

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



**LONGEVIDAD DE LAS RESINAS BULK-FILL EN RESTAURACIONES  
DEL SECTOR POSTERIOR**

**ESTUDIANTE**

Miguel Bobadilla 16-0916

Los conceptos emitidos en el presente  
trabajo final son de la exclusiva  
responsabilidad de los estudiantes

**Docente Especializado**

Dra. Jerilee Báez

**Docente Titular**

Dra. Patricia Grau

2053

SANTO DOMINGO / MARZO 2020

## DEDICATORIA

A mis padres Félix y Mariela por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por ser el pilar fundamental para mi formación profesional y sobre todo personal. Por sus consejos y su paciencia. A mi hermana María de Jesús por brindarme su amor, compañía y consejos. A mi otra mitad Lauren Castillo, quien me ha demostrado que luchar en los momentos difíciles es importante, además de su constancia, me llevaron a un ejemplo de perseverancia para cumplir cada meta que me proponga y vencer cada uno de los obstáculos que se presenten en la vida cotidiana.

3/4/2020



X

---

Miguel Antonio Bobadilla Caro

Signed by: Miguel Bobadilla

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, y guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad. Gracias a mi madre Mariela Caridad Caro Haces por ser la principal promotora de nuestros sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me ha inculcado.

Agradezco a mis docentes de la Universidad Iberoamericana UNIBE, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación en mi profesión, de manera especial, a las doctoras Patricia Grau y a Jerilee Báez tutora de mi proyecto de revisión científica quien me ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, y a todas las personas que de uno u otra forma estuvieron ahí siempre cuando más lo necesitaba.

También a la persona que me ha dado un cambio en este mundo y es quien me ha puesto los pies en la tierra para saber identificar mis objetivos y estar ahí para cumplirlos, gracias, por estar ahí presente Lauren Castillo.

3/4/2020



X

---

Miguel Antonio Bobadilla Caro

Signed by: Miguel Bobadilla

## **RESUMEN**

Esta revisión de literatura tiene como objetivo analizar el grado de longevidad de la resina Bulk-Fill en el sector posterior para personas adultas, así como las diferencias entre esta y los sistemas con resina tradicional. Las resinas compuestas son materiales restauradores sintéticos de obturación directa cuya composición la constituyen moléculas químicamente diferentes, orgánicas e inorgánicas. Dichas moléculas forman estructuras resistentes que se utilizan desde el siglo XX, donde la primera RC en odontología fue presentada en 1962 por Ray Bowen. Como componentes principales destacan la presencia de una matriz orgánica, un relleno inorgánico y un agente de acoplamiento o enlace caracterizado por ser una molécula bifuncional que interactúa con la matriz orgánica, y, a la vez, con las partículas de relleno inorgánico. Por otro lado, cuando se habla de resina en el sector posterior no solo se habla de un material que se utiliza a diario para hacer una obturación en una restauración, sino de una importante elección que se debe realizar para brindar la mejor salud y bienestar del paciente. En un entorno de eficacia, la proporción de supervivencia global de las restauraciones de composite de resina posterior es alta, siendo las principales razones de su deterioro la caries secundaria y la fractura de restauración, lo que respalda la importancia de un tiempo de seguimiento adecuado. Finalmente, y de acuerdo con los artículos analizados, se concluyó que la longevidad en el sector posterior de las resinas Bulk-Fill en personas adultas es similar a la de las resinas compuestas convencionales.

**Palabras Claves:** resinas compuestas, longevidad, molar

## **ABSTRACT**

This scientific review aims to analyze what is the longevity in the posterior sector of Bulk Fill resin in adults, analyze the differences of systems with conventional resin and regular Bulk-Fill to determine its longevity and know the limitation of longevity in Bulk-Fill resin works. Composite resins are direct sealing synthetic restoring materials, whose composition is chemically different, organic and inorganic molecules. These molecules form resistant structures that have been used since the 20th century, where the first RC in dentistry was presented in 1962 by Ray Bowen. The main components include the presence of an organic matrix, an inorganic filler and a coupling or bonding agent characterized by being a bifunctional molecule that interacts with the organic matrix, and at the same time, with inorganic filler particles. When we talk about resin in the posterior sector, we not only talk about a material that is used daily to make a filling in a restoration, but an important choice that must be made to provide the best health and well-being of the patient. In an effective environment, the overall survival rate of composite resin restorations is high. The main reasons for failure are secondary caries and restoration fracture, which supports the importance of adequate follow-up time. According to the articles analyzed, the longevity in the posterior sector of Bulk Fill resin in adults is similar to conventional composite resins.

**Keywords:** composite resins, longevity, molar

# ÍNDICE

1	<a href="#">INTRODUCCIÓN</a>	1
2	<a href="#">PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</a>	3
3	<a href="#">OBJETIVOS</a>	4
3.1	<a href="#">Objetivo general</a>	4
3.2	<a href="#">Objetivos específicos</a>	4
4	<a href="#">MARCO TEÓRICO</a>	5
4.1	<a href="#">Antecedentes históricos</a>	5
4.2	<a href="#">Revisión de la literatura</a>	7
4.2.1	<a href="#">Resinas compuestas</a>	7
4.2.2	<a href="#">Componentes de las resinas compuestas</a>	8
4.2.3	<a href="#">Matriz orgánica</a>	8
4.2.4	<a href="#">Matriz inorgánica</a>	9
4.2.5	<a href="#">Agente de unión</a>	10
4.2.6	<a href="#">Sistema de acelerador</a>	11
4.2.7	<a href="#">Polimerización</a>	11
4.2.8	<a href="#">Clasificación de las resinas compuestas</a>	12
4.2.9	<a href="#">Resinas bulk</a>	18
4.2.10	<a href="#">Técnica monoincremental</a>	23

4.2.11	<u>Análisis de las resinas Bulk en comparación con las resinas convencionales</u>	23
5	<u>ASPECTOS METODOLÓGICOS</u>	27
6	<u>DISCUSIÓN</u>	28
7	<u>CONCLUSIONES</u>	31
8	<u>RECOMENDACIONES</u>	32
9	<u>PROSPECTIVAS</u>	33
10	<u>REFERENCIAS</u>	34

# 1 INTRODUCCIÓN

La restauración dental tiene como objetivo devolverle al diente la anatomía y la función perdida mediante el uso de técnicas y materiales específicos. Generalmente se trata con resinas convencionales o fluidas las cuales mantienen su estética, su armonía y su función (1).

Por lo demás, dicha restauración se realizaba hasta hace poco con amalgama de metales como el oro y la plata, pero en la actualidad se ha optado por el uso de materiales biocompatibles que proporcionan al diente restaurado una apariencia más natural y haciéndolos apenas perceptibles, siendo de esta manera una solución duradera. Entre estos materiales se encuentran la resina compuesta, el ionómero de vidrio, la cerámica y la zirconia (1).

