

REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**ESTUDIO SOBRE LA INFLUENCIA DEL PERMASEAL SOBRE LA
MICROFILTRACIÓN EN RESTAURACIONES DE RESINA UNA REVISIÓN
LITERARIA**

TRABAJO FINAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DOCTOR EN ODONTOLOGÍA

Sustentantes

Christy Gomez 20-0193

Diego Oviedo 18-0734

Docente Especializado
Dra. Yumaysla Mariano

Los conceptos expuestos en
la presente investigación son
de la exclusiva responsabilidad
de los autores.

Docente Titular
Dra. Helen Rivera

Santo Domingo, DN.
21 de Junio del 2023

Resumen

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo identificar la influencia del Permaseal sobre la microfiltración en restauraciones de resina, mediante una revisión bibliográfica de artículos científicos encontrados en los últimos 5 años en diversas bases científicas como PubMed, Redalyc, Scopus y EBSCO. Para la búsqueda y revisión científica de las publicaciones, se seleccionaron mediante criterios de inclusión referidos a la adición de Permaseal a las restauraciones odontológicas y a artículos que mencionan la evolución de las restauraciones en las que este se utiliza como sellante. Los resultados de las publicaciones indican que la utilización de Permaseal como sellante de superficie reduce la microfiltración y los sellos de microgrietas e irregularidades en las restauraciones de resina. Además, en los últimos cinco años, los avances en la utilización de este sellante han sido sorprendentes, lo que ha aumentado su uso en consultas dentales. Por lo tanto, es necesario que los futuros profesionales de la Odontología conozcan el proceso mediante el cual el Permaseal reduce la aparición de microfiltración y prolonga la vida de las restauraciones.

Palabras clave: Microfiltración, filtración, resinas compuestas, permaseal, preparación de la cavidad dental.

Abstract

The objective of this research work was to identify the influence of Permaseal on microleakage in resin restorations, through a bibliographic review of scientific articles found in the last 5 years in various scientific bases such as PubMed, Redalyc, Scopus and EBSCO. For the search and scientific review of the publications, they are selected using inclusion criteria referring to the addition of Permaseal to dental restorations and articles that mention the evolution of restorations in which it is used as a sealant. Publication results indicate that the use of Permaseal as a surface sealant reduces microleakage and seals microcracks and irregularities in resin restorations. Furthermore, in the last five years, advances in the use of this sealant have been surprising, which has increased its use in dental offices. Therefore, it is necessary for future dental professionals to know the process by which Permaseal reduces the appearance of microleakage and prolongs the life of restorations.

Keywords: Microfiltration, filtration, composite resins, permaseal, dental cavity preparation.

Dedicatoria

Quiero dedicar este proyecto final a los docentes que portaron una semilla en mí y forjarme como la profesional que me convertiré, en especial a los doctores como Vilma Soto, Ramón Vicioso, Yaireni López, Beatriz Nombela, Jennifer Peña, Indhira De los Santos, Mayra Rozón, Yumaysla Mariano, Maria del Pilar Garcia, que se dedicaron a enseñar con amor, disciplina, experiencia y alentarme a dar lo mejor de mí.

Dedico esta tesis a los pacientes que confiaron en mis manos, mis habilidades y ser parte de mi formación profesional y mi práctica clínica; además de permitirme aportar para la mejora de su salud bucal.

Quiero dedicar esta parte a Margo y Angela, del área de esterilización, por darme palabras de aliento para seguir adelante.

Finalmente quiero dedicar este proyecto final a UNIBE, por prepararme como líder y próxima doctora en odontología.

Christy Gomez Tabar

Este proyecto final va dedicado a mi familia, por siempre estar presente y apoyando en las buenas y en las malas. De igual forma dedicarlo a todos mis amigos y todas aquellas personas que me dieron fuerza y aliento para seguir adelante.

Gracias a todos los pacientes por confiar en mi y valorar mi trabajo, sobre todo a aquellos que me han acompañado desde los inicios de clinica.

Por último dedicarlo especialmente a mi tío Edwin Moises Mejía Fernández, te amo aún que ya no estés aquí con nosotros.

Diego Alejandro Oviedo Mejía

Agradecimientos

Primeramente quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta aquí, quien ha sido mi ayudador, sustentador, quien me ha dado fuerzas, sabiduría, inteligencia, habilidad y valentía en este proceso. A través de este trayecto pude ver la mano de Dios obrar de una manera inexplicable, dando a entender que todo debo ponerlo en las manos de Él. Estoy inmensamente agradecida con mi Señor y con todos los que oraron por mí.

Quiero agradecer a mi padre Henry Mariano Gómez Suero, por ser mi ejemplo de perseverancia, esfuerzo, dedicación y pasión a lo largo de esta carrera y mi vida. Gracias por sus consejos, sus oraciones, por siempre apoyarme, por ser un padre entregado queriendo siempre lo mejor para sus hijos. Gracias por enseñarme el valor de la educación y el respeto. Espero en Dios poder recompensar al menos un poco de lo tanto que me has dado.

Agradezco a mi madre Giovanna Ysabel Tabar Cabrera, por ser mi apoyo incondicional, quien me enseñó que todo debo ponerlo en las manos de Dios. Gracias por ser una madre entregada, preocupada, atenta, servicial, consejera y velar por el cuidado y bienestar de sus hijos. Gracias por sus oraciones y abrazos que me fortalecían en mis momentos difíciles y alegrarte por mis logros como si fuesen los suyos. También espero poder recompensar lo tanto que me has dado.

A mis hermanos mayores Rolando Gómez Tabar y Arlin Esther Gómez Tabar, les doy las gracias por siempre apoyarme, confiar en mí y ser de mis primeros pacientes. Gracias por siempre estar en disposición de ayudarme y verme crecer a lo largo de este camino. Agradezco y aprecio los consejos que me han dado y estar ahí en todo momento.

