



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**COMPARACIÓN DE LAS RESINAS BULK FILL Y LAS
RESINAS COMPUESTAS CONVENCIONALES EN
RELACIÓN A LA PROFUNDIDAD DE CURADO.**

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTOLOGA**

AUTOR: EMILY DAYANNE MEDRANO MESTANZA

DIRECTOR: OD. ESP. MARÍA AUGUSTA CORDERO LÓPEZ

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DE LAS RESINAS BULK FILL Y LAS RESINAS
COMPUESTAS CONVENCIONALES EN RELACIÓN A LA
PROFUNDIDAD DE CURADO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

AUTOR: EMILY DAYANNE MEDRANO MESTANZA

DIRECTOR: OD. ESP. MARÍA AUGUSTA CORDERO LÓPEZ

CUENCA - ECUADOR

AÑO

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

COMPARACIÓN DE LAS RESINAS BULK FILL Y LAS RESINAS COMPUESTAS CONVENCIONALES EN RELACIÓN A LA PROFUNDIDAD DE CURADO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A COMPARISON OF BULK-FILL RESINS AND CONVENTIONAL COMPOSITE RESINS IN RELATION TO DEPTH OF CURE: A LITERATURE REVIEW

Medrano Mestanza Emily ¹ emily.medrano@est.ucacue.edu.ec

Cordero López María Augusta ² mcorderol@ucacue.edu.ec

Carrera de odontología, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

RESUMEN

CONTEXTO: Las resinas Bulk Fill han surgido como materiales de restauración innovadores que permiten una mayor profundidad de curado en un solo paso. Esto significa que pueden curar de manera efectiva en capas más gruesas, facilitando y acelerando el procedimiento restaurativo. La importancia de la profundidad de curado radica en asegurar una adecuada resistencia, estabilidad y longevidad de la restauración dental. **OBJETIVO:** Revisar y analizar la información científica existente para poder hacer una comparación entre las resinas Bulk Fill y las resinas compuestas convencionales en relación a la profundidad de curado; con el fin de proporcionar información actualizada y confiable que pueda ser útil para la toma de decisiones clínicas en el ámbito de la odontología restauradora y, además proporciona información actualizada, para mejorar la calidad de la atención brindada a los pacientes. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se recopilieron 124 estudios mediante búsquedas en bases de datos recolectados de Researchgate, PubMed, Science Direct, Scielo, Google Academico, y del repositorio de la Universidad Católica de Cuenca. Finalmente 35 artículos fueron incluidos en esta revisión bibliográfica. **CONCLUSIONES:** Las resinas Bulk Fill ofrecen ventajas significativas en términos de polimerización profunda y colocación más eficiente de capas de mayor espesor. Sin embargo, es fundamental asegurar la selección adecuada de la fuente de luz de polimerización y considerar aspectos como la calidad y duración de la lámpara, así como la composición y tonalidad específica de la resina compuesta utilizada.

Palabras clave: Revisión, Resina Compuesta, Polimerización, técnica, odontología.

ABSTRACT:

CONTEXT: Bulk-fill resins have emerged as innovative restorative materials that enable a greater depth of cure in a single step. They can effectively cure in thicker layers, facilitating and accelerating the restorative procedure. The importance of depth of cure lies in ensuring adequate strength, stability, and longevity of the dental restoration. **OBJECTIVE:** To review and analyze the existing scientific information to make a comparison between Bulk-Fill resins and conventional composite resins about the

depth of cure, to provide updated and reliable information that can be useful for making clinical decisions in the field of restorative dentistry and also to provide updated information to improve the quality of care offered to patients. **MATERIALS AND METHODS:** One hundred twenty-four studies were compiled from ResearchGate, PubMed, ScienceDirect, SciELO, Google Scholar databases, and the repository of the Catholic University of Cuenca. Finally, 35 articles were included in this literature review. **CONCLUSIONS:** Bulk-fill resins offer significant advantages in deep polymerization and more efficient placement of thicker layers. However, it is essential to ensure proper selection of the polymerization light source and consider aspects such as the quality and duration of the lamp and the specific composition and shade of the composite resin employed.

