37. Kanzow P, Krois J, Wiegand A, Schwendicke F. Long-term treatment costs and cost-effectiveness of restoration repair versus replacement. *Dent Mater.* 2021; 37(6): e375–381. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2021.02.008>.
38. Gordan V, Riley J 3rd, Geraldeli S, Williams O, Spoto J 3rd, et al. The decision to repair or replace a defective restoration is affected by who placed the original restoration: findings from the National Dental PBRN. *J Dent.* 2014; 42(12): 1528–1534. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.09.005>.
39. Lemos C, Mauro S, de Campos R, Dos Santos P, Machado L, et al. Repairability of aged resin composites mediated by different restorative systems. *Acta Odontol Latinoam.* 2016; 29(1): 7–13.
40. Loomans B, Cardoso M, Roeters F, Opdam N, De Munck J, et al. Is there one optimal repair technique for all composites? *Dent Mater.* 2011; 27(7): 701–709. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2011.03.013>.
41. Wiegand A, Stawarczyk B, Buchalla W, Tauböck TT, Özcan M, et al. Repair of silorane composite--using the same substrate or a methacrylate-based composite? *Dent Mater.* 2012; 28(3): e19-25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.10.008>.
42. Barcellos D, Miyazaki V, Niu L, Pashley D, Tay F, et al. Repair of composites: Effect of laser and different surface treatments. *Int J Adhes.* 2015; 59: 1–6. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2015.01.008>.

43. Baur V, Ilie N. Repair of dental resin-based composites. *Clin Oral Investig.* 2013; 17(2): 601–608. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-012-0722-4>.
44. Maneenut C, Sakoolnamarka R, Tyas M. The repair potential of resin composite materials. *Dent Mater.* 2011; 27(2): e20-27. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2010.09.006>.
45. Andrade A, Shimaoka A, de Carvalho R. Composite resin repairs: What is the most effective protocol? *Braz Dent Sci.* 2017; 20(1): 99–109. doi: <http://dx.doi.org/10.14295/bds.2017.v20i1.1375>.
46. Fernandes N, Vally Z, Sykes L. The longevity of restorations -A literature review. *J Dent Assoc S Afr.* 2015; 70(9): 410–413.
47. Demarco F, Corrêa M, Cenci M, Moraes R, Opdam N. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent Mater.* 2012; 28(1): 87–101. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.09.003>.
48. Brunton P, Ghazali A, Tarif ZH, Loch C, Lynch C, et al. Repair vs replacement of direct composite restorations: a survey of teaching and operative techniques in Oceania. *J Dent.* 2017; 59: 62–67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.02.010>.
49. Tovo C, de Castilhos E, Rodrigues-Junior S. Repair of composite restorations - Teaching information from dental schools of the State of Rio Grande do Sul (RS), Brazil. *Rev Fac Odontol - UPF.* 2011; 16(3): 301–306.
50. Kanzow P, Dieckmann P, Hausdörfer T, Attin T, Wiegand A, et al. Repair restorations: Questionnaire survey among dentists in the Canton of Zurich, Switzerland. *Swiss Dent J.* 2017; 127(4): 300–311.
51. Kanzow P, Wiegand A, Wilson NHF, Lynch CD, Blum I. Contemporary teaching of restoration repair at dental schools in Germany – Close to universality and consistency. *J Dent.* 2018; 75: 121–124. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.06.008>.