Un objetivo principal en la investigación y desarrollo de resinas de base compuestas (RBC) es mejorar su longevidad clínica y facilidad de uso. Desde su introducción en odontología se ha experimentado un mejoramiento en cuanto al relleno (2), matriz, (3) y tecnología iniciadora (4). Dicha evolución condujo a un avance en la forma de hacer restauraciones puesto que las RBC mostraron tasas de éxito comparables a las de las resinas convencionales. No obstante, la mecánica de la degradación, junto con la fractura y las caries siguen siendo causas del deterioro o pérdida de la restauración. (5), (6), (7), (8). Una de las deficiencias de las resinas compuestas es la contracción debido a la polimerización radical, transmitiéndose esta a la unión entre la interfaz y el tejido dental restante que causa grietas en el esmalte, descomposición marginal,

formación de brecha y microfiltración (9), (10), (11). Asimismo, esta polimerización radical puede ocasionar caries secundarias y pérdida de restauración. (12), (13).

El uso de resinas compuestas Bulk-Fill para la restauración de dientes posteriores ha sido masificada en los últimos años en las diferentes disciplinas clínicas de la Odontología. Esto puede deberse principalmente a la simplicidad en la técnica de aplicación de este material ya que requiere de su inserción dentro de la preparación cavitaria en espesores de resina compuesta de entre 4 y 5 milímetros, lográndose una reducción considerable en el tiempo de trabajo clínico. Ante la existencia de diferentes viscosidades en este tipo de resinas compuestas, ciertas dificultades han sido identificadas ante la selección de cada material Bulk-Fill con relación a las posibles combinaciones que se pueden realizar entre las diferentes marcas disponibles en el mercado, inclusive cuando se usan junto con resinas compuestas convencionales (3). En la actualidad, muchos doctores utilizan resinas convencionales en el sector posterior obteniendo resultados satisfactorios.

Así entonces, el objetivo de este trabajo final de grado consiste en realizar una revisión de artículos y revistas académicas que planteen el uso de la resina Bulk-Fil como una nueva vía para obtener resultados más impactantes y duraderos que los que pueden ofrecer las resinas convencionales.

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El fracaso producido en corto tiempo en las restauraciones realizadas en el sector posterior con resinas convencionales es un problema tanto para los pacientes como para los odontólogos. Es sabido que las resinas compuestas convencionales, en algunas ocasiones, tienden a fallar, ya sea por la resistencia a la compresión, la contracción a la polimerización o por las microfiltraciones. Existen varios parámetros que pueden influir en tal fracaso, como la técnica utilizada por el odontólogo, el material utilizado o los problemas de oclusión.

En respuesta a esto, las casas comerciales producen hoy en día sistemas de resinas más simplificados, de fácil manejo, con gran resistencia y una estética agradable. Las resinas Bulk-Fill hacen parte de esta nueva generación de resinas compuestas, que, aunque presentan una estética menos vistosa que la que ofrecen las resinas convencionales, son de fácil manejo y de una alta resistencia, de ahí que sea necesario estudiar estas resinas de manera profunda con el fin de determinar la fiabilidad de las mismas en restauraciones del sector posterior, así como su longevidad en comparación con los sistemas de resinas convencionales.

Las preguntas que se buscaron responder en esta revisión fueron:

1. ¿Cuál es la longevidad de la resina Bulk-Fill en el sector posterior?
2. ¿Existen diferencias en la longevidad entre los sistemas de resinas convencionales y los sistemas Bulk-Fill regulares?
3. ¿Cuál es la limitante de los trabajos de longevidad de resinas compuestas?

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Analizar los sistemas de resina Bulk-Fill para determinar su progreso en el tiempo en el sector posterior.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Analizar cuál es la longevidad en el sector posterior de la resina Bulk-Fill en personas adultas.
- Analizar las diferencias de los sistemas con resina convencional y Bulk-Fill regular para determinar su longevidad.
- Conocer la limitante de la longevidad en los trabajos con resina Bulk-Fill.

## **4 MARCO TEÓRICO**

### **4.1 Antecedentes históricos**

Durante los últimos años la odontología restauradora ha desarrollado materiales dentales alternativos a la amalgama debido a la alta demanda estética de los pacientes (14). Actualmente las resinas compuestas son el material de preferencia debido a que la amalgama, el material de elección anterior, presenta varios inconvenientes entre los que se encuentran la posibilidad de reacciones tóxicas así como la fuerza mecánica limitada, la falta de adhesión a los dientes, y su estética deficiente (15). Debido a las propiedades físicas, químicas y mecánicas semejantes a las estructuras dentales, las resinas compuestas juegan un rol importante en el campo estético clínico (16,17), ya que estas tienen la capacidad de devolver el aspecto natural de los dientes tomando en cuenta su color, textura, resistencia y adaptación (18). Por lo demás, la introducción hace cinco décadas de las resinas compuestas en el campo clínico demuestra que es uno de los aportes más importantes en la odontología estética (19). En la actualidad el uso de resinas compuestas es común por su eficacia en los procedimientos clínicos conservadores, sin embargo, a pesar de tener características y propiedades como la estabilidad física y química, la facilidad en su manipulación, así como el permitir un buen acabado y pulido,(5) con el paso del tiempo se ha visto la necesidad de mejorar sus componentes para así brindar una mayor satisfacción en el campo clínico y funcional (18). La demanda del uso de resinas compuestas que cumplan con las necesidades de resistencia y elasticidad tanto en el sector anterior y posterior son altas (20), por eso, la selección del tipo de material con el que va a trabajar el odontólogo

debe ser evaluada con un criterio profesional en el que se tenga información adecuada de sus propiedades, métodos de polimerización, comportamiento al estar sometida a presión, calor, así como de su desempeño en el medio bucal (21,22). Con los antecedentes mencionados, el presente trabajo de investigación pretende comprobar mediante pruebas de laboratorio el grado de resistencia biaxial de dos resinas compuestas antes y después de ser sometidas a termociclado (22). Respecto a su historia, las resinas acrílicas significaron un cambio fundamental en cuanto a materiales dentales a finales de la década de los 50, reemplazando los silicatos que producían irritación pulpar y un desgaste notorio poco tiempo después de haber sido implantados y ocasionando microfiltraciones. Por otro lado, las resinas acrílicas proporcionaron un cambio notorio en lo que se refiere al color y la facilidad en su manejo, pero mostraron una rápida degradación, una pérdida de forma proximal y anatomía de contactos, una mayor contracción a la polimerización y, por ende, serios problemas de adaptabilidad. (23).

Es así que, con el fin de descubrir un material óptimo en todas sus condiciones, Bowen desarrolló en 1962 un tipo de resina compuesta con la incorporación de un bisfenol en su fase orgánica de Bisfenol Glicidil Metacrilato (Bis GMA) y un agente de unión silano. Al unir estos componentes a la fase inorgánica o partículas de relleno (bario-cuarzo-bario), logró desarrollar una estructura estable, y así resolver las dimensiones en cuanto a la contracción a la polimerización. De esta manera, Bowen realizó una investigación prototipo para la evolución y conocimiento de las resinas compuestas (23).

A partir de este gran descubrimiento se incorporaron nuevos avances en las resinas mejorando su desempeño, y motivando a investigadores a fortalecer y aumentar los conocimientos a través de nuevos estudios (23).

Como mencionó J. Cova, los composites tuvieron la siguiente evolución: en 1941 se produjo el sistema iniciador peróxido - amina (23).