Keywords: Review, composite resin, polymerization, technique, dentistry

1. INTRODUCCIÓN

La caries dental es una de las patologías de la cavidad oral con mayor prevalencia a nivel mundial, donde una vez que se da la destrucción del tejido dental el abordaje que se emplea es el restaurativo, donde las resinas compuestas o composites son el primer material de elección debido a los beneficios que presentan.¹

Desde su introducción a finales del siglo XX, el uso de resinas compuestas ha experimentado un importante aumento gracias a su alta biocompatibilidad y excelente estética.² Estos materiales se utilizan para reemplazar la estructura dental perdida a causa de procesos cariosos, traumatismos dentales, entre otros. Las resinas compuestas convencionales son extensamente utilizadas en el manejo clínico diario por su técnica, ya que es conservadora y no invasiva, además es de fácil manipulación y posee una excelente capacidad de adherencia a los tejidos dentales.³

La técnica incremental con resina compuesta convencional ha sido una de las más utilizadas y enseñadas en las últimas décadas en la odontología restauradora; pero con el pasar de los años los materiales de la industria dental han ido evolucionando para mejorar en sus propiedades mecánicas y perfeccionarse en el área estética. Sin embargo, en el caso de los composites convencionales, la fotopolimerización debe realizarse en incrementos debido a que su espesor máximo de curado es de 2 mm, por tanto, en cada incremento se debe realizar el fotocurado por separado, lo cual prolonga el tiempo de trabajo.⁴ Esta peculiaridad está directamente relacionada al diseño de la preparación dental, ya que la forma de esta tiene un impacto directo en la generación de tensiones causadas por la contracción de la polimerización.⁵

El estrés por polimerización es una de las desventajas que tiene todo tipo de composites, pero en cavidades posteriores de mayor profundidad, la técnica de incrementos ayuda a disminuir el Factor C, ya que de otra manera se generaría un estrés de contracción que a su vez generara una brecha entre la restauración y el diente, dando como posible resultado sensibilidad postoperatoria, fisuras en el esmalte, manchas marginales y eventualmente, caries secundarias.^{6,7}

En respuesta a estas limitaciones y para simplificar la técnica restaurativa, se han desarrollado nuevas resinas compuestas, como las resinas Bulk Fill o también conocidas como resinas compuestas en monobloque, que se caracterizan por su capacidad de polimerizar en capas más gruesas con un espesor de hasta 5 mm.⁸ Estas resinas se han propuesto como una alternativa a las resinas convencionales, ya que reducen el tiempo de trabajo en la práctica clínica al permitir la colocación de mayores volúmenes de material a la vez.⁹

A pesar de que las resinas Bulk Fill poseen una ventaja sobre las convencionales en cuanto a su espesor de curado, existen otros componentes que se deben tomar en cuenta al momento de aplicar la técnica de monobloque, tales como: la longitud de la onda, la intensidad y la distancia adecuada de la lámpara de fotocurado y la resina, entre otros. Además, se plantea si al igual que las resinas compuestas convencionales, las Bulk Fill también mantendrán las características físicas, mecánicas y estéticas.¹⁰

De acuerdo a los datos obtenidos González-López y colaboradores en un estudio in vitro, donde se evaluó las propiedades de las resinas compuestas Bulk Fill y convencionales. Se obtuvo como resultado que las resinas compuestas en monobloque podrían ser una alternativa viable a las resinas convencionales en términos de profundidad de curado y propiedades mecánicas y ahorro de tiempo clínico.¹¹

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue revisar y analizar la información científica existente para poder hacer una comparación entre las resinas Bulk Fill y las resinas compuestas convencionales en relación a la profundidad de curado; con el fin de proporcionar información actualizada y confiable que pueda ser ventajosa a la hora de tomar decisiones clínicas en el ámbito de la odontología restauradora.

2. METODOLOGÍA

Para esta revisión bibliográfica se realizó una búsqueda dentro de las bases científicas RESEARCHGATE, PUBMED, SCIENCE DIRECT, SCIELO, GOOGLE ACADEMICO, y el repositorio de la Universidad Católica de Cuenca. Las palabras claves utilizadas fueron: “Revisión, Resina Compuesta, Polimerización, técnica”, y combinaciones de estos términos en inglés, español y portugués.

Los criterios de inclusión fueron: Artículos que estuvieran disponibles en inglés, español o portugués; artículos con 5 años de antigüedad, con la excepción embargo de tres artículos de hasta 10 años de antigüedad debido a su importancia bibliográfica; artículos de acceso abierto y que abordaran específicamente la comparación entre las resinas compuestas convencionales y las resinas Bulk Fill en cuanto a la profundidad de curado o temas relacionados.

Los criterios de exclusión fueron: Resultados de cada base de datos, revisados y duplicados eliminados; artículos fuera del rango de años específico para esta revisión, en otros idiomas, tesis o monografías, cartas al editor y artículos de opinión.