Quiero agradecer y mencionar a mis amigos más cercanos que estuvieron en cada momento de esta etapa: Laura Villaman quien considero mi hermana de otra sangre; la que ha permanecido, me ha apoyado en cada etapa de este trayecto y me ha extendido su mano cuando más la necesito. Gracias a Erika Báez y Pamela Nina que a pesar de la distancia, nunca fue un obstáculo ni una excusa para ellas estar en las buenas y en las malas; como celebrar mis logros y orar por mí cuando

lo necesitaba. Gracias a Diego Oviedo, mi amigo, colega y compañero de tesis; por ser mi mano derecha en toda esta etapa. Gracias por siempre ser caballeroso, atento, servicial, cómplice y por acogerme como soy. Agradezco a Dios por ti, porque llegaste en el justo momento donde más necesitaba a un amigo como tú. Te deseo lo mejor y muchos éxitos. También quiero agradecer a Kimberly Ramírez, por ser de esas amigas que dan y no esperan nada a cambio, sino que hacen las cosas con amor para sus queridos. Gracias por esos hermosos momentos que siempre quedarán en mi memoria y gracias por guiarnos en esta etapa. Finalmente quiero agradecer a Daniela Francisco por prestarme su hombro en mis momentos cuando sentía que perdía las fuerzas. Gracias por alentarme y ser de las personas que no tienes mucho tiempo conociendo pero pareciera que han estado ahí siempre.

Quiero hacer un agradecimiento especial a mi querida amiga Lía Ramírez, mi compañera desde el primer día de clases hasta la actualidad. Eres la amiga que Dios puso en mi trayecto para caminar juntas en esta carrera de la vida. Gracias por ser una amiga entregada, esforzada y valiente que siempre busca lo mejor. Me siento tan feliz de poder compartir contigo esta nueva etapa que abarcaremos. Agradezco a Dios por nuestra amistad, por los logros, triunfos y metas que alcanzaremos juntas con Dios por delante.

Christy Gomez Tabar

Quisiera empezar dando gracias a Dios por darme la oportunidad de culminar mis estudios y de ponerme en el camino a tanta gente maravillosa que en el día a día me han ayudado a estar donde estoy y ser quien soy.

Agradecer a mis padres Gerson Oviedo y Ezly Mejía por el apoyo incondicional y todo el esfuerzo que han hecho por siempre darme lo mejor y brindar por el bienestar tanto mío como el de mis hermanos. Gracias a Sebastian Oviedo y Camila Oviedo por ser el motivo de mis risas y mis enojos, los amo con todo mi corazón y espero servirles de ejemplo para que crezcan siendo personas maravillosas y sigan llenándonos de alegría así como lo saben hacer.

De igual forma un especial agradecimiento a todos mis amigos que siempre me han apoyado pero una mención especial a Lia Ramirez, Kimberly Ramirez y toda su familia, gracias por tratarme como un miembro de la familia mas, gracias por siempre estar pendiente de mi los llevo en mi corazón por siempre. A Christy Gomez, hay tantas cosas por decirte que unos cuantos párrafos no le hacen justicia, gracias por ser como eres y siempre estar conmigo en las buenas y en las malas, gracias por todo el apoyo dado y todos los ánimos, desde el primer día fuiste una persona especial y se que puedo contar con tu apoyo incondicional para siempre así como tu puedes contar con el mío, espero tenerte para siempre. Gracias a Priscilla Almonte por toda su ayuda, comprensión y apoyo, eres una persona que das sin esperar nada a cambio y agradezco eso, te haz vuelto alguien muy especial para mi. Por ultimo quisiera agradecer a Aaliyah Chireno, Jean Carlos Grullón, Roxanna Guerrero, y tantas personas mas que me han apoyado en este trayecto y me han integrado como uno mas. Los amo a todos.

Para terminar un muy especial agradecimiento a mis abuelos y a mi familia, aunque estemos a la distancia cada día pienso en ustedes, gracias por todo el amor incondicional que me dan y gracias por haberme dado una infancia increíble, sin ustedes no seria quien soy.

Gracias por todo.

Diego Alejandro Oviedo Mejía

Índice

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Agradecimientos.....	5
1. Introducción	10
2. Planteamiento del problema	12
2.1 Preguntas de investigación	13
3. Objetivos del estudio.....	14
3.1 Objetivo general	14
3.2 Objetivos específicos	14
4. Marco Teórico	15
4.1 Antecedentes históricos.....	15
4.2 Revisión de la literatura.....	17
4.3 Restauración odontológica	17
4.4 Resina compuesta.....	19
4.5 Microfiltración... ..	21
4.6 Sellador de superficie	22
4.7 Permaseal	23
5. Marco Metodológico	24
5.1 Diseño de investigación	24
5.2 Tipo de estudio	24
5.3 Estrategia de búsqueda	25

5.4 Selección de palabras clave.....	25
5.5 Criterios de inclusión.....	25
5.6 Criterios de exclusión.....	25
5.7 Métodos de búsqueda	26
6. Discusión.....	27
7. Conclusión.....	30
8. Recomendaciones	31
9. Prospectiva.....	32
10.Referencias.....	33

Introducción

En odontología desde sus inicios se ha intentado la unión entre los diferentes materiales de restauración y la estructura dental remanente. En primera instancia se utilizaban elementos de anclaje y luego la misma se realizaba uniendo las restauraciones mediante retención micromecánica al diente. Primero al esmalte solamente, utilizando la técnica de grabado selectivo de éste con ácido ortofosfórico, y protegiendo la dentina con bases, para luego proseguir con el esmalte y la dentina. La adhesión debe plantearse según a aquello que se quiere adherir. Debido a la composición de las estructuras en las que se plantea utilizar algún adhesivo, en el caso del esmalte, es en su mayor parte inorgánico, en un 92% está compuesto por hidroxiapatita y pequeñas cantidades de agua, mientras que la dentina está compuesta en un 45% de cristales de apatita, cerca del 30% de matriz orgánica y un 25% de agua en comparación con el esmalte, además de poseer una estructura física altamente compleja que varía según la profundidad a la que se encuentre.¹

