



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

TEMA:

Implementación de resinas bulk fill como material innovador

AUTORA:

Estefany Mishel Mosquera Chilibingua

TUTOR:

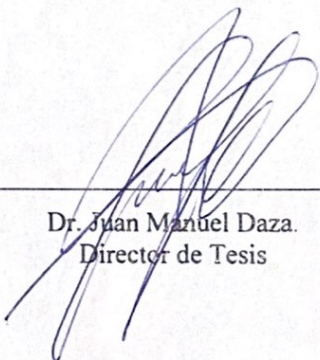
Dr. Juan Manuel Daza.

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2023

CERTIFICACIÓN

Mediante la presente certifico que la egresada Estefany Mishel Mosquera Chilingua se encuentra realizando su tesis de grado titulada “Implementación de resinas bulk fill como material innovador”, bajo mi dirección y asesoramiento, y de conformidad con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Dr. Juan Manuel Daza.
Director de Tesis

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Estefany Mishel Mosquera Chilibuina con C.I # 1500853435 en calidad de autor del proyecto de investigación titulado “Implementación de resinas bulk fill como material innovador” Por la presente autorizo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor/a me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y además de la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.



Estefany Mishel Mosquera Chilibuina

C.I. 1500853435

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

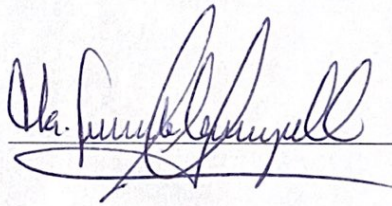
Facultad Ciencias de la Salud

Carrera de Odontología

Tribunal Examinador

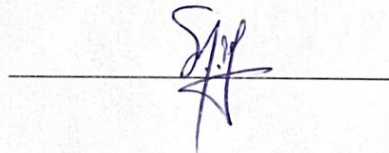
Los honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley aprueben el informe de investigación sobre el tema “Implementación de resinas bulk fill como material innovador”

Presidente del tribunal



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Dr. Juan Carlos...', written over a horizontal line.

Miembro del tribunal



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'S. J.', written over a horizontal line.

Miembro del tribunal



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. J.', written over a horizontal line.

Manta, 17 de enero 2024

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios quien me ha guiado y bendecido en toda mi carrera, por darme la oportunidad de cumplir este gran sueño.

A mi familia, especialmente a mi padre Patricio, mi madre Edith y mi hermano Marlon, por acompañarme en cada uno de mis pasos, por apoyarme y motivarme en cada momento de mi vida. Infinito agradecimiento y amor por siempre velar por mi bienestar.

A mi grupo de amigos “ECDLA +2” por todos los momentos en donde sufrimos y nos supimos ayudar para seguir adelante, a cada una de las personas que formaron parte de mi vida y aportaron un granito de arena durante toda la carrera.

A mis docentes, por todos los conocimientos compartidos, por permitirme tomar cariño a mi profesión.

A mi querida Dra. Paola Pacají, a quien debo el asesoramiento.

A mi querida Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por regalarme una de las mejores etapas de mi vida.

Estefany Mishel Mosquera Chiquinga

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia, especialmente a mi padre y a mi madre que son el pilar fundamental de mi vida, por su amor y apoyo incondicional, su trabajo y constante sacrificio, ya que sin ellos no hubiera sido posible cumplir este gran sueño.

Todo lo que soy y llegue a ser es por y para ustedes.

Papá y mamá.

Estefany Mishel Mosquera Chilingua

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
RESUMEN	IX
ABSTRACT.....	X
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3.1. General	3
1.3.2. Específicos.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.2. Bases teóricas.....	7
2.2.1. Resinas compuestas	7
2.2.2. Indicaciones para las resinas compuestas directas.....	8

2.2.3. Contraindicaciones para las resinas compuestas directas	9
2.2.4. Resinas Bulk Fill.....	9
2.2.5. Clasificación de las resinas Bulk Fill.....	10
2.2.6. Ventajas y desventajas de las resinas bulk fill.....	12
2.2.7. Comparación entre las resinas bulk fill y las resinas convencionales ..	13
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Criterios de búsqueda.....	15
3.3. Criterios de inclusión	15
3.4. Criterios de exclusión	16
3.5. Análisis de los datos	16
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
4.1. Descripción de los artículos incluidos.....	17
DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	25
RECOMENDACIONES.....	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

RESUMEN

Las resinas compuestas bulk fill, o de relleno masivo, son un material de reciente aparición en el mercado y surgieron para reducir el tiempo de trabajo clínico de las restauraciones directas de resinas y reducir la contracción de la polimerización. El objetivo fue describir el uso de las resinas bulk fill como material innovador. Se realizó una revisión sistemática en la que se incluyeron 20 artículos, principalmente ensayos clínicos con siete y metaanálisis con cinco. Las resinas bulk fill están indicadas para restauraciones en el sector posterior, preferiblemente molares y, sobre todo, para restauraciones clase II. Su principal ventaja es la reducción del tiempo de trabajo clínico respecto a las resinas convencionales. La efectividad de las resinas bulk fill en comparación con las resinas convencionales es muy similar, la mayoría de los estudios así lo considera porque tras un seguimiento variable no se han encontrado diferencias estadísticas. Sin embargo, esos mismos estudios, afirman que la principal ventaja de las resinas bulk fill es la reducción del tiempo operatorio.

Palabras clave: resinas compuestas, resinas bulk fill, contracción por polimerización, odontología restauradora.

ABSTRACT

Bulk fill composite resins are a material that has recently appeared on the market and emerged to reduce the clinical work time of direct resin restorations and reduce polymerization shrinkage. The objective was to describe the use of bulk fill resins as an innovative material. A systematic review was carried out in which 20 articles were included, mainly clinical trials with seven and meta-analysis with five. Bulk fill resins are indicated for restorations in the posterior sector, preferably molars and, above all, for class II restorations. Its main advantage is the reduction of clinical work time compared to conventional resins. The effectiveness of bulk fill resins compared to conventional resins is very similar; most studies consider this because after variable follow-up no statistical differences have been found. However, these same studies state that the main advantage of bulk fill resins is the reduction in operating time.

Keywords: composite resins, bulk fill resins, polymerization shrinkage, restorative dentistry.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento del problema

La creciente demanda de restauraciones estéticas ha llevado al rápido desarrollo de las resinas compuestas. Sin embargo, la limitada profundidad de polimerización de la mayoría de las resinas convencionales ha impedido el uso de capas más gruesas en muchos casos clínicos, además que siempre se ha deseado la reducción de la contracción de polimerización (Van Ende et al., 2017).

En este escenario surgen las resinas compuestas bulk fill (de relleno masivo, en español) como consecuencia de la necesidad de reducir el tiempo de trabajo clínico para las restauraciones directas de resinas y al mismo tiempo mantener un grado satisfactorio de conversión, además de reducir la contracción de la polimerización (Paganini et al., 2020).