Inicialmente se recopilaron 124 estudios mediante búsquedas en bases de datos. El diagrama de flujos que se muestra en la Figura 1, este incluyó 50 estudios recolectados de Researchgate, 24 de PubMed, 3 de Science Direct, 6 de Scielo, 20 de Google Académico, 17 de Wiley Online Library y 4 estudios del repositorio de la Universidad Católica de Cuenca. Del total de 124 artículos identificados en la búsqueda bibliográfica, se excluyeron 48, (Cartas al editor, artículos sin acceso abierto, artículos de opinión, tesis o monografías) Quedando un total de 76 artículos los cuales fueron nuevamente analizados de acuerdo a los criterios de inclusión, se excluyeron 41, (Fuente de información limitada, sin fuente de información necesaria), Finalmente 35 artículos fueron incluidos en esta revisión bibliográfica. La selección de artículos y búsqueda bibliográfica se representa en la (Figura 1).

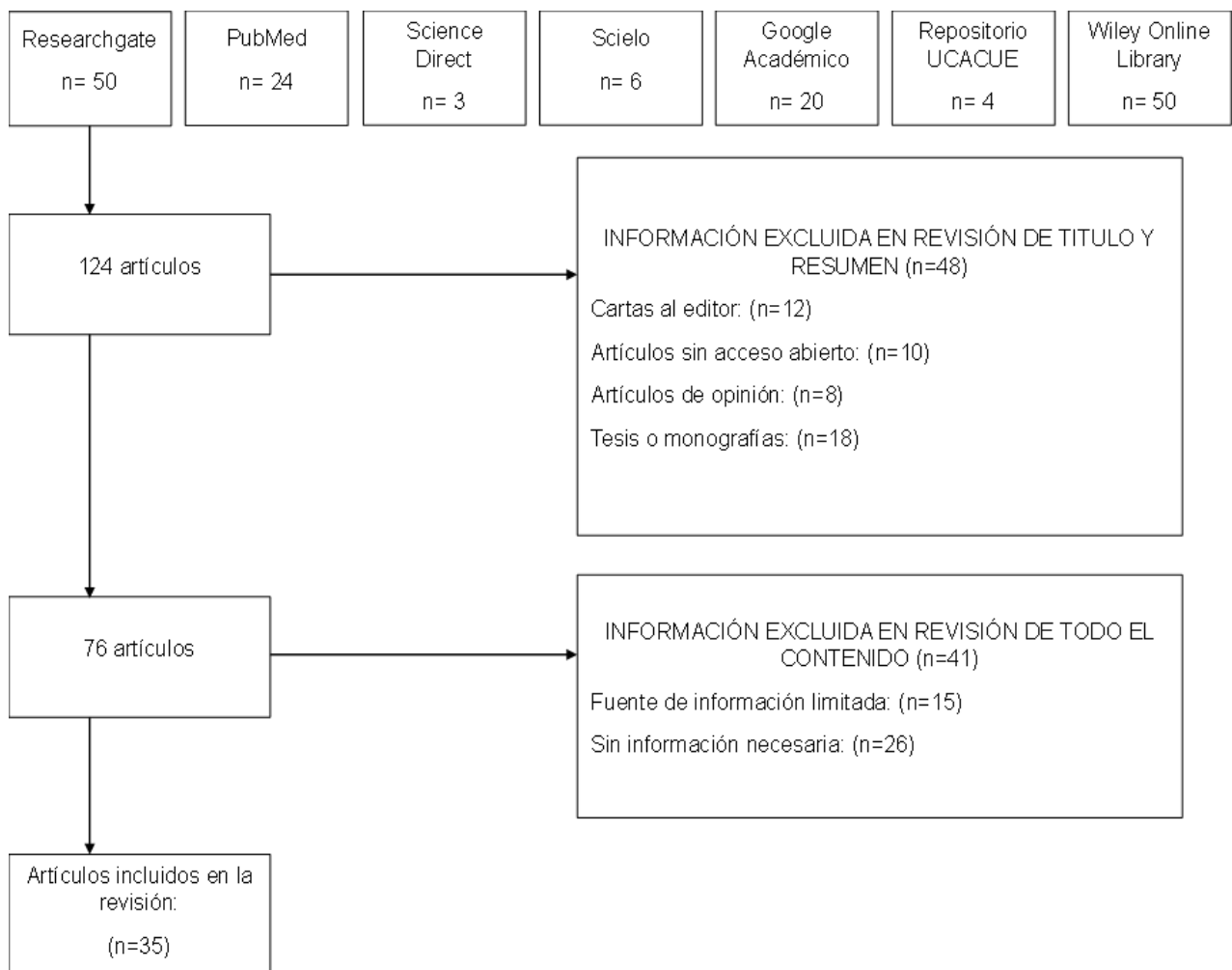


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de artículos. (Elaboración propia)