Como ayuda a las restauraciones es donde surgen las resinas compuestas, las cuales se utilizan ampliamente como materiales de restauración en odontología, debido a las demandas estéticas de los pacientes y a la capacidad de estos materiales para adherirse a la estructura dental y permitir preparaciones de cavidades más conservadoras.²

Uno de los más importantes avances es el uso de la nanotecnología, el cual permite a los fabricantes proporcionar resinas compuestas de alto relleno, con mayor desgaste resistencia, mejor pulibilidad y brillo. La mayor limitación de las resinas compuestas parece ser la contracción de la polimerización, la cual significa la densificación o pérdida de volumen, al igual que la formación de macromoléculas durante el fotocurado, que se asocia con la contracción de la materia orgánica que se está polimerizando. Esta contracción volumétrica

puede conducir a la formación de huecos y a la falla del adhesivo, que resulta en la pérdida de sellado marginal, creando un espacio entre el diente y la restauración. Esto implica una brecha clínicamente indetectable para el paso de bacterias, fluidos, moléculas y/o iones de una estructura a otra. ³

Por lo tanto, la microfiltración resultante de la contracción de la polimerización puede conducir a caries secundarias, sensibilidad postoperatoria, tinción marginal, y, si no se trata, puede avanzar a patología pulpar. ⁴

De ahí la importancia de lograr un perfecto sellado marginal, el cual es primordial para el éxito y longevidad de la restauración. Una serie de métodos para reducir la aparición de microfiltración en la interfase diente-restauración han sido sugeridos. Uno de estos métodos implica aplicar una fina capa de Permaseal, sobre los márgenes del acabado de la restauración. Este tipo de material penetra en los microdefectos estructurales y lagunas marginales por acción capilar, sellándolas y mejorando así el sellado marginal. Además, el Permaseal repararía los poros y defectos estructurales generados durante los procesos de acabado y pulido. Incluso, estudios clínicos han demostrado que este tipo de técnicas aumentan significativamente la resistencia del material. ⁵

2. Planteamiento del problema

En odontología, la resina compuesta se ha utilizado como material de restauración durante aproximadamente 50 años. Debido al creciente deseo de los consumidores por las restauraciones cosméticas y la preocupación pública por las amalgamas dentales, este material ha experimentado recientemente un aumento en su uso. Actualmente, más del 95 % de todas las restauraciones directas en dientes anteriores y el 50 % de todas las restauraciones directas en dientes posteriores emplean resinas compuestas. Dentro de este grupo se encuentra el sellante de composite PermaSeal, el cual es una resina fotopolimerizable a base de metacrilato sin relleno. Su baja viscosidad permite una excelente penetración, y la capa ultrafina minimiza la necesidad de realizar ajustes oclusales.^{1,4}

Con el avance de los materiales de restauración compuestos y la odontología adhesiva, la resina compuesta se ha convertido en el material de elección para las restauraciones directas porque es económico y estético, y requiere una preparación mínima de la cavidad.⁵

Debido a las caries secundarias, la decoloración, la microfiltración y la fractura, todas las restauraciones pueden fallar eventualmente. La resina compuesta, como lo es el Permaseal, puede ofrecer otro beneficio, ya que se puede reparar fácilmente en lugar de reemplazarla por completo.⁶

Los tratamientos de reparación ofrecen como beneficio reducir las desventajas de los procedimientos de reemplazo, que con frecuencia requieren una preparación de la cavidad más extensa y costos más altos.² Debido a la dificultad para eliminar completamente la resina

compuesta, que tiene una gran similitud con los tejidos duros dentarios, durante el tratamiento de cicatrización, se puede aplicar resina nueva sobre la resina vieja aplicada previamente.⁷

El desarrollo de las resinas compuestas como el Permaseal ha sido continuo e incesante, por lo que es necesario mantenerse al día continuamente.⁸ Es por esto que motivados por estas crecientes y constantes novedades, además del alto flujo de restauraciones odontológicas que se realizan en la práctica clínica, surge la iniciativa y objetivo de esta revisión bibliográfica, siendo este presentar e identificar los diferentes beneficios de la resina compuesta fotopolimerizable (Permaseal) que se utiliza actualmente en odontología, frente a las diferentes alternativas que propone la literatura, lo cual proporcionará tanto a los dentistas como a los estudiantes en formación con una base que puede brindar criterios para elegir uno u otro para satisfacer las necesidades terapéuticas de los pacientes.

2.1 Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la longevidad de las restauraciones odontológicas en las que se utiliza el sellante de composite Permaseal frente a las que se utiliza un sellante de resina diferente?
- ¿Cuál es el beneficio en utilizar Permaseal frente a otras resinas compuesta para volver a adherir la interfase diente-restauración?
- ¿Cuál es la ventaja estética de las restauraciones en las que se utiliza Permaseal frente a las que se utiliza otro tipo de resina compuesta?

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Identificar la influencia del Permaseal sobre la microfiltración en restauraciones en resina.

3.2 Objetivos específicos

Comparar la longevidad en el uso de Permaseal sobre el uso de diferentes sellantes de resina en las restauraciones odontológicas.

Identificar los beneficios del Permaseal frente a otras resinas compuestas para volver a adherir la interfase diente-restauración.

Evaluar la estética de las restauraciones en las que se utiliza Permaseal frente a las que se utiliza otro tipo de resina compuesta.