La mayor ventaja de estos materiales es la posibilidad de aplicación en capas de 4 mm de espesor. Y se pueden distinguir dos grupos de resinas bulk fill, en primer término los materiales de baja viscosidad que se utilizan como materiales de base y requieren una capa de cobertura adicional; y también los materiales de alta viscosidad que son los que pueden utilizarse para la obturación de cavidades (Kelić et al., 2016).

Estas resinas, con diferentes composiciones químicas, están diseñadas para reducir el estrés de contracción de la polimerización. Del mismo modo, como pueden colocarse en capas de hasta 4 mm de espesor se puede fotocurar en un solo paso, sin necesidad de la técnica incremental. Esto se debe a la incorporación de moduladores de polimerización y al aumento de translucidez (Saleh Ismail e Ibrahim Ali, 2023).

Una revisión sistemática desarrollada por Sengupta et al. (2023), concluyó que las restauraciones con resinas bulk fill demostraron resultados clínicos similares a los de las restauraciones compuestas de resina en capas incrementales dentro de un intervalo de

revisión de seis meses a 10 años. Es decir, resultados clínicos satisfactorios, pero con la ventaja de la reducción del tiempo operatorio.

Según lo expresado por Osiewicz et al. (2022), hay un grupo cada vez mayor de profesionales que eligen usar resinas bulk fill para reducir el tiempo de trabajo. No obstante, las cualidades estéticas del material pueden verse afectadas como consecuencia de ser altamente translúcido lo que es necesario para facilitar la transmisión de luz y permitir la polimerización de las partes más profundas de la restauración. Las últimas generaciones de resinas compuestas bulk fill han aumentado el contenido de relleno, lo que haría que estos materiales sean aún más adecuados para grandes restauraciones posteriores que las resinas compuestas tradicionales.

En todo caso, el odontólogo debe conocer las ventajas y desventajas de cada material, así como sus indicaciones clínicas para tomar las mejores decisiones en beneficio del paciente. Por ello, esta investigación tiene el propósito de describir el uso de las resinas bulk fill como material innovador.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el uso de las resinas bulk fill como material innovador?

1.3.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. General

- Describir el uso de las resinas bulk fill como material innovador.

1.3.2. Específicos

- Enumerar las indicaciones clínicas de las resinas bulk fill.
- Identificar las ventajas y desventajas del uso de las resinas bulk fill.
- Determinar la efectividad de las resinas bulk fill en comparación con las resinas convencionales.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las resinas bulk fill son una tecnología reciente que ha adquirido una alta relevancia en el campo de la odontología restauradora. Su mayor valor agregado es que permite una aplicación más rápida y eficiente por la posibilidad de aplicarse en capas más gruesas, prescindiendo de técnicas de aplicación incremental. En este sentido, la presente investigación pretende actualizar a estudiantes y profesionales sobre las indicaciones, ventajas y desventajas de este material.

Cabe destacar que al igual que otras técnicas y materiales, las resinas bulk fill no están indicadas para todos los casos. De hecho, su uso se recomienda para el sector posterior porque aún debe seguir mejorando el aspecto estético que se sacrifica un poco en aras de permitir el paso de la luz de la lámpara de fotocurado. Por ello, esta investigación también intentará comparar la efectividad de estas resinas con la de resinas convencionales y obtener conclusiones que sirvan para enriquecer la toma de decisiones clínicas por parte de los odontólogos.

La importancia de esta investigación radica en que servirá para actualizar los conocimientos de los odontólogos sobre esta opción terapéutica que reduce los tiempos de operatorios en las restauraciones con resinas al prescindir de la técnica incremental y poder trabajar con muchas menos capas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Yazici et al. (2022), realizaron un trabajo titulado Evaluación clínica de seis años de restauraciones de resinas compuestas de nanorrelleno y bulk fill. Tuvo como objetivo comparar el rendimiento de una resina bulk fill y de nanorrelleno en restauraciones de clase II después de 6 años. En el estudio participaron 50 pacientes que tenían al menos dos lesiones de caries de clase II. Se asignó aleatoriamente una lesión en cada paciente para ser restaurada utilizando las resinas Tetric EvoCeram Bulk Fill (TB) o Filtek Ultimate (FU) con sus respectivos adhesivos.

Se evaluaron sesenta y seis restauraciones en 33 pacientes después de 6 años. Sólo se perdió una restauración del grupo FU a los 5 años. Al final de los 6 años, se observó una decoloración marginal en tres restauraciones de TB (9%) y ocho de FU (36%), lo que generó una diferencia significativa entre los grupos. Las restauraciones bulk fill tuvieron mejores resultados en la decoloración marginal. Los restantes criterios de rendimiento clínico de las restauraciones con resinas de nanorrelleno y bulk fill fueron similares después de 6 años (Yazici et al., 2022).

Bellinaso et al. (2019), desarrollaron una investigación llamada ¿Las resinas Bulk Fill disminuyen el tiempo de restauración en los dientes posteriores? Una revisión sistemática y metanálisis de estudios in vitro. El objetivo fue comparar el tiempo de restauración para el relleno de cavidades en dientes posteriores utilizando resinas compuestas convencionales y de relleno masivo a través de una revisión sistemática y un metanálisis. Se realizó una búsqueda de ensayos clínicos y estudios de laboratorio. De los 662 estudios elegibles, se seleccionaron 133 para el análisis del texto completo.

Se pudo detectar heterogeneidad de moderada a sustancial. Los autores pudieron concluir que, las resinas bulk fill de cuerpo completo reducen el tiempo de restauración

en los dientes posteriores en comparación con las resinas convencionales. Las resinas de relleno en masa de cuerpo completo requieren un tiempo de restauración más corto para realizar restauraciones en dientes posteriores que las resinas convencionales, pero lo mismo no es válido para las resinas de relleno en masa fluidos (Bellinaso et al., 2019).

Por su lado, Van Ende et al. (2017), realizaron un estudio que titularon *Compuestos Bulk-Fill: una revisión de la literatura actual*. El objetivo de este artículo fue proporcionar una visión general de la literatura sobre las resinas de relleno masivo disponibles actualmente y describir las tendencias comunes, así como las amplias variaciones. Se revisó la literatura hasta octubre de 2016. Se utilizaron las palabras clave como *Bulk Fill y composites*”.

La revisión reveló que las resinas bulk fill se diferencian más de las resinas convencionales en su mayor profundidad de curado, lo que podría atribuirse principalmente a un aumento de la translucidez. Las resinas de relleno en bloque fluidos de “base” parecen más adecuados para cavidades estrechas de más de 4 mm de profundidad. En cavidades más extensas, son preferibles las resinas de relleno en masa de “cuerpo completo” con una alta carga de relleno (Van Ende et al., 2017).

La resistencia al desgaste y a la fractura se vuelve cada vez más importante, mientras que una consistencia más espesa también podría ayudar a obtener un buen punto de contacto. Las pruebas relacionadas con la tensión de contracción inducida por el llenado masivo parecen inconsistentes y su relevancia clínica no está clara. Se necesitan más estudios clínicos que se centren específicamente en restauraciones grandes y profundas de obturación masiva para explorar completamente los beneficios clínicos de las resinas bulk fill (Van Ende et al., 2017).