En 1950 hicieron aparición las resinas acrílicas, mientras que en 1962 se trabajó con Monómero de Bowen. Luego, en 1963, surgió el primer compuesto de macrorelleno (cuarzo), Y en 1970 el sistema iniciado por luz UV (uso odontológico.) Ya para 1974 se introdujeron los microrrelenos, y en 1977 apareció el primer microrrelleno para uso en dientes anteriores junto con el primer compuesto curado por luz visible. Posteriormente, en 1980, apareció el primer híbrido, y para 1982 lo hizo el compuesto para incrustaciones. En 1983 se empezaron a producir macrorrelenos altamente cargados para uso odontológico, y para 1984 surgieron los microrrelenos radiopacos. Finalmente, en 1996 aparecieron las resinas fluidas, en 1998 las resinas compuestas empacables y en 2000 las resinas compuestas de nanorelleno. (23).

Al día de hoy se han observado más avances en el estudio de resinas compuestas con el fin de disminuir las deficiencias que presentan, sobre todo en el grado de compresión que tienen al momento de su polimerización (24).

## **4.2 Revisión de la literatura**

### **4.2.1 Resinas compuestas**

Las resinas compuestas (RC) son materiales restauradores sintéticos de obturación directa cuya composición la constituyen moléculas químicamente diferentes, orgánicas e inorgánicas. Dichas moléculas forman estructuras resistentes que se utilizan desde el siglo XX, donde la primera RC en odontología fue presentada en 1962 por Ray Bowen (25).

Como componentes principales destacan la presencia de una matriz orgánica, un relleno inorgánico y un agente de acoplamiento o enlace caracterizado por ser una molécula bifuncional que interactúa con la matriz orgánica, y a la vez, con las partículas de relleno inorgánico.

### **4.2.2 Componentes de las resinas compuestas**

1. Matriz: Material de resina plástica que forma una fase continua.
2. Relleno: Partículas/fibras de refuerzo que forman una fase dispersa.
3. Agente de enlace o acoplamiento, que favorece la unión del relleno con la matriz, conocido como silano.
4. Sistema activador - iniciador de la polimerización
5. Pigmentos que permiten obtener el color semejante de los dientes.
6. Inhibidores de la polimerización, los cuales alargan la vida de almacenamiento y aumentan el tiempo de trabajo. (25)

### 4.2.3 Matriz orgánica

La base fundamental de la matriz orgánica es un sistema mono-di-o-trimonomérico, el monómero con mayor utilizations es el Bis-GMA (bisfenol A-glicidil metacrilato) que se lo puede encontrar solo o combinado con otros que son considerados controladores de viscosidad para tener un mejor manejo y son el Bis-DMA, TEGDMA (dimetacrilato de trietilenglicol), UDMA (dimetacrilato de uretano) además son agregados coiniciadores, fotoiniciadores e inhibidores de la polimerización (26).

Moszner y Salz señaló que el monómero Bis-GMA es altamente viscoso debido a su alto peso molecular que es de 512 g/mol, por lo que es de difícil manipulación y siendo su grado de conversión más bajo en comparación con otros como el TEGDMA cuyo peso molecular es de 286 g/mol, y el monómero UDMA con 470 g/mol. Para resolver estos inconvenientes, al Bis-GMA se lo combina en diferentes proporciones con sus homólogos (26).

El TEGMA al ser mucho más fluido por su bajo peso molecular también alcanza altas tasas de conversión, por lo tanto, es considerado un monómero diluyente, además, la combinación Bis-GMA y TEGDMA es muy común en la fabricación de resinas compuestas (26).

Sobre el monómero UDMA hay literatura que explica que a pesar del peso molecular muy parecido al Bis-GMA, este posee una menor viscosidad, se reportó que la sustitución parcial de Bis-GMA por UDMA conduce a una mayor conversión y fuerza de flexión. La razón de este comportamiento se basa en la mayor flexibilidad y enlaces

intermoleculares más débiles producidos por UDMA frente a los producidos por Bis-GMA (26).

#### **4.2.4 Matriz inorgánica**

La fase inorgánica consiste en materiales de relleno que logran una reducción en la retracción final de polimerización, disminuir el coeficiente de expansión térmica, además mejora la estética y su manejo. Dentro de los diferentes materiales se encuentra el dióxido de silicio, aluminosilicatos de litio y el cuarzo que puede ser reemplazado por el bario, aluminio y zirconio de mucha utilidad por ser radiopacos (26). Asimismo, y como señaló Baratieri, la matriz inorgánica está formada por partículas de vidrio, cuarzo o sílice presentes en diferentes tamaños, formas y cantidades. Está directamente relacionada con las propiedades finales del material y, además, la principal clasificación de los composites se basa en el tamaño de las moléculas de carga (26).

La tendencia actual en cuanto a los rellenos orgánicos de los composites se centra en los nanorellenos, dando como resultado una modificación en las propiedades mecánicas a diferencia de los rellenos a nivel macro y micro (26).

#### **4.2.5 Agente de unión**

El silano se comercializa en la industria dental como un compuesto de agua, etanol, un volumen de silano de entre 1 a 5 %, junto con un cebador del silano que es 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (MPS). Es un agente de unión que trabaja como un puente que conecta la matriz orgánica con la matriz inorgánica. En todas las aplicaciones en odontología trabaja uniendo dos superficies de materiales distintos, los

agentes de acoplamiento del silano juegan un rol importante para llenar los requerimientos clínicos para una adhesión durable (26).

En virtud de su naturaleza química distinta, las partículas de carga no tienen adhesión directa a la matriz orgánica. Por esta razón, durante el proceso de fabricación de las resinas compuestas, la superficie de las partículas es recubierta con un agente de unión, como el silano una molécula bifuncional capaz de unirse tanto a la carga inorgánica como a la matriz de polímero. (26)

El silano, al ser usado como material de relleno de las resinas compuestas, busca que el acoplamiento entre los componentes orgánicos e inorgánicos sea mayor. Además de mejorar las propiedades físicas y mecánicas, hay investigaciones que reportan que resinas que contienen compuestos de silano son más resistentes a la compresión que las resinas que no contienen este agente acoplador. (26)

#### **4.2.6 Sistema de acelerador**

La canforoquinona(CQ) es un fotoiniciador que es activada por una luz visible, la CQ absorbe un fotón que va a estimular los radicales de la amina para una transferencia secuencial de electrones y protones- Asimismo, la curva de absorción de la CQ cubre un rango de 360 a 520 nm, con un pico a 465 nm. En la actualidad hay estudios que analizan alternativas de sistemas iniciadores como el EDMAB (etil-4-dimetilaminobenzoato), entre otras. (26)

Según Mosznery Salz, las principales desventajas de los fotoiniciadores a base de CQ son el color amarillo que producen en la resina y la toxicidad, razón por la que en resinas de colores muy claros y translúcidos se usan otros foto iniciadores como la Lucerina y la Fenilpropanodiona que tienen un rango de absorción por debajo de los

400 nm, también reportan rangos de absorción de la luz en la CQ entre 400 y 550 nm.  
(26)

#### **4.2.7 Polimerización**

El grado de evolución de los monómeros a polímeros va a determinar la completa polimerización de la resina. Entre los factores con mayor influencia en este proceso se encuentran el tiempo de curado, el tipo de resina, la temperatura, la calidad de la fuente de luz y otras que se especifican a continuación. (26)

El tiempo de curado de la resina es de vital importancia y va a depender de la calidad de la fuente de luz, distancia entre la luz y la resina, profundidad de la cavidad y el relleno de la resina. La translucidez de la resina es otra variable a tener en cuenta, pues una resina con mayor opacidad no dejará pasar la luz, y por lo tanto no se dará una polimerización adecuada. De igual modo, la distancia entre la resina y la fuente de luz debe ser menor a un milímetro con la luz en una posición de 90 grados. La calidad de la fuente de luz debe producir una longitud de onda que esté entre 400 y 500 nm.  
(26).