4. Marco Teórico

4.1 Antecedentes históricos

La historia de la creación de materiales para prevenir las caries dentales comenzó a inicios del siglo XIX, inicialmente se crearon para reparar las fosas y fisuras anatómicas de los dientes, ya que estas áreas son las que se encuentran más predispuestas a daño.⁹

Las resinas compuestas se utilizan a menudo como materiales de restauración directa debido a su ventaja de enfatizar la preparación mínimamente invasiva, pero su principal desventaja es la contracción a la polimerización, debido a que esta crea un espacio entre el material de la restauración y la preparación que se ha cavitado, creando microfugas.¹⁰

Con el fin de mejorar el acabado de las restauraciones, así como alisar sus superficies para reducir el fracaso clínico, nació el sellador de superficies⁸, que es una resina fotopolimerizable a base de metacrilato sin carga aplicada para el borde de la restauración para mejorar su superficie o con el fin de revivir restauraciones antiguas.¹¹

La definición de un sellador de superficie es un agente que se encarga de cubrir la superficie de la restauración, gracias a su baja viscosidad logran penetrar mediante capilaridad en las irregularidades y efectos que dejó el pulido y el acabado, lo que permite conservar la superficie lisa, y a la vez mejorar el desgaste y el sellado marginal de la restauración en la que se colocan.¹² Siendo aquí donde surge el sellante Permaseal, el cual es una sellante de superficie fotopolimerizable con base de metacrilato sin relleno. Su característica de baja viscosidad permite que este penetre en la restauración, y por su capa ultrafina disminuye la necesidad de realizar ajustes oclusales.

En diciembre de 2018, en Indonesia, se analizó la microfiltración marginal en restauraciones compuestas después de la aplicación de adhesivo y selladores de superficie después de terminar y pulir.^{12, 13} En el estudio caries de clase V preparadas para 60 premolares, divididas en dos grupos de 30, con selladores de superficie Permaseal y Adper™ Single Bond 2, se introdujeron en azul de metileno al 1% después del ciclo térmico, la escala utilizada para evaluar las fugas va de 0 a 3, de 0 sin fugas a 3 fugas al fondo de la cavidad. Como resultado, el sellador Permaseal® no tuvo microfugas en el 73,3 % de la muestra y el adhesivo tuvo una tasa de microfugas de nivel 3 del 96,7 %, lo que indica una diferencia estadística entre ellos con significancia de ($p < 0,001$). Concluyeron que aplicar un sellador de superficie reduce la microfiltración marginal de resina compuesta, más que volver aplicar un agente adhesivo.¹⁴

En 2017, se evaluó en Argentina el impacto de los selladores de superficie sobre la microfiltración en restauraciones de resina compuesta. Para el estudio se realizó preparación de oclusión en 30 premolares maxilares y mandibulares, que se restauraron con resina compuesta; las muestras se dividieron en 6 grupos, grupo 1, acabado y pulido, para los grupos restantes se aplicó ácido fosfórico en el borde de la restauración después del acabado y pulido, y para el grupo 2, grupo 3, Permaseal® con Adper™ Single Bond 2, El grupo 4 de Heliobond, el grupo 5 de Biscover LV® y el grupo 6 de Biofort se sometieron a un ciclo de calor y se sumergieron en una solución de azul de metileno, se observaron bajo el microscopio con un aumento de 40x, escalado de 0 a 3 y se usaron para el análisis del filtro.¹⁵

Hubo una diferencia significativa entre los grupos en los resultados, siendo el grupo control el que presentó el mayor grado de fuga microscópica ($p = 0,0167$), además, los materiales utilizados en los grupos 2, 3 y 6 muestran el mismo comportamiento de sellado de bordes de 80 a 100%. Los dientes de estos grupos no tenían microfiltración.¹⁶

En resumen, con el estudio se concluyó que el uso de selladores y adhesivos superficiales en restauraciones compuestas mejora el rendimiento y la integridad marginal de las restauraciones al evitar las microfiltraciones.¹⁷

4.2 Revisión de la literatura

4.3 Restauración odontológica

Es un término dental que se refiere a todas las operaciones realizadas para eliminar las caries que han creado una cavidad en un diente, o cuando se hace un orificio con una pieza de mano, y luego se restaura con un material de relleno de cavidades, puliéndolo para que el diente tenga una forma correcta, rehabilitación y finalmente oclusión según la mordida del paciente. Un ejemplo de lo que constituye una restauración odontológica puede observarse en las Figuras 1 y 2.¹⁸

Una vez que se ha realizado la restauración quirúrgica, el diente entra inevitablemente en un ciclo restaurativo que con el paso de los años implica la pérdida gradual del tejido dental remanente y una necesidad creciente de tratamiento invasivo.^{19,20}

Las restauraciones más comunes son las de tipo directo, estas consisten en la introducción de material de obturación en la cavidad preparada en una sola visita, entre sus ventajas imita la

apariencia de un fragmento de diente con el color del diente, la preparación de la cavidad es conservadora y no se disuelve en el fluido bucal; Sus principales desventajas son la contracción por polimerización, pequeñas fugas marginales, decoloración, adhesión insuficiente, que puede provocar caries recurrentes, hipersensibilidad dental, decoloración en el borde y en algunos casos, reacción inflamatoria de la pulpa.^{21, 22, 23}

Figura 1: Pieza dental cavitada por proceso carioso.



Fuente: Demirci M, Tuncer S, Tekçe N, Erdilek D, Uysal Ö. J Esthet Restor Dent. 2013;25(5):326-43

Figura 2: Restauración con resina compuesta.