A nivel de Latinoamérica, en Perú Acurio Benavente et al. (2017), realizaron un estudio experimental en el que se plantearon el objetivo de comparar la resistencia

compresiva de dos resinas tipo bulk fill y dos resinas convencionales. De las cuatro resinas evaluadas Tetric® N-Ceram Bulk Fill resultó ser la mejor opción para restauraciones posteriores, ya que su resistencia a la compresión fue superior en relación con las otras.

Por su parte, Pacheco Fernández et al. (2015), en Chile desarrollaron una investigación cuyo objetivo fue evaluar la adaptación de las resinas compuestas a las paredes internas cavitarias, utilizando técnica incremental oblicua y monoincremental con resinas bulk fill. Se trató de un ensayo clínico in vitro en 15 terceros molares sanos, en los que se realizaron dos preparaciones de cavidades clase II. Las preparaciones distales se restauraron utilizando la resina convencional con técnica incremental y las mesiales con una resina bulk-fill. No se encontraron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico en la adaptación interna cavitaria. La restauración con resina bulk fill presentó valores similares de adaptación a las paredes internas cavitarias que la técnica incremental.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Resinas compuestas

La búsqueda de un material estético ideal para restaurar los dientes ha dado como resultado mejoras significativas en los materiales compuestos a base de resina. La elección de un material para restaurar lesiones de caries y otros defectos en los dientes no siempre es sencilla. Los materiales del color de los dientes, como las resinas compuestas, se utilizan en casi todos los tipos y tamaños de restauraciones. Estas restauraciones se logran con una pérdida mínima de estructura dental, poca o ninguna molestia, un tiempo operatorio relativamente corto y un gasto modesto para el paciente en comparación con las restauraciones indirectas (Reza Rezaie et al., 2020).

Cuando un diente está significativamente debilitado por defectos extensos y la estética es la principal preocupación, el mejor tratamiento puede implicar el uso de una incrustación o corona de cerámica. La vida útil de una restauración estética directa depende de muchos factores, incluida la naturaleza y extensión de la lesión o defecto de caries inicial; el procedimiento de tratamiento; el material y la técnica de restauración utilizados; habilidad del operador; y factores del paciente como higiene bucal, oclusión, riesgo de caries y hábitos adversos (Ritter et al., 2019).

Debido a que todas las restauraciones estéticas directas están adheridas a la estructura del diente, la eficacia de generar la unión es primordial para el éxito y la longevidad de dichas restauraciones. Las fallas pueden deberse a numerosas causas, incluidos traumatismos, preparación dental inadecuada, materiales de calidad inferior, mala selección de materiales y factores de riesgo relacionados con el paciente (Fasbinder y Neiva, 2019).

2.2.2. Indicaciones para las resinas compuestas directas

Reza Rezaie et al. (2020), mencionan que sus indicaciones son:

1. Restauraciones de Clase I, II, III, IV, V y VI.
2. Cementaciones y reconstrucciones de muñones.
3. Selladores y restauraciones preventivas de resina (restauraciones conservadoras de resinas compuestas).
4. Procedimientos de mejora estética: Carillas parciales Carillas completas
Modificaciones del contorno dental Cierres de diastemas.
5. Restauraciones temporales o provisionales.
6. Ferulización periodontal.
7. Fijación de restauraciones estéticas indirectas (cuando se usa en forma baja o cuando se calienta para aumentar la baja).

2.2.3. Contraindicaciones para las resinas compuestas directas

Perdigao et al. (2019), señalan que las principales contraindicaciones para el uso de resinas directas se relacionan con:

1. Incapacidad de obtener un aislamiento adecuado.
2. Consideraciones oclusales relacionadas con el desgaste y la fractura del material de la resina compuesta.
3. Extensión de la restauración sobre la superficie radicular.
4. Factores del operador.

2.2.4. Resinas Bulk Fill

Desde que se introdujeron las resinas compuestas hace más de 50 años, se han utilizado cada vez más para la restauración de dientes anteriores y posteriores. Dos factores han promovido este aumento en el uso; el riesgo percibido de toxicidad causado por las restauraciones de amalgama y la demanda de restauraciones estéticas por parte de los pacientes. A pesar de las mejoras realizadas en los materiales, la contracción de polimerización sigue siendo su principal defecto, afectando su estabilidad a largo plazo (Sabbagh y McConnell, 2023).

En general, las resinas compuestas tienen valores de contracción volumétrica que van desde menos del 1% hasta el 6%, dependiendo de su formulación y configuración de curado. Se han propuesto varios enfoques clínicos para superar este problema y obtener un grado adecuado de conversión, como el uso de la "técnica de capas incrementales". Este método implica la aplicación de la resina en capas de 2 mm para restauraciones anteriores y posteriores (Parra Gatica et al., 2023).

La técnica de estratificación o estratificación mediante diferentes opacidades se utiliza con fines estéticos y ha sido el estado del arte durante la última década. A pesar de

sus resultados estéticos y la reducción de la contracción de la polimerización, lleva mucho tiempo. Completar una restauración compuesta posterior puede llevar hasta 2,5 más tiempo que colocar una amalgama, ya que implica varios pasos, incluida la aplicación del sistema adhesivo. Además de la contracción por polimerización, el odontólogo puede enfrentar otras dificultades clínicas, incluido el establecimiento de un punto de contacto adecuado y, en ocasiones, sensibilidad postoperatoria (Sabbagh et al., 2023).

Hoy en día hay disponibles en el mercado más de 200 marcas de resinas compuestas de diferentes fabricantes. En la última década, se han lanzado muchos tipos de materiales a base de resina, pero no todos han tenido éxito, incluidos compómeros, resinas empacables, siloranos y resinas autoadhesivas. Por otro lado, se ha demostrado que las resinas fluidas, los nanocompuestos y, más recientemente, las resinas bulk fill son clínicamente adecuados. Muchos materiales de bulk fill para restauraciones posteriores están disponibles de diferentes fabricantes (Sabbagh y McConnell, 2023).

2.2.5. Clasificación de las resinas Bulk Fill

Según Sadr et al. (2023), las resinas bulk fill se pueden clasificar según su viscosidad y modo de aplicación:

Según la viscosidad

Bulk fill de baja viscosidad: un bulk fill de base es un material fluido de baja viscosidad que facilita la colocación a través de una pequeña boquilla de una jeringa. Esto ayuda en su adaptación en cavidades más profundas y menos accesibles. Presentan propiedades mecánicas inferiores. La superficie tiene menos resistencia al desgaste debido a la menor cantidad de rellenos presentes en comparación con los compuestos de resina convencionales/microhíbridos o nanohíbridos. Por lo tanto, es necesaria la

superposición con una resina convencional, lo que representa una técnica de relleno masivo en dos pasos.

Bulk fill de alta viscosidad: las resinas bulk fill de cuerpo completo tienen un mayor contenido de relleno inorgánico en comparación con las bulk fill de base de baja viscosidad, lo que hace que sean más resistentes al desgaste y mejores en el manejo de la carga masticatoria. Por tanto, se pueden utilizar para rellenar toda la cavidad y esculpir su superficie oclusal como capa final sin necesidad de cubrirlos con una resina convencional. Este grupo de rellenos masivos es una verdadera representación de la categoría de bulk fill que permite la reconstrucción de las estructuras dentales perdidas.