Por otra parte, como plantearon Rodríguez y Pereira, otra forma de polimerizar las resinas es con ayuda del calor que puede ser acompañada de fotopolimerización, siendo este medio muy utilizado en resinas para restauraciones indirectas. En cuanto a la temperatura, la ideal para la fotopolimerización es de 100°C, junto con el termocurado que ayuda a mejorar la resistencia al desgaste del composite. . (26,19)

#### 4.2.8 Clasificación de las resinas compuestas

Según el tamaño de las partículas inorgánicas

- **Resinas de Macrorelleno**

Son las primeras en aparecer en el mercado. Sus partículas de relleno son de cuarzo o vidrio, con un tamaño desde los 10 hasta los 50  $\mu\text{m}$ . Al tener alta carga de relleno la contracción de polimerización es menor y la resistencia mecánica es mayor, sin embargo, tiene un pobre acabado superficial, una mayor tendencia a la tinción y a la acumulación de placa bacteriana. (25)

- **Resinas de Microrelleno**

Contienen relleno de sílice coloidal con un tamaño de partícula entre 0.01 y 0.05  $\mu\text{m}$ , lo que permite agregar una pequeña cantidad de partículas de relleno (38 % del volumen) por lo tanto, las propiedades mecánicas son inferiores a las resinas de macrorelleno. Clínicamente estas resinas se comportan mejor en la región anterior, donde las tensiones masticatorias son relativamente pequeñas, proporcionando además un alto pulido y brillo superficial, y confiriendo alta estética a la restauración. Sin embargo, cuando se aplican en la región posterior muestran algunas desventajas debido a sus inferiores propiedades mecánicas y físicas, ya que presentan mayor porcentaje de absorción acuosa, alto coeficiente de expansión térmica y menor módulo de elasticidad. (25)

- **Resinas Híbridas**

Se componen de una mezcla de partículas, es decir, micropartículas de 0,05  $\mu\text{m}$  y macropartículas de 1 a 10  $\mu\text{m}$  aproximadamente, con un promedio sobre el micrón. Dentro de sus características principales destacan una gran gama de colores, una

menor contracción de polimerización, menor absorción acuosa, además de excelentes atributos de pulido y texturización, abrasión, desgaste y un coeficiente de expansión térmica muy similar al experimentado por las estructuras dentarias, pudiendo ser usadas tanto en el sector anterior como en el posterior. (25)

- **Resinas Microhíbridas**

Son materiales intermedios entre las resinas híbridas y las resinas de microrelleno, mejorando así las cualidades de pulido y de resistencia mecánica y al desgaste, disminuye la contracción de polimerización, poseen buenas propiedades estéticas, estabilidad de color y buena resistencia al desgaste y a la fractura. Al disminuir el estrés de polimerización disminuye también la generación de microbrechas, que son los responsables de la filtración marginal, los cambios de color del margen de la restauración, la penetración bacteriana y la posible sensibilidad posoperatoria. (25)

- **Resinas Nanohíbridas**

Son resinas compuestas híbridas que contienen como relleno inorgánico, partículas esféricas de nanorelleno en forma prepolimerizada, incrementando el porcentaje de relleno a niveles de entre el 90 % y el 95 % en peso, controlando de mejor manera la contracción de polimerización. Poseen propiedades como reducida contracción de polimerización, propiedades mecánicas aumentadas, comportamiento óptico, gran capacidad de pulido y estética mejoradas. Los usos de la nanotecnología en las RC ofrecen una alta translucidez y un pulido superior, similar a las resinas de microrelleno, pero manteniendo propiedades físicas y de resistencia al desgaste equivalente a las resinas híbridas. Por estas razones, tienen aplicaciones tanto en el sector anterior como en el posterior. (25)

- **Resinas de Nanorelleno**

Contienen partículas de relleno con el tamaño más pequeño que varía entre 0,005 a 0,1  $\mu\text{m}$ . Su ventaja es la excelente estética debido a que permite obtener muy buen pulido de la superficie, conservando su brillo incluso después de un largo plazo. (25)

Según su viscosidad

- **Baja viscosidad (*Flow*)**

Son las resinas compuestas fluidas. Tienen bajo porcentaje de relleno inorgánico y se han agregado a la matriz de resina algunas sustancias o modificadores diluyentes. Tienen alta capacidad de humectación de la superficie dental, asegurando la penetración en todas las irregularidades y formando espesores de capa mínimos que previene el atrapamiento de burbujas de aire. (25)

- **Alta viscosidad o empacables**

Son resinas con un alto porcentaje de relleno inorgánico con partículas irregulares (superior a un 80 % en peso). De esta forma se reduce la cantidad de matriz de resina aumentando su viscosidad. (25)

#### **4.2.8.1 Propiedades**

- **Propiedades Físicas**

- **Contracción de polimerización**

Es el resultado del acercamiento de las moléculas durante la transformación de monómeros en polímeros, reflejada en la reducción del volumen de la resina (27).

- **Absorción de agua y solubilidad en medio acuoso**

Los monómeros utilizados en las resinas son hidrofóbicos, a pesar de esta característica se evidencia absorción de agua en la matriz resinosa produciendo dos efectos: liberación de monómeros residuales que forman puentes de hidrógeno con el agua del medio bucal y expansión higroscópica que permite la disminución de fisuras en la interfase diente/ restauración. (27)

El porcentaje de carga tiene un papel fundamental en esta propiedad física; es así que en las resinas de micropartículas hay más absorción de agua que en las microhíbridadas (27).

#### - **Radiopacidad**

Elementos radiopacos como bario, zinc, zirconio, iterbio y lantano constituyen elementos importantes en el diagnóstico de caries secundaria, excesos o ausencia de material, evaluación del contorno de la restauración, inclusiones de aire y otras imperfecciones producidas durante la preparación cavitaria. (27)

Es importante tomar en cuenta que la radiopacidad producida no solo depende de estos elementos o sustancias, sino también del tipo de película, cantidad de voltaje, técnica utilizada para la toma de la radiografía y angulación del cono (27).

#### - **Combinación de color**

Las resinas son comercializadas en diferentes colores, permitiendo así combinarlas para producir restauraciones que se mimetizan con los dientes naturales (27).

Durante la polimerización se producen cambios en el color relacionados con el tamaño de las partículas. Por ejemplo, las resinas con micropartículas al ser polimerizadas aumentan su translucidez, mientras que las microhíbridas son más oscuras (27).

- **Estabilidad de color**

La alteración del color se produce por factores como porción de agua, depósitos de placa bacteriana, tamaño de partículas (macroparticuladas), rugosidad superficial por la falta de acabado y pulido, tabaquismo y dieta (27).