Fuente: Demirci M, Tuncer S, Tekçe N, Erdilek D, Uysal Ö. J Esthet Restor Dent. 2013;25(5):326-43

4.4 Resina compuesta

Las resinas compuestas o composites son materiales sintéticos (conformados por una matriz orgánica y una inorgánica, además de un adhesivo) mezclados heterogéneamente formando un compuesto que en Odontología se utiliza para reparar piezas dentales dañadas por caries o traumatismos, principalmente, aunque también para tratamientos puramente estéticos.²⁴

La resina dental es uno de los materiales que permite hacer restauraciones estéticas para corregir estos defectos dentales. Colocando una resina del color del diente, podemos repararlo y mostrar nuevamente una sonrisa natural. Un ejemplo de tratamiento estético de la utilización de resina compuesta para sustituir amalgama metálica se puede observar en la Figura 3 y 4.²⁵

Figura 3: Molar con amalgama metálica.



Fuente: Lins S, Ishikiriama A, Rizzante P, Furuse A, Mondelli J, et al. RSBO. 2014;11(3):238-44.

Figura 4: Molar restaurado con resina de resina compuesta luego del retiro de la amalgama metálica



Fuente: Lins S, Ishikiriama A, Rizzante P, Furuse A, Mondelli J, et al. RSBO. 2014;11(3):238-44.

Además de rellenar las cavidades que fueron ocasionadas por caries la resina compuesta permite lograr sustituir las antiguas amalgamas metálicas, mejorar el color de piezas dentales que sufrieron decoloración, corregir grietas en el diente y modificar la forma o tamaño del diente.²⁶

4.5 Microfiltración

La microfiltración se define como el movimiento de fluidos y bacterias entre el material donde se realizó la restauración y la cavidad preparada, causado por tensión de contracción de la pieza que se restauró.²⁷ Esto se debe a la formación de microespacios debido a la contracción polimerizada, que crea una fuerza de presión entre el diente y el material de restauración formándose pequeñas grietas. Las causas importantes de estas fugas microscópicas son los empastes inadecuados, la preparación inadecuada de las cavidades, el manejo deficiente del material, la fuerza masticatoria y la falta o deficiencia de higiene dental.²⁸

Uno de los métodos que más se utiliza para evaluar la microfiltración es el uso de sustancias que pueden penetrar el margen del esmalte, la dentina y llegar a la pulpa, como colorantes, radioisótopos o bacterias.²⁹

Entre los tintes más comúnmente utilizados para demostrar la microfiltración está el azul de metileno, que tiene un pH de 5,5, es económico, tiene un alto grado de tinción, tiene un peso molecular más bajo que las toxinas microbianas y está fácilmente disponible para penetrar fácilmente en las grietas.²⁹

La microfiltración se determina por la penetración del tinte en el tejido dental, lo que determina el grado de microfiltración. (Tabla 1).²⁹

Tabla 1: Grado de microfiltración dental.

Grado de microfiltración dental	
Grado 0	No hay penetración del tinte.
Grado 1	El tinte penetra en $\frac{1}{3}$ dentro de la pared de la cavidad.
Grado 2	El tinte penetra en $\frac{1}{3}$ dentro de la pared de la cavidad, pero se limita a los $\frac{2}{3}$.
Grado 3	El tinte penetra más de $\frac{2}{3}$ de la pared de la cavidad, hasta llegar a su base.

Fuente: Santos LC, Sfalcin RA, Garcia EJ, Zanin FAA, Brugnera Junior A, et al. J Lasers Med Sci. 2019;10(4):304-9.

Para reproducir las condiciones clínicas de variación de temperatura durante la alimentación en estudios in vitro, se utilizó termociclado; donde las muestras se sumergen en agua a temperaturas entre 5° y 55°, imitando las condiciones dentales y así los resultados se pueden generalizar con mayor precisión.³⁰

4.6 Sellador de superficie

Los selladores de superficie se diseñaron para cubrir toda la superficie de la restauración, gracias a la baja viscosidad que poseen, estos penetran mediante capilaridad en los defectos e irregularidades que fueron dejados luego del acabado y el pulido, logrando que se conserve la superficie lisa de la misma, además de mejorar la resistencia en el desgaste y el sellado marginal de la restauración.^{26, 27, 31}

El sellador de superficie como el Permaseal mejora el acabado final en las superficies de todas las restauraciones de resina en las que se coloca, relleno las grietas que se producen durante el acabado; el mismo es una resina sin relleno de baja viscosidad y gracias a esto protege al material restaurador del desgaste prematuro y de las manchas.³¹ Su propósito es rellenar las

interfaces que pueden producirse entre la restauración y el esmalte dental, logrando ahorrar tiempo y dinero.³²

Los selladores de superficie evitan las irregularidades en la superficie de la restauración que promueven la tinción del material restaurador, así como evitar que surja la adhesión de microorganismos, incrementando el riesgo de caries dental y enfermedad periodontal.^{33, 34}

4.7 Permaseal

Es un sellador de composite a base de metacrilato (Figura 5), fotopolimerizable, sin relleno. Reduce las microfugas cuando se aplica a bordes de resina compuesta de clase V. Se puede utilizar en la misma clínica o como procedimiento de laboratorio para optimizar la superficie de una restauración provisional de composite. PermaSeal se adhiere bien a las restauraciones de resina compuesta temporales y también se puede utilizar para restaurar restauraciones de composite antiguas.³⁵

Esto es de alta utilidad para las superficies de restauraciones antiguas de resina compuesta, ya que protege y revitaliza las restauraciones de resina compuesta, se adhiere a la resina y al esmalte grabado, tiene alta capacidad de penetración, baja viscosidad y genera inmediatamente un acabado estilo “glaseado” en las restauraciones provisionales de resina.

^{35,36}

Figura 5: Sellante de superficie Permaseal.



Fuente: Tay LY, Herrera DR, Kozlowski-Jr VA. *Vis dent.* 2009;12(4):604-7.

5. Marco Metodológico

5.1 Diseño de investigación

Este trabajo de investigación constituye una revisión bibliográfica realizada a través de una búsqueda de estudios en bases de datos electrónicas. En él no hay interferencia ni manipulación del tema de estudio, ya que se limita a registrar los datos descritos en la literatura preexistente sobre el tema de interés a estudiar.