Bulk fill modificado de alta viscosidad

Bulk fill activado sónicamente: los bulk fill de alta viscosidad tienen mejores propiedades mecánicas en comparación con los bulk fill de baja viscosidad, mientras que los bulk fill de base de baja viscosidad son más fáciles de aplicar en cavidades más profundas.

Bulk fill termoviscoso: VisCalor Bulk Fill es el primer material del mercado que utiliza tecnología termoviscosa. La superficie del relleno está tratada y sincronizada con la matriz de resina, lo que ayuda a prolongar su viscosidad reducida durante el aumento de temperatura.

Bulk fill reforzado con fibra: existen otras resinas de alta viscosidad, que se pueden colocar a granel. Contienen rellenos de fibra de vidrio que refuerzan el complejo diente/resina cuando se restauran. Estas resinas reforzadas con fibras se utilizan como sustitutos de la dentina en la restauración de caries grandes. Los rellenos de fibra tienden a prevenir e

inhibir la propagación de grietas, evitando la fractura, que es una de las razones más comunes de falla de los compuestos (Sadr et al., 2023).

2.2.6. Ventajas y desventajas de las resinas bulk fill

Para Silva et al. (2023), las ventajas y desventajas de las resinas bulk fill son las que se describen a continuación:

1-. Las resinas Bulk-fill han surgido con el objetivo de simplificar la técnica de inserción con la colocación de capas de mayor espesor, manteniendo baja la contracción de polimerización.

2-. Simplifican el procedimiento restaurador en dientes posteriores, ya que permiten el uso de un único incremento de resina compuesta de 4 a 5 mm, lo que resulta en un procedimiento que requiere menos tiempo que el método convencional.

3-. Presentan una mayor translucidez y, en consecuencia, una mejor disipación de la luz en la resina compuesta, con foto iniciadores que permiten una mayor profundidad de polimerización y moduladores de la polimerización que permiten una menor contracción.

4-. Las resinas bulk fill se pueden clasificar en dos grupos, base con baja viscosidad y cuerpo completo con alta viscosidad, según el propósito para el que se utilizan, es decir, el tipo de restauración y sus requisitos mecánicos. El primer grupo, que tiene una viscosidad baja, es fácil de esculpir y puede activarse sónicamente para volverse más fluido y más fácilmente adaptable a las paredes de la cavidad.

5-. Normalmente, la aplicación de resinas fluidas Bulk Fill se puede realizar mediante jeringa, ya que se caracterizan por su alta fluidez. De esta forma, la aplicación es más sencilla, permitiendo el uso de la resina compuesta en cavidades de más difícil acceso.

6-. En cuanto a las desventajas, las resinas fluidas bulk fill a menudo se asocia con una resistencia baja y es necesario cubrirla con resinas compuestas convencionales, ocultando así el aspecto más transparente de la restauración.

7-. A pesar de que las resinas bulk fill representan una alternativa tentadora, debido a su menor complejidad y uso más rápido en comparación con las resinas convencionales, todavía no son ampliamente utilizadas por los odontólogos.

2.2.7. Comparación entre las resinas bulk fill y las resinas convencionales

Una resina compuesta consta principalmente de una parte orgánica (matriz de resina) y una parte inorgánica (reellenos) unidas por un agente de acoplamiento (silano). Los materiales de bulk fill tienen una composición química similar a la de los compuestos a base de resina convencionales con algunas variaciones relacionadas con las partículas de relleno y la matriz de resina. En general, están presentes los principales monómeros que forman la matriz resinosa de la mayoría de los composites con un peso molecular moderado. Sin embargo, se han añadido otros monómeros con viscosidades más bajas. Estos cambios contribuyen a la característica de “volumen” de los composites de bulk fill (Sabbagh y McConnell, 2023).

Las características mecánicas de los composites de bulk fill varían según la cantidad de reellenos inorgánicos presentes. Por lo tanto, los materiales de baja viscosidad que presentan una baja resistencia al desgaste requieren una capa superior adicional de compuesto convencional. Además de las superficies oclusales, los autores recomiendan que los puntos de contacto proximales se restauren con composite convencional cuando se utilizan obturaciones masivas de base de baja viscosidad debido al riesgo de desgaste a lo largo del diente adyacente que conduce a un contacto abierto. Además, otra razón para cubrir el composite de bulk fill con una resistencia al desgaste aceptable es estética, ya que muchos BF son translúcidos (Sabbagh et al., 2023).

Algunos bulk fill de base tienen un contenido de relleno similar al de los materiales de alta viscosidad, mientras que algunos rellenos a granel de alta viscosidad tienen características mecánicas comparables a las del BF de baja viscosidad, lo que hace que la decisión de utilizar un material específico sea más difícil. En general, todos los composites de bulk fill podrían cubrirse con un composite de resina convencional, para mejorar tanto la estética como sus propiedades físicas (Silva et al., 2023).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es de carácter documental y sigue los parámetros de las revisiones sistemáticas. Estas representan una herramienta fundamental para el personal de salud porque su metodología permite abordar preguntas cuyas respuestas proporcionan un panorama de la evidencia científica sobre un tema clínico específico (Fernández-Sánchez et al., 2020).

3.2. Criterios de búsqueda

Las búsquedas se realizan en bases de datos electrónicas como PubMed, TripDataBase, LILACS, EMBASE, ScienceDirect y SciELO.

Idioma: las búsquedas se realizaron en español, en portugués y en inglés.

Palabras clave en español: “restauraciones dentales”, “resinas compuestas”, “resinas bulk fill”, “polimerización”, “contracción por polimerización”.

Palabras clave en inglés: “dental restorations”, “composite”, “Bulk Fill composites”, “polymerization”, “polymerization shrinkage”.

Palabras clave en portugués: “restaurações dentárias”, “resinas compostas”, “resinas Bulk Fill”, “polimerização”, “retração de polimerização”.

3.3. Criterios de inclusión

Para establecer la inclusión se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Según el tipo de estudio: se incluirán revisiones sistemáticas con metaanálisis, revisiones sistemáticas sin metaanálisis, estudios de casos y controles, estudios de cohorte y ensayos clínicos.

Según el año de publicación del estudio: se incluirán estudios publicados en los últimos cinco años, es decir, a partir del año 2018.

3.4. Criterios de exclusión

Para establecer la exclusión se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Según el tipo de estudio: se excluyen casos clínicos individuales, series de casos, estudios transversales, editoriales y cartas al editor.

Según el año de publicación del estudio: estudios publicados antes del año 2018.

3.5. Análisis de los datos

Los resultados del estudio se presentarán en tablas narrativas que permitirán identificar los estudios incluidos en la revisión, así como la síntesis de los principales resultados que hayan reportado.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de los artículos incluidos

Un total de 20 artículos cumplieron con los criterios de inclusión y se consideraron para los resultados de esta revisión. Los diseños de los estudios incluidos se distribuyeron de la siguiente manera: siete ensayos clínicos, cinco metaanálisis, cuatro estudios experimentales, tres revisiones sistemáticas y una revisión narrativa.