3. DESARROLLO

3.1. Resinas compuestas convencionales

3.1.1. Historia

Aunque la odontología restauradora estética se considera una innovación en el campo, la historia de los materiales dentales se remonta a 1843 con la invención del ácido acrílico. Posteriormente, en 1900, se logró la elaboración del ácido metacrílico y a su vez se desarrolló el metacrilato de metilo, conocido como resina acrílica de polimetilmetacrilato (PMMA), pero al momento de usarlo en la clínica como material de restauración directa, surgieron numerosas complicaciones tales como baja estabilidad de color, reacciones pulpares adversas y altas tasas de desgaste. Además, el PMMA no lograba una verdadera unión adhesiva a la estructura del diente. Dichos problemas clínicos estaban directamente relacionados con la gran cantidad de contracción por polimerización que presentaba este material.^{12,13}

En 1955, Buonocuore experimentó con el uso del ácido ortofosfórico para optimizar la capacidad de adhesión de las resinas acrílicas a la superficie del esmalte dental.¹⁴ A principios de la década de 1960 el Dr. Ray Bowen sintetizó una importante nueva molécula conocida como Bisfenol A glicidil dimetacrilato (Bis-GMA), que con el pasar de los años y esperando mejorar la fórmula de las resinas, se incorporaron monómeros de menor viscosidad y de un superior peso molecular, como Bisfenol-A-glicidil metacrilato (Bis-EMA), dimetacrilato de trietilenglicol (TEGDMA), etil 4-dimetilaminobenzoato (EBPDMA) y dimetacrilato de diuretano (UDMA). Este importante descubrimiento fue el que abrió la puerta al desarrollo de resinas compuestas modernas, ya que comparado a las resinas acrílicas estas nuevas moléculas poseía una contracción por polimerización mucho menor.^{4,15}

3.1.2. Composición

Los composites de resina son materiales dentales compuestos por una matriz orgánica y un relleno de cargas inorgánicas unidas por un agente de acoplamiento silano. El vinil silano es utilizado para conseguir una unión química entre las partículas y el bis-GMA en las resinas compuestas.¹⁶ La matriz orgánica BisGMA, y otros aditivos son los que regulan la viscosidad de la resina. Por otro lado, las partículas de carga inorgánica como la sílice y las cerámicas, tienen la capacidad de mejorar la dureza, resistencia al desgaste y translucidez del material. El agente de acoplamiento de silano desempeña un papel crucial al establecer una conexión fuerte entre la matriz orgánica y las partículas de cargas inorgánicas.^{1,2,13}

Este compuesto facilita la transferencia de tensiones desde la matriz orgánica hacia la fase inorgánica de partículas de relleno. Además, su función incluye la protección contra la penetración de agua en la interfase entre BisGMA y las partículas de relleno, lo que

contribuye a mantener la estabilidad hidrolítica del material compuesto y su resistencia; evitando así el fenómeno conocido “degradación hidrolítica”.¹⁷

Además, como parte de la matriz orgánica existe un sistema acelerador-iniciador donde se da la polimerización del composite, que involucra componentes responsables de la reacción de polimerización. Este sistema utiliza iniciadores como la canforoquinona (CQ) o la fenilpropanodiona (PPD), los cuales se activan cuando se aplica energía externa, ya sea luz o calor.^{1,13}

Como parte de los componentes de las resinas, existen los aditivos tales como los pigmentos o colorantes, que se emplean para lograr un tono adecuado y una apariencia estética natural en las restauraciones dentales. Además, estos aditivos tienen la capacidad de absorber la luz ultravioleta y asegurar la duración del color en el material, evitando su desgaste o decoloración con el tiempo.¹⁶

La contracción de polimerización es atribuida a la matriz orgánica, mientras que las propiedades mecánicas y físicas están determinadas por el relleno. Por lo tanto, es esencial buscar la máxima incorporación de relleno para lograr un composite de resina con propiedades mecánicas adecuadas, características visuales atractivas y radiopacidad.¹⁴