- **Propiedades Mecánicas**

- **Resistencia a la compresión**

Gran parte de las resinas presentan resistencias similares a los tejidos dentarios, sin embargo, esta propiedad no garantiza ser el mejor indicador para evaluar la calidad de diferentes materiales (27).

- **Resistencia a la flexión y módulo de elasticidad**

La resistencia a la flexión implica el desarrollo de tensiones como tracción, compresión y cizallamiento, las cuales guardan semejanza a aquellas que pueden producir fracturas en la 22 restauración; por lo tanto, es una propiedad que sí permite evaluar la eficacia de los diferentes tipos de resina. (27)

En cuanto al módulo de elasticidad, en niveles bajos deforma y fractura el material mientras que en niveles altos produce tensiones elevadas lo que conlleva a una ruptura de la interfase diente/restauración (27).

- **Propiedades Ópticas**

- **El color**

El color que se requiere conseguir en las restauraciones es aquel que este combinado y mimetizado con las estructuras dentarias circundantes. (27)

Las resinas que contienen mayor cantidad de partículas pequeñas permiten que haya una mayor translucidez ideal para reproducir el esmalte, mientras que las más saturadas son ideales para dentina por ser menos translucidas. (27)

- **Metamerismo**

Interacción del material frente a distintas fuentes de luz que hace que se produzca diferentes percepciones cromáticas. (27)

- **Translucidez u opacidad**

Se produce por la transmisión, absorción o reflejo de la luz, lo que permite que el material sea vea transparente, translúcido u opaco. Es importante señalar que los monómeros de la matriz orgánica son transparentes, sin embargo, al ser modificados con partículas inorgánicas determinan que tan transparentes u opacos se observarán. (27)

- **Fluorescencia**

Fenómeno que permite la absorción de luz ultravioleta (invisible al ojo humano) que en fondos oscuros se interpreta como azulada; manifestado en mayor intensidad en la dentina por su contenido orgánico. (27)

- **Opalescencia**

Propiedad que hace referencia a la forma en que la luz se dispersa en el cuerpo, la luz reflejada hace que se observen destellos azulados mientras que la luz transmitida hace que se muestren de color rojizo-anaranjado. (27)

#### **4.2.9 Resinas bulk**

Al día de hoy, cuando se habla de restauración, las resinas compuestas son sin duda el material predilecto por odontólogos gracias a sus grandes propiedades mecánicas, naturaleza de su relleno y a la adhesión a los tejidos dentarios utilizando las técnicas adhesivas, otorgando así la posibilidad de resultados más estéticos. (1)

Estas resinas utilizadas en combinación con una técnica incremental muestran grandes beneficios, aunque aumentan las complicaciones clínicas al tener más pasos operatorios, convirtiéndola así en una técnica restauratoria compleja. Los tiempos clínicos requeridos para su uso son elevados y aumenta la posibilidad de cometer errores en el procedimiento relacionados con la formación de burbujas e interfaces debajo de los incrementos. (28)

Por otro lado, la búsqueda de nuevos sistemas y técnicas de restauración surge como una respuesta a las dificultades que se presentan con las resinas compuestas convencionales y la técnica incremental. En este sentido, las resinas Bulk-Fill coinciden con la idea de un material capaz de aplicarse en incremento de hasta 4-5 mm de grosor mediante una técnica más fácil y más rápida como es la del mono bloque o una sola capa.

La principal ventaja de la resina Bulk-Fill, por lo demás, consiste en el tiempo corto de trabajo, ideal para pacientes con ansiedad o poco colaboradores que requieren rapidez en el proceso restaurativo. (1)

#### **4.2.9.1 Clasificación de las resinas Bulk-Fill**

Estas resinas son clasificadas dependiendo de su marca comercial, método de curado, máxima profundidad por incremento, viscosidad y la necesidad de capa de recubrimiento. (1)

- **Bulk-Fill condensables**

Están disponibles las resinas Bulk-Fill condensables de las marcas 3M ESPE, Ivoclar Vivadent y Voco. Tales resinas presentan una alta viscosidad, una profundidad máxima por incremento de 4 mm, y no necesitan una capa de recubrimiento.

Entre las resinas Bulk-Fill condensables o moldeables se encuentra la Tetric EvoCeram Bulk-Fill de Ivoclar Vivadent, que es un composite nanohíbrido radiopaco modelable utilizado en las restauraciones directas de piezas posteriores en incrementos de hasta 4 mm. Se obturan y se realiza el modelado de las piezas dentales sin necesidad de una capa de acabado. La matriz monomérica está compuesta por dimetacrilatos (19-21 % en peso), mientras que el contenido total de relleno es 77 % en peso o 53 a 55 % en volumen. (29)

- **Bulk-Fill Fluida**

Las resinas fluidas son materiales compuestos de baja viscosidad con reducción del porcentaje de partículas de carga inorgánica (44 a 55 % en volumen), y una mayor cantidad de componentes resinosos (matriz resinosa). En consecuencia, el proceso de polimerización conduce a una contracción volumétrica importante, pero con una mínima tensión. (30)

Los composites fluidos, con su bajo módulo de elasticidad, compiten con el desarrollo de estrés, lo que puede ayudar a mantener el sellado marginal de la restauración, son

fácilmente adaptables a paredes de la cavidad y su uso puede reducir los defectos marginales en las restauraciones. (31)

Entre las resinas Bulk fluidas se encuentran las marcas comerciales Dentsply, 3M ESPE, Herauz Kulzer, Ivodar Vivadent y Voco. Presentan una viscosidad baja y una profundidad máxima por incremento de 4mm. De igual forma tienen como método de curado la luz y sí necesitan una capa de recubrimiento.

- **Bulk-Fill con activación sónica**

La marca comercial disponible es la Kerr, presentando una viscosidad de dos fases cuyo método de curación se hace mediante la luz. Se caracteriza además por una profundidad máxima de 5 mm sin necesidad de capa de recubrimiento.

- **Bulk-Fill de curado dual**

Están disponibles en las casas comerciales Coltene y Parkell. Presentan entre sus características una viscosidad media, método de curado dual, y se puede usar cualquier profundidad de incremento sin límite. No necesitan una capa de recubrimiento.

#### **4.2.9.2 Propiedades**

Las resinas Bulk-Fill comparten propiedades similares a las de las resinas compuestas convencionales como los valores en la contracción de polimerización, aunque las resinas Bulk-Fill se comportan mejor ante la microfiltración. Asimismo, estas resinas presentan propiedades mecánicas mejores ya que tienen un *creep* mucho más bajo que las resinas convencionales. Su mayor translucidez y su aceptable microdureza son características que permiten a las resinas Bulk-Fill ser usadas en cavidades con

profundidades de hasta 4 mm, con la ya mencionada técnica monoincremental o en una sola capa.

Por último, estudios previos han concluido que la mayor ventaja de las resinas Bulk-Fill son la reducción de tiempo de trabajo y la manera en que simplifica la técnica de restauración.