Tabla 1. Artículos sobre resinas bulk fill incluidos en la revisión.

Nro.	Autor (Año)	Título	Diseño
1	Parra Gatica et al. (2023)	Resinas fluidas bulk fill: una revisión sistemática.	Revisión sistemática
2	Sengupta et al. (2023)	El rendimiento clínico de las resinas bulk fill versus las restauraciones directas de resinas compuestas de aplicación incremental en capas: una revisión sistemática.	Revisión sistemática
3	Saleh Ismail e Ibrahim Ali (2023)	El efecto de los sistemas de acabado y pulido sobre la rugosidad de la superficie y la adhesión microbiana de las resinas bulk fill: una revisión sistemática y un metaanálisis.	Metaanálisis
4	Hamza et al. (2022)	Integridad marginal de restauraciones con resinas clásicas y bulk fill en molares permanentes y primarios.	Ensayo clínico
5	Osiewicz et al. (2022)	Desgaste de resinas bulk fill	Ensayo clínico
6	Yazici et al. (2022)	Evaluación clínica de seis años de restauraciones con resina compuesta de nanorrelleno y bulk fill.	Ensayo clínico
7	David et al. (2022)	Caracterización de resinas compuestas autoadhesivas, convencionales y bulk fill.	Ensayo clínico
8	Lara et al. (2022)	Propiedades mecánicas de la resina compuesta bulk fill con o sin una capa final de resina compuesta convencional.	Ensayo clínico
9	Salem et al. (2022)	Evaluación clínica de 12 meses de resina bulk fill reforzada con fibra versus técnica incremental de resina nanohíbrida en la restauración de lesiones proximales profundas de molares permanentes: un ensayo controlado aleatorio.	Ensayo clínico

10	Zotti et al. (2021)	Microfiltración de restauraciones directas: comparación entre resinas compuestas bulk fill y tradicionales: revisión sistemática y metaanálisis.	Metaanálisis
11	Silva et al. (2023)	Resinas de bulk fill versus resinas convencionales: una revisión general.	Revisión
12	Alshehri et al. (2023)	Resina compuesta bulk fill fluida y sin necesidad de recubrimiento: evaluación físico-mecánica.	Estudio experimental
13	Gul et al. (2020)	Liberación de monómeros de resinas compuestas bulk fill en diferentes protocolos de curado.	Estudio experimental
14	Arbildo-Vega et al. (2020)	Efectividad clínica de las restauraciones de resina compuesta convencional y Bulk-Fill: revisión sistemática y metaanálisis.	Metaanálisis
15	Veloso et al. (2019)	Rendimiento clínico de restauraciones de composite de resina convencional y de relleno masivo en dientes posteriores: una revisión sistemática y un metaanálisis.	Metaanálisis
16	Balkaya et al. (2019)	Un estudio clínico prospectivo y aleatorizado que evalúa la eficacia de una resina compuesta bulk fill, una resina compuesta convencional y un ionómero de vidrio reforzado en cavidades de Clase II: resultados de un año.	Ensayo clínico
17	Bellinaso et al. (2019)	¿Las resinas Bulk Fill disminuyen el tiempo de restauración en los dientes posteriores? Una revisión sistemática y metaanálisis de estudios in vitro.	Metaanálisis
18	Lima et al. (2018)	Profundidad de curado de resinas compuestas bulk fill: una revisión sistemática	Revisión sistemática
19	Gan et al. (2018)	Resinas Bulk-Fill: eficacia del curado con modos y luces de curado de poli y monoonda.	Estudio experimental
20	Daugherty et al. (2018)	Efecto de las lámparas de polimerización de alta intensidad en la polimerización de resinas bulk fill.	Estudio experimental

Elaborado por: Mosquera (2023).

Tabla 2. Principales resultados y conclusiones de los artículos sobre resinas bulk fill incluidos en la revisión.

Nro.	Autor (Año)	Resultados	Conclusiones
1	Parra Gatica et al. (2023)	<p>La contracción de polimerización varió entre 1,26% y 10,45%.</p> <p>Las tensiones de contracción de polimerización informadas por la mayoría de los estudios oscilaron entre 2 y 3 mega pascales (MPa).</p> <p>La resistencia a la flexión estuvo por encima de 80 MPa para la mayoría de los materiales.</p>	<p>Las resinas bulk fill fluidas cumplen con los requisitos para ser indicados para la técnica de restauración masiva en la región posterior.</p>
2	Sengupta et al. (2023)	<p>Se eligieron 18 artículos para el análisis cualitativo.</p> <p>Los datos obtenidos se clasificaron según el diseño de la cavidad, la intervención, los métodos de evaluación del éxito/fracaso, los resultados y el seguimiento.</p>	<p>Las restauraciones con resinas bulk fill demostraron resultados clínicos similares a los de las restauraciones de resinas compuestas en capas incrementales dentro de un intervalo de revisión de 6 meses a 10 años.</p>
3	Saleh Ismail e Ibrahim Ali (2023)	<p>Un total de 12 estudios cumplieron los criterios de inclusión.</p> <p>El metanálisis no mostró diferencias significativas entre Filtek Bulk Fill y Tetric EvoCeram Bulk Fill sin acabado y pulido (A/P) o después de A/P usando sistemas de múltiples pasos.</p>	<p>Los diferentes sistemas de A/P afectaron los valores de rugosidad de la superficie (RS), pero no afectaron los valores de adhesión microbiana.</p>
4	Hamza et al. (2022)	<p>La restauración con resina bulk fill de alta viscosidad mostró una integridad marginal similarmente alta en los molares primarios y permanentes como la restauración clásica.</p> <p>La restauración con resina bulk fill fluida mostró la integridad marginal más baja en comparación con todas las demás restauraciones.</p>	<p>A diferencia de las restauraciones bulk fill fluidas, las restauraciones bulk fill de alta viscosidad muestran una integridad marginal similar a las restauraciones clásicas de resinas compuestas híbridas tanto en molares primarios como permanentes.</p>
5	Osiewicz et al. (2022)	<p>Se usaron cuatro resinas bulk fill (SDR Smart Dentin Reemplazo (SDR), X-tra base (XBA), FiltekBulk Fill (FUP), Composite Bulk de curado dual (FBFL)) y una resina compuesta nanohíbrida convencional Grandio (GDO).</p> <p>Los valores de tasa de desgaste más altos se registraron para SDR y los más bajos fueron para GDO. La</p>	<p>Las resinas bulk fill tienen una mayor tasa de desgaste y una menor dureza que el composite nanohíbrido convencional, lo que los hace menos adecuados para restauraciones que soportan tensiones.</p>