5.2 Tipo de estudio

Este trabajo de investigación es de tipo descriptivo, ya que se basa en la recopilación de datos a través de la revisión de la literatura frente a estándares y objetivos de estudio preestablecidos.

5.3 Estrategia de búsqueda

El estudio se basó en una revisión exhaustiva de la literatura, centrándose en la recopilación de datos mediante la revisión de la literatura sobre la influencia del Permaseal en las restauraciones, a través de criterios de inclusión y exclusión. A su vez, se da preferencia a los artículos de mayor impacto y alto número de citas.

5.4 Selección de Palabras Clave

Se utilizaron Medical Subject Headings (MeSH) para buscar las siguientes palabras clave como términos de búsqueda: restauración dental, resina compuesta, sellante de superficie, caries, Permaseal, microfiltración, sellante dental, adhesivo dental; las cuales se combinaron con los operadores booleanos and, or, not.

5.5 Criterios de inclusión

Los artículos científicos que proporcionan información concisa, objetiva y veraz sobre la influencia del Permaseal en la microinfiltración de las restauraciones.

Artículos científicos que cuentan con resumen o abstract en el idioma inglés, español o francés.

5.6 Criterios de exclusión

Artículos que no estén redactados en idioma español, inglés o francés.

Artículos cuya fecha de publicación no abarque el periodo del año 2017 al año 2022.

5.7 Métodos de búsqueda

En este proceso de búsqueda se utilizaron bases de datos científicas de alto nivel académico como: Medscape, BMC Oral, JAMA, ScienceDirect, Elsevier, EBSCO y Medline, así como buscadores de salud como PUBMED y Google Scholar, con el criterio de qué publicaciones se componen del período de 2017 a 2022. Los resultados de la búsqueda arrojaron inicialmente un total de 7256 artículos académicos, utilizando criterios de inclusión y exclusión que redujeron el número a 2764 artículos. La selección final fue de un total de 36 artículos científicos.

6. Discusión

Uno de los grandes problemas de las resinas compuestas es la microfiltración en el sellado marginal, la finalidad del Permaseal es incrementar la longevidad de las restauraciones y reducir la filtración marginal, los cuales no son aplicados en el medio debido a la falta de información o poca difusión de los mismos. En el mercado encontramos selladores de superficie que se encuentran al alcance del profesional, sin embargo, no se debe descuidar cada una de las etapas del procedimiento restaurador para lograr el éxito del tratamiento realizado.

Mariani et al.³⁸, en sus estudios reportados sobre la microfiltración de las restauraciones en el que se compara la utilización de Permaseal o no en la misma nos dice que se obtuvieron los mejores resultados para el grupo con Permaseal, con un 80% de ausencia de filtración de tinte siendo grado 0 y en el grupo sin sellador se obtuvo ausencia de microfiltración en el 20% de las muestras. Lo cual coincide con los resultados reportados por los estudios de Urquía et al, que de igual forma en su estudio nos dicen que se mostró ausencia de filtración en el grupo con Permaseal en el 73.3% y microfiltración grado 3 en el 96.7% del grupo sin el mismo. Por lo cual nos lleva a afirmar que la utilización de dicho sellante de superficie en las restauraciones disminuye significativamente la presencia de microfiltración.

Hablando más específicamente del margen oclusal, podemos destacar los estudios realizados por Fatima et al.³⁹, en el que los resultados muestran 95% de ausencia de microfiltración en dicho margen, y para el margen gingival un 50% de ausencia de filtración y 65% de microfiltración grado 1 en donde se utilizó Permaseal. Lo que se traduce a que el uso de Permaseal en las restauraciones clase V, como las estudiadas por Fatima et al.³⁹, reduce significativamente la aparición de microfiltración en el margen oclusal.

Sin embargo, en estudios realizados por Demirci et al.⁴⁰, la conclusión obtenida es que la ubicación del margen oclusal de la restauración en la superficie del esmalte, con un mayor espesor en la pared interna de la preparación cavitaria, mejora el proceso de adhesión durante la restauración. Esta mejora en la adhesión, combinada con la aplicación de Permaseal, se traduce en una reducción significativa de la microfiltración. Por otro lado, se observa que el margen gingival, la preparación tiene un menor espesor de esmalte, lo que puede afectar la adhesión del material restaurador. En este caso, la aplicación de Permaseal puede no ser suficiente para combatir el proceso de termociclado, lo que resulta en una mayor microfiltración en esta zona. Por lo que nos lleva a asumir que la ubicación y el espesor del esmalte en el margen de la restauración son factores críticos que influyen en la microfiltración. El margen oclusal con mayor espesor de esmalte y la aplicación de Permaseal reducen la microfiltración, mientras que el margen gingival con menor espesor de esmalte puede presentar mayores desafíos en cuanto a la prevención de la microfiltración, incluso con el uso de Permaseal.

El estudio de Gutiérrez y Torobeo⁴¹, evaluó la capacidad del Permaseal para mantener su eficacia a lo largo del tiempo. Compararon la efectividad del Permaseal aplicados hasta 12 meses después de la restauración con un grupo en el que no se realizó el resellado. Los resultados mostraron que el uso de Permaseal en un segundo momento redujo la microfiltración.

La disminución de la microfiltración se debe a que el Permaseal tiene la capacidad de absorber agua en mayor medida en comparación con la resina utilizada en la restauración. Esta absorción de agua puede llevar a la pérdida de contacto íntimo entre dicho sellador y la restauración, lo que a su vez puede provocar la formación de microgrietas. Estas microgrietas actúan como vías para la filtración, lo que no cumple con el efecto esperado de sellar adecuadamente la restauración.