#### **4.2.9.3      *Composición***

La composición de las resinas Bulk-Fill no se diferencia mucho de las resinas compuestas convencionales. La matriz orgánica está compuesta de monómeros como Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, y EBPDMA. No obstante, en ciertos casos se han adicionado monómeros diferentes o modificados con la finalidad de mejorar sus propiedades. (27)

#### **4.2.9.4      *Profundidad de Curado***

Las modificaciones en la composición del relleno y matriz orgánica, así como la combinación de diferentes fotoiniciadores dentro del material como canforoquinonas, óxido de trimetilbenzoil-difenilfosfina 5 Ramp. - Rampa 33 (TPO) y el derivado de germanio (Ivocerin), han permitido mejorar la translucidez y profundidad de curado. Al ser estos fotoiniciadores activados a diferentes longitudes de onda se ha modificado las lámparas LED mediante la incorporación de chips con diferentes salidas espectrales para canforoquinonas 430-480 nm, TPO 350-435 nm e Ivocerin 370-460 nm. (27)

Esto sugiere que la translucidez podría ser el parámetro principal que controla la eficiencia del curado en profundidad, y a su vez, las propiedades mecánicas. (27)

#### **4.2.9.5      *Temperatura***

Las resinas Bulk-Fill muestran valores de temperatura superiores a las resinas convencionales debido a que la reacción exotérmica es proporcional a la cantidad de resina disponible durante la polimerización. (27)

#### **4.2.9.6      *Estabilidad del color***

Factores como la composición y características de las partículas de relleno tienen un impacto significativo en la estabilidad del color puesto que las resina monobloque son más susceptibles a cambios en el color que las resinas compuestas por presentar una variedad en el relleno. (27)

#### **4.2.9.7      *Integridad marginal***

La integridad marginal no presenta diferencia con relación a las resinas convencionales ya que ambas exhiben mayor número de formación de interfaces en esmalte y dentina con respecto a la pulpa. (27) Por otra parte, la absorción y solubilidad tanto de materiales Bulk como convencionales se presenta de manera estable durante el almacenamiento en agua a largo plazo. (27)

#### **4.2.9.8      *Propiedades mecánicas***

Estudios realizados han demostrado que esta nueva generación de resinas presenta una mayor fluidez para una mejor adaptación y mayor resistencia a la deformación cuspídea debido al reducido estrés de contracción de polimerización, lo que permite que presente una mayor resistencia a la fractura. (27)

En cuanto al uso de resinas de relleno fluidas se recomienda la adición de una capa de resina convencional de 2 mm en la superficie oclusal con el fin de mejorar las propiedades mecánicas y estéticas. (27)

#### **4.2.10 Técnica monoincremental**

Esta técnica de obturación se basa en la colocación de un bloque de resina de 4 o 5 mm en la preparación cavitaria teniendo en cuenta el tipo de material a utilizar. En aquellas preparaciones que son más extensas e invasivas se debe recurrir a la utilización de la técnica por estratos para llegar a polimerizar la totalidad de la obturación. (26)

Las resinas usadas en esta técnica deben tener ciertas propiedades específicas como un factor de contracción mínimo, además de poder ser fotopolimerizadas a altas profundidades. Además, deben ser de fácil manejo y poseer una adaptación en la preparación cavitaria. (26)

#### **4.2.11 Análisis de las resinas Bulk en comparación con las resinas convencionales**

En primera instancia, variados estudios llegaron a conclusiones similares en lo que respecta a las ventajas de las resinas Bulk-Filler. Para empezar, algunos de ellos concluyeron que, en efecto, la simplificación del protocolo y la disminución del tiempo de trabajo constituyen la mayor ventaja de estas frente a las resinas convencionales desde el punto de vista de las diferencias marginales. (26)

De forma similar, Pacheco, Gehrkué, Ruiz y Ganinza llevaron a cabo una investigación en donde compararon las resinas convencionales con las Bulk-Fill y al final no hubo

evidencia en el sellado marginal de las resinas estudiadas, con resultados de 82.01 % para Bulk-Fill y 79.85 % para las convencionales. (26)

Domínguez, Corral y Bader diferenciaron una resina Bulk-Fill con una convencional en treinta molares sanos y al detallar con un microscopio arrojaron los siguientes datos con respecto a la filtración marginal: resina convencional 14.9 % y en resina Bulk-Fill 19.8 %. (26)

En suma, se puede concluir que en cuanto al sellado marginal entre las resinas convencionales y resinas Bulk-Fill no hay diferencias significativas ni superioridad, sin embargo, las resinas Bulk-Filler constituyen una buena elección para el operador si lo que se requiere es reducir el tiempo de trabajo y la simplificación del protocolo, factores que influyen en la comodidad del cliente y no comprometen la calidad de la restauración dental. (26)

Sobre la resistencia frente a la fractura en dientes con tratamientos de endodoncia, al realizar un estudio entre una resina convencional y una resina Bulk-Fill implantadas en 60 molares, investigadores italianos notaron que no había apenas diferencia, sino que ambos grupos presentaron similares resultados al ser sometidos a fuerzas de presión en laboratorio. (26)

Entretanto, en un reciente análisis sobre la apariencia del color en las resinas Bulk-Fill, al ser diferenciada con resinas convencionales, después de sumergir las muestras en una solución con café por veinte minutos al día por un período de 28 días, los científicos llegaron a la conclusión de que la estabilidad del color en las resinas Bulk-Fill está más comprometida en comparación con las resinas convencionales. (26)

Uno de los fotoiniciadores utilizados es Ivocerin, usado en la resina Tetric N Ceram Bulk-Fill, en donde al ser un fotoiniciador altamente reactivo permite que la resina sea polimerizada en incrementos más grandes cuando se compara con fotoiniciadores estándar como canforoquinona o lucerina. Ivocerin presenta un alto coeficiente de absorción (superior a la canforoquinona) que permite una mayor eficiencia cuántica y es mucho más reactivo a la luz, permitiendo al material polimerizar más rápidamente y con una mayor profundidad. Al igual que la canforoquinona, Ivocerin también es de color amarillo, pero se puede utilizar en cantidades relativamente pequeñas debido a su mayor reactividad. Esto es útil ya que significa que sus propiedades pueden usarse sin afectar negativamente las propiedades ópticas, logrando así una translucidez similar al esmalte. (25)

El material ideal para realizar obturaciones en masa en el sector posterior debería combinar mitigadores de estrés con las propiedades de los composites nanohíbridos caracterizados por una equilibrada mezcla de partículas de relleno de tamaño pequeño y mediano. En el caso de Tetric N-Ceram Bulk-Fill, es un composite nanohíbrido para la fabricación de restauraciones directas en el sector posterior. De acuerdo con el fabricante, el patentado modulador del estrés de contracción, integrado en la composición del composite, reduce el estrés de contracción durante el proceso de polimerización. El contenido del relleno es del 60 % (del volumen) con partículas con un rango comprendido entre 40 nm y 3000 nm. Como referencia, los composites universales muestran alrededor del 10 % al 12 % de translucidez y los composites estéticos con color de esmalte alrededor del 15 %, que es también el rango de Tetric N-Ceram Bulk-Fill (valores de referencias medidos por Ivoclar Vivadent AG). (25)

Los filtros patentados de sensibilidad a la luz previenen la polimerización prematura de Tetric N-Ceram Bulk-Fill y garantizan un tiempo de trabajo de más de 3 minutos bajo unas condiciones de luz de 8000 lux. Una importante característica adicional de esta molécula es que no perjudica la polimerización cuando se expone a la intensidad de la luz de una lámpara LED. (25)

Filtek Bulk-Fill es un composite nanohíbrido para la fabricación de restauraciones directas en el sector posterior, reconstrucción de muñones, ferulización y restauraciones indirectas (inlay u onlay). Según el fabricante, al ser nanohíbrido ofrece una excelente manipulación, mejora la resistencia al desgaste, y también hace que sean más rápidas y sencillas de pulir. Se pueden utilizar incrementos hasta de 5 mm. (25)

## 5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabajo, que consistió en una revisión sistemática de literatura tuvo como objetivo indagar por algunos aspectos básicos de la longevidad de la resina Bulk-Fill en el sector posterior.