		dureza fue la más alta para GDO y la más baja para FBFL.	
6	Yazici et al. (2022)	<p>Se evaluaron sesenta y seis restauraciones en 33 pacientes después de 6 años y sólo se perdió una restauración del grupo resina convencional a los 5 años.</p> <p>Al final de los 6 años, se observó una decoloración marginal en tres (9,1%) restauraciones con resina bulk fill y ocho (36,4%) de resina convencional, lo que generó una diferencia significativa entre los grupos.</p> <p>El grupo resina convencional mostró un aumento significativo en la decoloración marginal a los 6 años desde el inicio.</p> <p>Se observó una degradación significativa dentro de cada grupo en términos de adaptación marginal.</p>	<p>Las restauraciones con resinas bulk fill tuvieron un mejor desempeño en la decoloración marginal. Los restantes criterios de rendimiento clínico de las restauraciones con resinas de nanorrelleno y bulk fill fueron similares después de 6 años.</p> <p>La resina bulk fill podría ser una mejor alternativa a las restauraciones colocadas incrementalmente en términos de decoloración marginal.</p>
7	David et al. (2022)	Las uniones resina-dentina se distribuyeron de manera similar entre los grupos después del envejecimiento. La falla adhesiva fue el patrón más frecuente observado en ambos intervalos de tiempo.	La composición química parece ser un factor influyente que afecta el comportamiento físico-mecánico y biológico de los materiales probados.
8	Lara et al. (2022)	La adición de una capa final de resina compuesta convencional no pareció mejorar las propiedades mecánicas de ninguno de las resinas bulk fill probadas.	La adición de una capa final de resina compuesta convencional puede afectar las propiedades mecánicas de las resinas bulk fill. Sin embargo, parece que estos efectos dependen del tipo de resina compuesta convencional utilizada para la capa final.
9	Salem et al. (2022)	<p>No hubo diferencias estadística o clínicamente significativas entre la resina reforzada con fibra y la resina incremental convencional.</p> <p>No hubo riesgo de fracaso con respecto a todos los criterios evaluados para ambos materiales después de 12 meses.</p>	La resina reforzada con fibra bulk fill es una alternativa eficaz en la restauración de cavidades proximales profundas en dientes posteriores.
10	Zotti et al. (2021)	<p>Se encontró que la decoloración marginal y la caries recurrente mejoraron respectivamente en un 5% y un 1%, mientras que la adaptación marginal se redujo en un 7%.</p> <p>No hay datos suficientes para explorar la relación entre las resinas bulk fill y</p>	Las resinas bulk fill son materiales innovadores para la odontología conservadora y pueden usarse para reducir los pasos del tratamiento y la duración de los tiempos operatorios.

		las microfiltraciones y se necesitan más investigaciones.	
11	Silva et al. (2023)	El metaanálisis general, aunque sin significación estadística, favorece principalmente el uso de resina convencional, ya que tiene aproximadamente cinco veces más probabilidades de obtener un resultado favorable que la resina bulk fill. Las resinas bulk fill resultan en una simplificación del proceso clínico de las restauraciones directas posteriores, lo cual es una ventaja.	El desempeño en términos de varias propiedades de las resinas bulk fill y las resinas convencionales mostró que presentan un comportamiento similar.
12	Alshehri et al. (2023)	El almacenamiento de agua redujo significativamente la resistencia a la flexión y aumentó la rugosidad de la superficie de todos los materiales probados. Sólo un material mostró un cambio de color significativo después del almacenamiento en agua. Las propiedades físico-mecánicas de los compuestos fluidos a base de resina bulk fill no respaldan su uso sin una capa de cobertura en las áreas que soportan tensiones.	Uno de los materiales (PaBF) mostró menos resistencia a la flexión en comparación con otro (OneBF). Por lo tanto, su uso debe limitarse a una restauración pequeña con tensiones oclusales mínimas.
13	Gul et al. (2020)	La profundidad de curado para todos los materiales excepto Filtek Bulk-Fill Posterior (modo de potencia extra) y Filtek Bulk-Fill fluida (modos de potencia alta y extra) fue superior al 80%.	En las condiciones de este estudio, la cantidad de monómero liberado de las resinas compuestas cambió según el tipo de resina compuesta y el modo de luz utilizado.
14	Arbildo-Vega et al. (2020)	Los resultados indicaron que no hay diferencia entre las restauraciones con resinas convencionales y bulk fill en cuanto al tipo de restauración, tipo de diente restaurado y técnica de restauración utilizada.	Las restauraciones con resinas convencionales y bulk fill tienen un comportamiento similar.
15	Veloso et al. (2019)	No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la tasa de fracaso entre las resinas bulk fill convencionales y de base/fluidos o las resinas bulk fill esculpibles /de cuerpo completo.	Los rendimientos clínicos fueron similares en las resinas convencionales y bulk fill durante un período de seguimiento de 12 a 72 meses.
16	Balkaya et al. (2019)	Al final de un año, se dieron seguimiento a 103 restauraciones. No se observaron cambios durante los primeros 6 meses.	Las resinas bulk fill y las resinas convencionales mostraron un rendimiento clínico más exitoso que los ionómeros de vidrio

		A los 12 meses, hubo pequeños cambios en las restauraciones compuestas Filtek Bulk Fill (FBF) y otro de los composites (CSC), pero no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa entre el desempeño clínico de estos materiales para todos los criterios.	reforzados altamente viscosos en cavidades de Clase II.
17	Bellinaso et al. (2019)	En general, el tiempo de restauración fue menor cuando se utilizó el bulk fill, como en el subgrupo de bulk fill de cuerpo completo. No hubo diferencias en el tiempo de restauración entre las resinas fluidas bulk fill y las convencionales. Las resinas bulk fill de cuerpo completo disminuyen el tiempo de restauración en los dientes posteriores en comparación con las resinas convencionales.	Las resinas bulk fill de cuerpo completo requieren un menor tiempo de restauración en dientes posteriores que las resinas convencionales, no así con resinas bulk fill fluidas.
18	Lima et al. (2018)	De 21 estudios que evaluaron la microdureza de resinas bulk fill (RBF), 10 mostraron relaciones inferior/superior aceptables para todos los materiales probados.	Las altas tasas de curación profunda de los RBF dependen de algunos factores como el material, la irradiancia y el tiempo de exposición.
19	Gan et al. (2018)	Las resinas bulk fill evaluadas fueron Tetric N-Ceram Bulk-Fill (TNC), que contenía un novedoso fotoiniciador de germanio (Ivocerin), y Smart Dentin Reemplazo (SDR). Para ambas resinas bulk fill los índices de dureza más altos se obtuvieron con polionda de frecuencia alta (PFA) y los índices de dureza más bajos con polionda de frecuencia baja (PFB).	No se observaron diferencias significativas en las relaciones de dureza entre las lámparas/modos de polimerización para TNC, la relación de dureza obtenida con PFA fue significativamente mayor que la relación de dureza obtenida con PFB para SDR.
20	Daugherty et al. (2018)	Entre las diferentes combinaciones de resinas bulk fill (RBF) y unidades de fotocurado (UFC), la profundidad de curado (PdC) y el grado de polimerización (GdP) siempre aumentaron con un tiempo de exposición más prolongado, pero existe un límite teórico de exposición radiante más allá del cual el GdP o la PdC permanecen sin cambios.	Las altas PdC o GdP no siempre están asociadas entre sí. Por lo tanto, la ley de exposición-reciprocidad debe abordarse cuidadosamente, ya que la irradiancia y la exposición pueden afectar de forma independiente la GdP y la PdC.