En resumen, el análisis realizado al estudio de Tuncer et al., nos dice que, aunque el resellado con Permaseal puede ser beneficioso inicialmente, con el tiempo, la absorción de agua por parte del sellador puede reducir su eficacia, lo que destaca la importancia de considerar el mantenimiento y la evaluación a largo plazo de las restauraciones para prevenir la microfiltración.

El uso de Permaseal en las restauraciones de resina tiene como objetivo principal prevenir la microfiltración de sustancias o líquidos que podrían dañar el material de la restauración. Esto se hace con el propósito de aumentar la durabilidad de la restauración.

Los resultados de la presente investigación respaldan la eficacia del Permaseal en su función principal de prevenir la microfiltración. Esto lleva a la conclusión de que su uso contribuye a una mayor longevidad de las restauraciones de resina. En resumen, el empleo de estos selladores es una estrategia efectiva para proteger y prolongar la vida útil de las restauraciones dentales.

7. Conclusiones

1. Se determina que las restauraciones analizadas en las que se utiliza Permaseal como sellante de superficie presentaron menor microfiltración en comparación con las que no se utiliza este sellante de superficie, encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre ambos.

2. Se concluye que las restauraciones con Permaseal presentan mayoritariamente ausencia de microfiltración en el margen oclusal.

3. Se determina que las restauraciones con Permaseal presentan mayor microfiltración en el margen gingival.

4. Se clausura con que, la utilización de Permaseal resulta en restauraciones más longevas y estéticas cuando se compara a las restauraciones en las que este u otro sellante de superficie no se utiliza.

8. Recomendaciones

1. Es esencial profundizar en la comprensión de la microfiltración en restauraciones de resina compuesta y cómo la elección de diferentes materiales de resina puede afectar este proceso. Esto proporcionará a los profesionales y estudiantes de odontología la capacidad de tomar decisiones informadas al seleccionar el material más adecuado y aplicar estrategias efectivas para proteger las restauraciones en pacientes, especialmente aquellos con un alto riesgo de caries dental.

2. La utilización de Permaseal después del acabado y pulido de las restauraciones es una práctica valiosa para mejorar el sellado de los márgenes. Sin embargo, dado que la odontología es un campo en constante evolución, es necesario mantenerse actualizado sobre los nuevos materiales y las técnicas de aplicación para garantizar un sellado óptimo y prevenir la microfiltración.

3. En los casos en los que no se utilizan selladores de superficie como el Permaseal, se debe prestar una atención meticulosa a todo el proceso restaurador, desde la preparación cavitaria hasta la aplicación del material de resina. Es fundamental tener un conocimiento sólido de las propiedades de los materiales y seguir las mejores prácticas en cada etapa para lograr restauraciones duraderas y resistentes a la microfiltración.

9. Prospectiva

1. Identificar la variedad de materiales de restauración comúnmente utilizados en la práctica dental (por ejemplo, resinas compuestas, cementos de ionómero de vidrio) para evaluar la compatibilidad y eficacia del Permaseal como sellador entre diferentes materiales.

2. Realizar investigaciones con una población amplia donde se compare el rendimiento de las restauraciones tratadas con Permaseal con las restauraciones estándar sin selladores. En donde se evalúe la microfiltración, la integridad marginal y la longevidad general de la restauración en ambos grupos.

3. Crear protocolos donde se eduque a los profesionales tanto en formación como en ejercicio sobre las propiedades del Permaseal y sus beneficios en la protección de las restauraciones.

10. Referencias

1. Stein P, Sullivan J, Haubenreich J, Osborne P. Composite resin in medicine and dentistry. *Journal of long-term effects of medical implants*. 2018;15(6):641–54.
2. Zimmerli B, Strub M, Jeger F, Stadler O, Lussi A. Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. *Swiss Dental Journal*. 2020;120(11):972-86.
3. Yang S, Kwonj J, Kim K, Kim K. Enamel Surface with Pit and Fissure Sealant Containing 45S5 Bioactive Glass. *Journal of Dental Research*. 2018;95(5):555–7.
4. Perez C, Hirata R, Silva A, Sampaio E, Miranda M. Effect of a Glaze/Composite Sealant on the 3-D Surface Roughness of Esthetic Restorative Materials. *Oper Dent*. 2021;34(6):674–80.
5. Neves A, Jaecques S, Van Ende A, Cardoso M, Coutinho E, Lührs A, et al. 3D-microleakage assessment of adhesive interfaces: Exploratory findings by μ CT. *Dental Materials*. 2019;30(8):799–807.
6. Azeem A, Sureshababu NM. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *Journal of Conservative Dentistry*. 2018;21(1):2–9.
7. Baur V, Ilie N. Repair of dental resin-based composites. *Clinical Journal Investigations*. 2022;17(2):601–8.
8. Krejci I, Lieber C, Lutz F. Time required to remove totally bonded tooth-colored posterior restorations and related tooth substance loss. *Dental Materials*. 1995;11(1):34–40.
9. Gil L, Acosta S, Loren L, Jiménez H. Evaluación de la microfiltración marginal en técnicas de restauración de clase II con resina compuesta. *Revista Nacional de Odontología*. 2013;9(17):53-60.
10. Kazak M, Yurdan RN, Dönmez N, Köymen SS. Marginal microleakage of composite resin materials comprising different photo initiators with surface sealants and bonding

agent application after thermomechanical aging. *Journal of Research in Medical and Dental Science*. 2020;8(1):16-25.