3.1.3. Clasificación

Existen numerosos tipos de resinas compuestas disponibles, por lo cual se han creado diferentes sistemas de clasificación para facilitar la elección al profesional en su uso terapéutico.¹⁴ Se pueden dividir en base a:

3.1.3.1. Tamaño de partícula de carga:

- Resinas de macro partículas o convencionales: Tienen partículas de carga de aproximadamente 10-50 μm , son mecánicamente fuertes pero difíciles de pulir y tienen dificultades para lograr un color coincidente.¹ Los materiales de carga más frecuentemente empleados en estas resinas compuestas incluyen el cuarzo, así como el bario o vidrio de estroncio.¹⁸
- Resinas de micro partículas: Contienen partículas de carga de sílice amorfa de aproximadamente 40-50 nm, son más estéticos, pero tienen más fracturas y pérdida de forma debido al desgaste.¹ Sus indicaciones se restringen a zonas que no requieren gran esfuerzo mecánico.¹⁹
- Híbridas: Tienen partículas de carga de vidrio de un par de micrómetros o menos y cantidades mínimas de partículas de sílice coloidal (10-50 μm y 10-50 nm). Tienen menor contracción de polimerización, mejor rendimiento de pulido y estética mejorada.¹
- Resinas de nano partículas: Esta terminología se utiliza para describir materiales que incluyen una proporción de partículas extremadamente pequeñas, conocidas como nanopartículas, cuyo tamaño es inferior a 100 nm, contienen fases inorgánicas de dimensiones características de 10-100 nm. Tienen una carga aumentada y una menor contracción de polimerización, además de proporcionar estética y resistencia.^{1,20}

3.1.3.2. Modalidad de curado:

- Composites químicamente iniciados o autopolimerizables: Se inician mediante un sistema de iniciación de oxidación-reducción a temperatura ambiente debido a la unión de dos pastas.^{1,13}
- Composites activados por luz: Se polimerizan mediante irradiación de luz ultravioleta o visible.^{1,15}
- Composites curados por calor: Al ser sometido a altas temperaturas, el peróxido de benzoilo se descompone y libera calor, produciendo radicales libres.¹⁷
- Composites de curado dual: Utilizan combinaciones de diferentes sistemas de curado como químico y fotopolimerizable.¹

3.1.3.3. Componentes y procedimientos restauradores:

- Composites directos: Utilizados en restauraciones directas de dientes en el consultorio dental.¹
- Composites indirectos: Curados fuera de la boca o que implican preparación en el laboratorio. Utilizados en restauraciones posteriores más grandes.¹

3.1.3.4. Tipos de composites específicos:

- Resina compuesta: Rígidos y menos pegajosos, se utilizan en restauraciones posteriores como alternativa a la amalgama.^{1,21}
- Resina fluida: Son composites de baja viscosidad obtenidos a partir de formulaciones con una carga de relleno que es entre un 20% y un 25% más baja que la de los composites convencionales.²² Poseen una menor carga de relleno y mayor fluidez, se utilizan en áreas de bajo estrés.¹
- Compómeros: Combinación de composites y cementos de ionómero de vidrio, utilizados como base o revestimiento.¹ Representan una opción en la restauración y rehabilitación de los dientes primarios, con capacidad de reemplazar las restauraciones de amalgama de plata y ionómero de vidrio de tipo I y tipo II.²³
- Resinas compuestas autoadhesivas: Se adhieren al tejido dental sin un adhesivo separado y son alternativas fuertes que ahorran tiempo en caso de reparación de amalgamas.¹
- Resinas infiltrantes: Utilizados para el tratamiento de lesiones de caries no cavitadas o lesiones de mancha blanca mediante la infiltración de resina de baja viscosidad.¹ Se la considera un tratamiento no invasivo.²⁴

3.1.4. Técnica de curado

La polimerización se refiere al proceso de transformar oligómeros y monómeros en una estructura de polímeros, que puede ser emprendida por varios métodos para generar radicales libres que inician la reacción.¹³

Las primeras resinas compuestas lanzadas al mercado poseían una forma de curado química, donde se empleaba el método de mezcla de dos pastas. Esta técnica de curado presentaba inconvenientes en el mezclado, y poco control en cuanto al tiempo de trabajo. Como resultado, se introdujo en 1973 las resinas compuestas activadas por luz ultravioleta gracias a la adición de foto iniciadores.^{13,15}