Elaborado por: Mosquera (2023).

DISCUSIÓN

Las resinas compuestas bulk fill, o de relleno masivo, surgieron a partir de la necesidad de reducir el tiempo de trabajo clínico para las restauraciones directas de resinas y reducir la contracción de la polimerización. Además, su principal ventaja es la posibilidad de aplicación en capas de 4 mm de espesor lo cual hace posible que el tiempo se reduzca (Paganini et al., 2020).

El objetivo planteado en este trabajo de investigación fue describir el uso de las resinas bulk fill como material innovador. Para su desarrollo se realizó una revisión sistemática en la que se incluyeron 20 artículos para los resultados. Entre los estudios, según su diseño, destacaron los ensayos clínicos con siete y los metaanálisis con cinco.

Una revisión sistemática realizada por Sengupta et al. (2023), incluyó 18 artículos. Los resultados de la síntesis cualitativa evidenciaron que las restauraciones con resinas bulk fill tuvieron resultados clínicos similares a los de las restauraciones de resinas compuestas en capas incrementales dentro de un intervalo de seguimiento de seis meses a 10 años.

Ahora bien, dentro de las resinas bulk fill existen las de cuerpo completo y las fluidas. Un estudio publicado por Bellinaso et al. (2019), comparó resinas convencionales con resinas bulk fill de cuerpo completo y resinas bulk fill fluidas. El tiempo de restauración fue menor cuando se utilizó el bulk fill en el subgrupo de cuerpo completo. No hubo diferencias en el tiempo de restauración entre las resinas fluidas bulk fill y las convencionales. Las resinas bulk fill de cuerpo completo disminuyen el tiempo de restauración en los dientes posteriores en comparación con las resinas convencionales. Su conclusión fue que las resinas bulk fill de cuerpo completo requieren un menor tiempo de restauración en dientes posteriores que las resinas convencionales, no así con resinas bulk fill fluidas.

En un metaanálisis realizado por Silva et al. (2023), afirmó a partir de sus resultados que las resinas bulk fill resultan en una simplificación del proceso clínico de las restauraciones directas posteriores, lo cual representa una ventaja. No obstante, el desempeño en términos de varias propiedades de las resinas bulk fill y las resinas convencionales mostró que presentan un comportamiento similar.

También se ha intentado implementar una combinación de ambas técnicas. Tal es el caso del estudio desarrollado por Lara et al. (2022), quienes añadieron una capa final de resina compuesta convencional a las restauraciones con resina bulk fill. Sin embargo, esto no pareció mejorar las propiedades mecánicas de las resinas bulk fill probadas. Es decir, la adición de una capa final de resina compuesta convencional puede afectar las propiedades mecánicas de las resinas bulk fill.

En cavidades grandes solía indicarse según Pacheco Fernández et al. (2015), la técnica incremental oblicua porque permite disminuir el factor cavitario, sin embargo, esto requiere un mayor tiempo clínico. Con la aparición de las resinas bulk fill se soluciona este problema porque estas permiten la inserción del material de restauración en un incremento único, es decir, un solo bloque. Por ello la principal indicación de las resinas bulk fill son las cavidades posteriores de gran tamaño.

Puede decirse que al comparar las resinas bulk fill con las resinas convencionales los resultados clínicos suelen ser similares. No obstante, la ventaja más clara del uso de resinas bulk fill reside en la reducción de los tiempos operatorios porque permite utilizar capas más gruesas en comparación con las resinas convencionales que requiere incrementos en capas más delgadas.

CONCLUSIONES

Las resinas bulk fill están indicadas para restauraciones en el sector posterior, preferiblemente molares. Es válida para molares permanentes, pero también para molares primarios. Sobre todo, se le considera para restauraciones clase II porque ha demostrado superioridad con respecto a otro tipo de resinas.

La principal ventaja de las resinas bulk fill es la reducción del tiempo de trabajo clínico respecto a las resinas convencionales. Esto ocurre porque es posible utilizar capas más gruesas, de hasta cuatro milímetros, lo cual es posible porque permite una mayor profundidad de curado.

La efectividad de las resinas bulk fill en comparación con las resinas convencionales es muy similar, la mayoría de los estudios así lo considera porque tras un seguimiento variable no se han encontrado diferencias estadísticas. Sin embargo, esos mismos estudios, afirman que la principal ventaja de las resinas bulk fill es la reducción del tiempo operatorio.

RECOMENDACIONES

- Elaborar unas muestras de restauraciones en dientes artificiales con resinas bulk fill y resinas convencionales y registrar la fecha. La idea es mostrarlas semestre a semestre a los nuevos estudiantes que comiencen su preclínica en biomateriales u operatoria para que se compare sus propiedades estéticas.
- Realizar prácticas de preclínica con ambos materiales para que el estudiante se familiarice con el uso de las resinas bulk fill y las resinas convencionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acurio Benavente, P., Falcón-Cabrera, G., Casas-Apayco, L., & Montoya Caferatta, P. (2017). Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. *Odontología Vital*, 2(27), 69–77. <https://doi.org/10.59334/rov.v2i27.214>
- Alshehri, A., Alhalabi, F., Robaian, A., Abuelqomsan, M. A. S., Alshabib, A., Ismail, E., Alzamil, F., Alotaibi, N., & Algamaiah, H. (2023). No-Cap Flowable Bulk-Fill Composite: Physico-Mechanical Assessment. *Polymers*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/polym15081847>
- Arbildo-Vega, H. I., Lapinska, B., Panda, S., Lamas-Lara, C., Khan, A. S., & Lukomska-Szymanska, M. (2020). Clinical Effectiveness of Bulk-Fill and Conventional Resin Composite Restorations: Systematic Review and Meta-Analysis. *Polymers*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/polym12081786>
- Balkaya, H., Arslan, S., & Pala, K. (2019). A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. *Journal of Applied Oral Science : Revista FOB*, 27, e20180678. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0678>
- Bellinaso, M. D., Soares, F. Z. M., & Rocha, R. de O. (2019). Do bulk-fill resins decrease the restorative time in posterior teeth? A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 10(4), e12463. <https://doi.org/10.1111/jicd.12463>
- Daugherty, M. M., Lien, W., Mansell, M. R., Risk, D. L., Savett, D. A., & Vandewalle, K. S. (2018). Effect of high-intensity curing lights on the polymerization of bulk-fill composites. *Dental Materials : Official Publication of the Academy of Dental*