11. Aguirre A, Gallegos F, Bersezio M, Stay, LJ, Arias, FR. Selladores de superficies a base de resina: potencial para prevenir manchas exógenas. *Int J Odontostomat*. 2018;12(4):348- 354.
12. Urquía M, Brasca N, Girardi M, Bonnin C, Ríos A, et al. Influence of surface sealants on microleakage in composite restorations. *Int J Odontostomat*. 2017;11(4):467- 473.
13. Ansuji M, Santos I, Marquezan M, Durand L, Pozzobon R. Evaluation of the surface roughness of a nanofilled composite resin submitted to different smoothing and finishing techniques. *Rev Odontol UNESP*. 2016;45(2):110-114.
14. Kim DH, Kwon TY. In vitro study of *Streptococcus mutans* adhesion on composite resin coated with three surface sealants. *Restor Dent Endod*. 2017;42(1):39-47.
15. Saleh HA, Abdul OH, Wajih HM. Stain resistance of various composite materials after surface sealant application. *Sys Rev Pharm*. 2021;12(3):6-9.
16. Lepri CP, Palma-Dibb RG. Influence of surface sealant on the color-stability of a composite resin immersed in different beverages. *Oral Health Dent Manag*. 2014;13(3):600-4.
17. Mariani A, Sutrisno G, Usman M. Marginal microleakage of composite resin restorations with surface sealant and bonding agent application after finishing and polishing. *J Phys Conf Ser*. 2018; 1073(4):042005.
18. Tuncer S, Tekçe N, Demirci M, Baydemir C. The role of surface-sealant application on bond effectiveness of all-in-one self-etch adhesives. *J Adhes Sci Tech*. 2016;31(6): 677-89.
19. Hepdeniz OK, Temel UB, Ugurlu M, Koskan I. The effect of surface sealants with different filler content on microleakage of class V resin composite restorations. *Eur J Dent*. 2016;10(1):163-169.

20. Sadeghi M, Lynch C. The effect of re-adhering using a surface sealer or an adhesive system on the microfiltration of class V composite resin restorations. *Dent Res J (Isfahan)*. 2013;10(5):596-601.
21. Demirci M, Tuncer S, Tekçe N, Erdilek D, Uysal Ö. Influence of adhesive application methods and rebonding agent application on sealing effectiveness of all-in-one self-etching adhesives. *J Esthet Restor Dent*. 2013;25(5):326-43
22. Antonson S, Yazici R, Okte Z, Villalta P, Antonson D, et al. Effect of resealing on microleakage of resin composite restorations in relationship to margin design and composite type. *Eur J Dent*. 2012;6(4):389-395.
23. Parameswaran A. Evolving from principles of Gv Back. *J Oper Dent Endod*. 2016;1(1):3-6.
24. Demarco FF, Collares K, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, et al. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? *Braz Oral Res*. 2017;28(3):1-56.
25. Lins S, Ishikiriyama A, Rizzantte P, Furuse A, Mondelli J, et al. Use of restorative materials for direct and indirect restorations in posterior teeth by Brazilian dentists. *RSBO*. 2014;11(3):238-44.
26. Kerr. OptiGuard™ Sealants and applications. 2021;13(3):801-4.
27. Muhittin U, Burak TU, Kam HO. Color stability of microhybrid and nanofilled composite resins: Effect of surface sealant agents containing different filler content. *J Contemp Dent Pract*. 2019;20(9):1045-50.
28. Santillán M, Moretta J. Microfiltración en sistemas auto gravantes en un solo paso visto por estereomicroscopio. 2da sesión científica odontológica “Salud bucal un derecho de todos”. 2020; 2da ed. Ecuador. p 11.
29. Santos LC, Sfalcin RA, Garcia EJ, Zanin FAA, Brugnera Junior A, et al. Microleakage of "Bulk-Fill" Composite Resin for Class II restorations pretreated with CO2 laser in deciduous molars: An in vitro study. *J Lasers Med Sci*. 2019;10(4):304-9.

30. Molina C, García I, Aldas J, Falconí G, Armas A. Evaluation of microleakage in composite restorations after several aging periods. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2015;27(1):76-85.
31. Rathi SD, Nikhade P, Chandak M, et al. Microleakage in composite resin restoration - A review article. *J Evolution Med Dent Sci.* 2020;9(12):1006-11.
32. Jafari F, Jafari S. Importance and methodologies of endodontic microleakage studies: A systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(6):812–19.
33. Yavuz I, Aydin, A. Ulku R. New Technique: Measurement of Microleakage Volume in the Marginal Gaps of the Dental Restorations. *Biotechnology & Biotechnological Equipment.* 2015;19(3):184-91.
34. Akhavan V, Moravej E, Valian A. Effect of Thermocycling and type of restorative material on microleakage of Class II Restorations. *Journal of Dental School.* 2016;34(4):202-13.
35. Tay LY, Herrera DR, Kozlowski-Jr VA. Propuesta para el desarrollo de un banco de dientes humanos en Perú. *Vis dent.* 2009;12(4):604-7.
36. González LC, Úsuga MV, Torres C, Delgado E. Biobanco de dientes humanos para investigación en odontología. *Acta Odontológica Colombiana.* 2014;4(1):9-21.
37. Arguello O, Guerrero E, Celio L. Microfiltración in vitro de tres sistemas adhesivos con diferentes solventes. *Revista Odontológica Mexicana.* 2012;16(3):188-92.
38. Mariani A, Sutrisno G, Usman M. Marginal microleakage of composite resin restorations with surface sealant and bonding agent application after finishing and polishing. *J Phys Conf Ser.* 2018;10(7):340-420.
39. Fatima N, Mohiuddin S. Effect of two different types of surface sealants on Microleakage of Class V composite restoration. *J Liaquat Uni Med Health Sci.* 2019;18(4):295-300.
40. Demirci M, Tuncer S, Tekçe N, Erdilek D, Uysal Ö. Influence of adhesive application methods and rebonding agent application on sealing effectiveness of all-in-one self-etching adhesives. *J Esthet Restor Dent.* 2019;25(5):326-43.

41. Gutiérrez Y, Torobeo Y. Evaluación de la microfiltración in vitro en restauraciones de resina compuesta con y sin sellador de superficie. Acta Odontológica Colombiana. 2021;3(2):77-89.