Para su elaboración se partió de los conceptos presentados por Figueroa, Espinoza C. en su estudio sobre la comparación del comportamiento clínico a 6 meses de dos resinas Bulk-Fill y una resina convencional en lesiones oclusales. (25)

Posteriormente, se hizo una búsqueda de literatura científica usando los términos resina Bulk-Fill, Bulk-Fill regular, longevidad y sector posterior en las bases de datos PubMed y Google Scholar, sin usar restricción de idioma o fecha de publicación. Los artículos revisados se seleccionaron de acuerdo con la pertinencia para la explicación: longevidad de las resinas Bulk-Fill en restauraciones en el sector posterior, los que estuvieran relacionados son Revisión de resinas Bulk-Fill: estado actual, comparación del comportamiento clínico a 6 meses de dos resinas Bulk-Fill y una resina convencional en lesiones oclusales.

## 6 DISCUSIÓN

La resina Bulk-Fill no solo es un material utilizado a diario para obturar una restauración, sino que además es la elección más adecuada para garantizar la salud y el bienestar del paciente.

En un entorno de eficacia, la proporción de supervivencia global de las restauraciones de resina posterior es alta. Las principales razones del fracaso son las caries secundarias y la fractura de restauración, lo que respalda la importancia de un tiempo de seguimiento adecuado.

Como lo indicó Álfrheiður Ástvaldsdóttir, la proporción de supervivencia general de las restauraciones en el sector posterior fue alta, pero los resultados no pueden extrapolarse a un entorno de efectividad. La importancia de un tiempo de seguimiento adecuado se ve respaldada por el hallazgo de que la caries secundaria a menudo ocurrió después de 3 años o más, coincidiendo con Ulla Pallesen quien elaboró un estudio en donde se evidenció la presencia de fracturas y caries secundarias luego de 30 años de haberse implantado la restauración. (32)

De la misma forma, se realizó un estudio de tres años sobre la técnica de la Bulk-Fill donde se mostraron resultados clínicos aceptables durante el periodo de evaluación. Anualmente tuvo un promedio de fracturas de 1 % en resinas convencionales y 1.4 %. En las restauraciones Bulk-Fill la diferencia fue de 0.4 % y aunque esta vez la resina Bulk-Fill tuvo menor porcentaje, la superficie tenía buenas características, buen margen y buen color.

Por lo demás, el rendimiento clínico de los compuestos de resina tipo Bulk es comparable a las resinas convencionales en restauraciones posteriores directas. Los

estudios incluidos en esta revisión informaron resultados similares con el uso de compuestos tipo Bulk, independientemente del tipo (base / fluido y cuerpo completo / esculpible).

La mayor translucidez de los compuestos de resina de tipo Bulk y el uso de fotoiniciadores más reactivos permiten una mayor profundidad de curado. La mayor reactividad permite además la inserción del material en incrementos gruesos de 4 a 5 mm con polimerización uniforme y grado de conversión. Estos factores son esenciales para obtener propiedades mecánicas satisfactorias, y, en consecuencia, aumentar la longevidad de las restauraciones. Además, los compuestos de resina tipo Bulk contienen moduladores de polimerización que logran una baja contracción y menos tensión en la interfaz unida. La inserción de incrementos más gruesos también contribuye a reducir la incorporación de huecos de aire formando una unidad restauradora más homogénea.

La longevidad de las restauraciones también está relacionada con la técnica efectuada, así como con las características de los pacientes y la cavidad. A este respecto, un mayor número de fracasos en las restauraciones de dientes posteriores parecen estar relacionados con hábitos parafuncionales como el bruxismo. Van Djiken y Pallesen informaron un número considerable de fallas causadas por fracturas del material y los dientes, la mayoría de los cuales ocurrieron en pacientes con bruxismo.

El fracaso causado por la caries secundaria se consideró en los estudios cuando se observó clínicamente en continuidad con los márgenes de la restauración evaluada. La caries secundaria puede estar asociada con la presencia de defectos marginales en una restauración o con pacientes con alto riesgo de caries. Sin embargo,

características como un alto índice de caries y una mala higiene bucal se consideraron criterios de exclusión en la mayoría de los estudios. Van Djiken y Pallese no excluyeron a los pacientes con esta afección y confirmaron que la falla causada por la caries secundaria se asoció con pacientes con alto riesgo de esta. Por lo tanto, esta afectación puede estar relacionada con la falla biológica en lugar de con el material restaurador utilizado. La presencia de caries secundaria también puede estar relacionada con problemas de adaptación marginal y fallas locales como la contaminación con saliva durante el procedimiento restaurador. Una revisión sistemática previa observó que las restauraciones directas realizadas con aislamiento de diques de goma resultaron en una tasa de falla más baja que las restauraciones realizadas solo con rollos de algodón y eyectores de saliva (33).

Del mismo modo, el procedimiento de asignación al azar y la ocultación de la asignación son fundamentales para el diseño de ensayos clínicos aleatorios para evitar sesgos de selección. La mayoría de los estudios incluidos no proporcionaron una descripción completa de estos pasos.

Göstemeyer y col. Revisaron el diseño y la validez de los ensayos de restauración dental controlados aleatorios y observaron un alto riesgo de sesgo, principalmente en los dominios de ocultamiento de la asignación (sesgo de selección del 93%) y cegamiento de los participantes y el personal (sesgo de rendimiento del 99%) o cegamiento de evaluación de resultados (sesgo de detección 46%). El cegamiento del operador y los examinadores puede, en ciertos casos, ser más difícil o incluso imposible de hacer dependiendo de los materiales estudiados. Sin embargo, la ocultación de la asignación se puede implementar en todos los ensayos. (34)

## 7 CONCLUSIONES

Según lo observado en los artículos analizados, las resinas Bulk-Filler presentan una longevidad en el sector posterior similar a la que presentan las resinas compuestas convencionales.

Por otro lado, las resinas Bulk-Fill son materiales que pueden ser utilizados en incrementos únicos de 4 a 5 mm y que no tienen efectos adversos de contracción de polimerización, logrando una correcta adaptación a la preparación cavitaria y con un buen grado de polimerización. Adicionalmente, su contracción de polimerización sería menor que en los composites convencionales con un tiempo de fotoactivación oclusal de 10 a 20 segundos dependiendo del material a trabajar, logrando un correcto sellado y evitando la aparición de complicaciones posoperatorias como la formación de brechas marginales que podrían ocasionar caries secundaria.

Las limitaciones de las investigaciones clínicas con resina Bulk-Fill son: 1. Que al ser un material nuevo los estudios clínicos publicados tienen un acompañamiento de 5 años, mientras que se pueden encontrar artículos de longevidad de resinas de más de 16 años. 2. Y que los criterios de selección de pacientes en estos estudios son muy limitados por lo tanto los resultados no pueden ser aplicados a toda la población.