- Materials*, 34(10), 1531–1541. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.06.005>
- David, C., Cuevas-Suárez, C. E., de Cardoso, G. C., Isolan, C. P., de Moraes, R. R., da Rosa, W., Münchow, E. A., & da Silva, A. F. (2022). Characterization of Contemporary Conventional, Bulk-fill, and Self-adhesive Resin Composite Materials. *Operative Dentistry*, 47(4), 392–402. <https://doi.org/10.2341/21-063-L>
- Fasbinder, D., & Neiva, G. (2019). Digital Dentistry in Operative Dentistry. En A. Ritter, L. Boushell, & R. Walter (Eds.), *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (Seventh, pp. 433–452). Elsevier.
- Fernández-Sánchez, H., King, K., & Enríquez-Hernández, C. B. (2020). Revisión Sistemática Exploratoria como metodología para la síntesis del conocimiento científico. *Enfermería Universitaria*, 17(1), 87–94.
- Gan, J. K., Yap, A. U., Cheong, J. W., Arista, N., & Tan, C. (2018). Bulk-Fill Composites: Effectiveness of Cure With Poly- and Monowave Curing Lights and Modes. *Operative Dentistry*, 43(2), 136–143. <https://doi.org/10.2341/16-304-L>
- Gul, P., Alp, H. H., & Özcan, M. (2020). Monomer release from bulk-fill composite resins in different curing protocols. *Journal of Oral Science*, 62(3), 288–292. <https://doi.org/10.2334/josnusd.19-0221>
- Hamza, B., Zimmerman, M., Attin, T., & Tauböck, T. T. (2022). Marginal integrity of classical and bulk-fill composite restorations in permanent and primary molars. *Scientific Reports*, 12(1), 13670. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18126-7>
- Kelić, K., Matic, S., Marović, D., Klarić, E., & Tarle, Z. (2016). Microhardness of Bulk-Fill Composite Materials. *Acta Clinica Croatica*, 55(4), 607–614. <https://doi.org/10.20471/acc.2016.55.04.11>
- Lara, L., Rocha, M. G., Menezes, L. R., Correr, A. B., Sinhoret, M. A. C., & Oliveira, D. (2022). Mechanical properties of bulk-fill composite resin with or without a final

- layer of conventional composite resin. *General Dentistry*, 70(3), 60–64.
- Lima, R. B. W., Troconis, C. C. M., Moreno, M. B. P., Murillo-Gómez, F., & De Goes, M. F. (2018). Depth of cure of bulk fill resin composites: A systematic review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry : Official Publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et Al.]*, 30(6), 492–501. <https://doi.org/10.1111/jerd.12394>
- Osiewicz, M. A., Werner, A., Roeters, F. J. M., & Kleverlaan, C. J. (2022). Wear of bulk-fill resin composites. *Dental Materials*, 38(3), 549–553. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dental.2021.12.138>
- Pacheco Fernández, C., Gehrkie Lorca, A., Ruiz Arandeda, P., & Gainza Aragonés, P. (2015). Evaluación de la adaptación interna de resinas compuestas: Técnica incremental versus bulk-fill con activación sónica. *Avances en Odontoestomatología*, 31(5), 313–321. <https://doi.org/10.4321/S0213-12852015000500004>
- Paganini, A., Attin, T., & Tauböck, T. T. (2020). Margin Integrity of Bulk-Fill Composite Restorations in Primary Teeth. *Materials (Basel, Switzerland)*, 13(17). <https://doi.org/10.3390/ma13173802>
- Parra Gatica, E., Duran Ojeda, G., & Wendler, M. (2023). Contemporary flowable bulk-fill resin-based composites: a systematic review. *Biomaterial Investigations in Dentistry*, 10(1), 8–19. <https://doi.org/10.1080/26415275.2023.2175685>
- Perdigao, J., Walter, R., Miguez, P., & Swift, E. (2019). Fundamental Concepts of Enamel and Dentin Adhesion. En A. Ritter, L. Boushell, & R. Walter (Eds.), *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (Seventh, pp. 136–169). Elsevier.
- Reza Rezaie, H., Beigi Rizi, H., Rezaei Khamseh, M. M., & Öchsner, A. (2020). *A Review on Dental Materials* (First, Vol. 123). Springer International Publishing.

- <https://doi.org/10.1007/978-3-030-48931-1>
- Ritter, A., Boushell, L., & Walter, R. (2019). *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (Seventh). Elsevier.
- Sabbagh, J., Fahd, J. C., El Masri, L., & Nahas, P. (2023). What Are Bulk Fill (BF) Composites and How Do They Differ from Non-BF Composites? En J Sabbagh & R. McConnel (Eds.), *Bulk Fill Resin Composites in Dentistry* (First, pp. 11–24). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16388-3_2
- Sabbagh, Joseph, & McConnell, R. (2023). *Bulk Fill Resin Composites in Dentistry. A Clinical Guide* (Joseph Sabbagh & R. McConnell (eds.); First). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-16388-3>
- Sadr, A., Margalit, O., Palander, A., & Tagami, J. (2023). Bulk Fill Composites: Adhesion and Interfacial Adaptation. En Joseph Sabbagh & R. J. McConnell (Eds.), *Bulk Fill Resin Composites in Dentistry* (First, pp. 25–37). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16388-3_3
- Saleh Ismail, H., & Ibrahim Ali, A. (2023). The Effect of Finishing and Polishing Systems on Surface Roughness and Microbial Adhesion of Bulk Fill Composites: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Dentistry*, 20, 26. <https://doi.org/10.18502/fid.v20i26.13344>
- Salem, M. N., Hassanein, O. E., ElKassas, D. W., & Shaalan, O. O. (2022). 12-months Clinical Evaluation of Fiber Reinforced Bulk Fill Resin Composite versus Incremental Packing of Nanohybrid Resin Composite in Restoration of Deep Proximal Lesions of Permanent Molars: A Randomized Controlled Trial. *Acta Stomatologica Croatica*, 56(3), 267–280. <https://doi.org/10.15644/asc56/3/5>
- Sengupta, A., Naka, O., Mehta, S. B., & Banerji, S. (2023). The clinical performance of bulk-fill versus the incremental layered application of direct resin composite

- restorations: a systematic review. *Evidence-Based Dentistry*, 24(3), 143.
<https://doi.org/10.1038/s41432-023-00905-4>
- Silva, G., Marto, C. M., Amaro, I., Coelho, A., Sousa, J., Ferreira, M. M., Francisco, I., Vale, F., Oliveiros, B., Carrilho, E., & Paula, A. B. (2023). Bulk-Fill Resins versus Conventional Resins: An Umbrella Review. *Polymers*, 15(12).
<https://doi.org/10.3390/polym15122613>
- Van Ende, A., De Munck, J., Lise, D. P., & Van Meerbeek, B. (2017). Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 19(2), 95–109. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a38141>
- Veloso, S. R. M., Lemos, C. A. A., de Moraes, S. L. D., do Egito Vasconcelos, B. C., Pellizzer, E. P., & de Melo Monteiro, G. Q. (2019). Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 23(1), 221–233.
<https://doi.org/10.1007/s00784-018-2429-7>
- Yazici, A. R., Kutuk, Z. B., Ergin, E., Karahan, S., & Antonson, S. A. (2022). Six-year clinical evaluation of bulk-fill and nanofill resin composite restorations. *Clinical Oral Investigations*, 26(1), 417–426. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04015-2>
- Zotti, F., Falavigna, E., Capocasale, G., De Santis, D., & Albanese, M. (2021). Microleakage of Direct Restorations-Comparison between Bulk-Fill and Traditional Composite Resins: Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Dentistry*, 15(4), 755–767. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1724155>