## **8 RECOMENDACIONES**

Se sugiere que en próximas revisiones haya un mayor y más profundo acercamiento a las especificidades de la resina Bulk-Fill en el sector anterior para obtener de esa manera una mejor comparación del uso de estas resinas en el sector posterior frente a las resinas compuestas convencionales.

## **9 PROSPECTIVAS**

Dentro de temas que pueden ser estudiados más adelante a partir de esta investigación se encuentran:

Duración de las resinas Bulk-Fill fluidas en el sector posterior.

Valoración de las resinas convencionales como segunda opción en el sector posterior.

## 10 REFERENCIAS

1. Sanitas. ¿Qué es la restauración dental? [Online].; 2020. Available from: <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/salud-dental/restauracion-dental.html>.
2. Klapdohr S, Moszner N. New Inorganic Components for Dental Filling Composites. Monatshefte für Chemie. 2005; 136: p. 21-45.
3. Peutzfeldt A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. European Journal of Oral Sciences. 2007; 105(2): p. 97-116.
4. Leprince J, Palin W, Hadis M, Devaux J, Leloup G. Progress in dimethacrylate-based dental composite technology and curing efficiency. Dental Materials. 2013; 29(2): p. 139-156.
5. Mair LH. Ten-year clinical assessment of three posterior resin composites and two amalgams. Quintessence Int. 1998; 29(8): p. 483-490.
6. Opdam NJ, Bronkhorst EM, Loomans BA, Huysmans MC. 12-year survival of composite vs. amalgam restorations. J Dent Res. 2010; 89(10): p. 1063-1067.
7. Lohbauer U, Belli R, Ferracane JL. Factors Involved in Mechanical Fatigue Degradation of Dental Resin Composites. Journal of Dental Research. 2013; 92(7): p. 584-591.
8. Opdam N, Bronkhorst E, Roeters J, Loomans B. A retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations. Dental Materials. 2007; 23(1): p. 2-8.

9. Braga RR, Ballester RY, Ferracane JL. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review. *Dental Materials*. 2005; 21(10): p. 962-970.
10. Kim ME, Park SH. Comparison of premolar cuspal deflection in bulk or in incremental composite restoration methods. *Oper Dent*. 2011; 36(3): p. 326-334.
11. Hanning M, Friedrichs C. Comparative in vivo and in vitro investigation of interfacial bond variability. *Oper Dent*. 2001; 26(1): p. 3-11.
12. Ferracane JL. Placing dental composites – a stressful experience. *Operative Dentistry*. 2008; 33(3): p. 247-257.
13. Versluis A, Tantbirojn D, Douglas WH. Do dental composites always shrink toward the light? *J Dent Res*. 1998; 77(6): p. 1435-1445.
14. Hatrick CD, Eakle S, Bird F. *Dental Materials: Clinical Applications for Dental Assistants and Dental Hygienists*: Saunders Elsevier; 2003.
15. Beun S, Glorieux T, Devaux J, Vreven J, Leloup G. Characterization of Nanofilled Compared to Universal and Microfilled Composites. *Dental Materials*. 2007; 23(1): p. 51-59.
16. Lanata E. *Atlas de Operatoria Dental Buenos Aires, Argentina*: Alfaomega Grupo editor Argentino; 2008.
17. Ramírez RA, Gómez L, Maldonado RE, Orellana NG. Evaluación de las propiedades flexurales y reológicas de cinco resinas compuestas formuladas para restauraciones anteriores. *Acta Odontológica Venezolana*. 2010; 48(4).
18. 3M. Filtek™ Bulk Fill Posterior Restorative. 3M; 2016.

19. Rodríguez D, Pereira N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontológica Venezolana*. 2008; 46(3).
20. Macchi R. *Materiales Dentales*, vol. 3: Editorial Médica Panamericana S.A.; 2000.
21. Gonçalves E, Mitsuo H, Henrique J, Spohr A, Nogarett L. Influencia de la Polimerización Adicional en las propiedades de una resina Ormocer. *Avances en Odontoestomatología*. 2006; 22(5): p. 271-277.
22. Demarco F, De Carvalho R, Zanchi C, Rodrigues S. Flexural strength and modulus of elasticity of different types of resin-based composites. *Dental Materials*. 2007; 21(1): p. 16-21.
23. Zúñiga T. Comparación de la resistencia a la flexión biaxial de la resina bulk fill y bulk fill flow antes y después de ser sometidas a termociclado. [Tesis de grado]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador ; 2018.
24. Peñafiel M. Resistencia de las resinas híbrida, nanohíbrida y bulk fill a la fuerza de compresión. [Tesis de grado]. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2019.
25. Espinoza C, Figueroa J. Comparación el comportamiento clínico a 6 meses de dos resinas bulk-fill y unresina convencional en lesiones oclusales. [Tesis de grado]. Santiago de Chile: Universidad Andrés Bello; 2017.
26. Mayorga F. Aplicación clínica de resinas bulk-fill: reporte de casos clínicos. [Tesis de grado]. Quito, Ecuador: Universidad de las Américas; 2018.
27. Malucín M. Comparación in vitro del grado de microfiltración de las resinas compuestas aplicadas mediante la técnica incremental con las resinas Bulk-fill

- colocadas mediante la técnica en bloque en cavidades clase I en molares humanos. [Proyecto de Investigación]. Quito, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito; 2016.
28. Durán G, Tisi J, Urzúa I. Alternativas clínicas para el uso de composites Bulk-Fill compactables y fluidos: Reporte de un caso paso a paso. ODOVTOS-Int. J. Dent. Sc. 2019;: p. 45-56.
  29. Arce E. evaluación del grado de microfiltración de dos resinas compuesta bulk fill con diferente modalidad de grabado de un adhesivo universal. [Tesis de grado]. Santiago de Chile: Universidad Andrés Bello; 2015.
  30. Llancari F. sellado marginal y resistencia adhesiva de resina bulk fill aplicando gel de edta al 18 % comparado con el gel de ácido fosfórico al 37% en el acondicionamiento dental in vitro - 2017. [Tesis de grado]. Lima, Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2018.
  31. Vargas K. Resinas compuestas bulk fill. [Online].; 2016. Available from: <https://karenavamar.blogspot.com/2016/12/resinas-compuestas-bulk-fill.html>.
  32. Ástvaldsdóttir Á, Dagerhamn J, van Dijken J, Naimi-Akbar A, Sandborgh-Englund G, Tranaeus S, et al. Longevity of posterior resin composite restorations in adults – A systematic review. Journal of Dentistry. 2015; 43(8): p. 934-954.
  33. van Dijken J, Pallesen U. Randomized 3-year Clinical Evaluation of Class I and II Posterior Resin Restorations Placed with a Bulk-fill Resin Composite and a One-step Self-etching Adhesive. The Journal of Adhesive Dentistry. 2015; 7(1): p. 81-88.
  34. Veloso, S.R.M., Lemos, C.A.A., de Moraes, S.L.D. et al. Clinical performance of

bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Invest. 2019; 23: p. 221-233.

35. Mattos Y. Rehabilitación oral compleja en un paciente con maloclusión esquelética clase III. [Tesis de grado]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019.