Los primeros en ser usados fueron los fotoiniciadores sensibles a los rayos ultravioletas, pero estos no producían la profundidad de curado necesaria. De tal manera que la canforoquinona (CQ) fue introducida, y a su vez fueron desarrolladas unidades de curado capaces de activar los fotoiniciadores con longitudes de onda, primero utilizando fuentes de luz de banda ancha como bombillas de cuarzo-halógeno y más recientemente, fuentes de luz LED.¹⁵

La eficacia, el éxito y la durabilidad de la diversidad de procedimientos de los materiales dentales actuales se basan en gran medida en el correcto uso y funcionamiento de las unidades de fotopolimerización.²⁵

Existen varios factores que influyen en la polimerización de los composites, tanto relacionados con el material como con la fuente de luz.¹³ Los factores relacionados con el material incluyen:

- Tipo de iniciador o fotoiniciador: La canforoquinona es comúnmente utilizada como fotoiniciador en los composites, pero se están explorando otras opciones como el PPD en restauraciones estéticas para evitar la decoloración amarillenta que puede causar la canforoquinona en las resinas.¹³
- Color del composite: Los colores más opacos necesitan un tiempo de polimerización más largo, llegando a ser de 60 segundos para una profundidad máxima de 0,5 mm.^{13,17}
- Grosor de la capa: Es aconsejable evitar la polimerización de capas con un espesor superior a 2 mm.^{13,17}

Por otro lado, los factores relacionados con la fuente de luz incluyen:

- Longitud de onda: La longitud de onda ideal se encuentra en el rango de 400 a 500 nm.^{13,17}
- Distancia entre la luz y la superficie a polimerizar: La distancia ideal es de menos de 1 mm, manteniendo la luz perpendicular al material.^{13,17}
- Intensidad de la luz: La intensidad lumínica debe ser de al menos 600 mW/cm² para garantizar un nivel mínimo de eficacia.^{13,17}
- Tiempo de exposición: Está influenciado por diversos factores, como el color del composite, la potencia de la lámpara, la profundidad de la cavidad, el espesor de la capa, las estructuras dentales interpuestas y la cantidad de relleno del composite, pero por lo general, el tiempo de exposición varía de 20 a 40 segundos, dependiendo de la lámpara que se utilice.^{13,17}

El concepto de profundidad de curado se lo conoce como una disminución en la intensidad de la luz a medida que esta penetra desde la superficie hacia el interior del composite, debido a la absorción y dispersión de la luz. Un ejemplo de esto es que alrededor del 50% de la energía de la luz se disipa cuando alcanza una profundidad de solo 0,5 mm en el composite. A una profundidad de 1 mm, solo llega aproximadamente el 25% de la energía lumínica. A medida que se extiende la profundidad, la cantidad de energía lumínica disminuye aún más, con solo el 9% alcanzando los 2 mm y el 3% llegando a los 3 mm de profundidad.^{16,26}

La contracción de polimerización, que es característico de los composites, se suma a otros factores como el estrés de polimerización y el grado de conversión monómero-polímero. Estos factores pueden dar lugar a fallos cohesivos y adhesivos en las restauraciones con resinas compuestas, y se consideran causas principales de su fracaso. Los valores de contracción volumétrica de los composites utilizados en odontología oscilan entre el 1% y el 6%.^{13,27}

Cabe aclarar que, aunque la contracción por polimerización es una característica propia de las resinas compuestas, y es inevitable, el estrés por polimerización depende de la proporción de paredes adheridas y su conformidad, entre otras.²⁸ El factor de configuración de la cavidad o también conocida como "Factor de Configuración" o "C-Factor" es usado como medida cuantitativa de medida entre las superficies adheridas y no adheridas en la cavidad, es un parámetro importante para determinar cómo y dónde se generará estrés al diente y en la cavidad, se calcula mediante la fórmula: $C\text{-Factor} = \frac{\text{Superficie adherida}}{\text{Superficie libre}}$.^{29,30}

Al momento de evaluar el tamaño de la preparación cavitaria, es crucial tener en cuenta el Factor C cuando se aplica la técnica incremental con resinas convencionales. Por ejemplo, una restauración rutinaria en una preparación clase I de un diente, va a tener un mayor grado de Factor C, ya que las paredes adheridas son cinco (pulpar, vestibular, lingual, mesial y distal) y como contraparte solo una superficie libre (oclusal).³¹ Entre más superficies estén en contacto con la resina, mayor será el factor C y, como resultado, la contracción volumétrica será más significativa.

Esto puede aumentar la susceptibilidad a problemas postoperatorios, como sensibilidad dental, formación de caries secundarias, tinción marginal y posibles fracturas en el diente. Es esencial tener en cuenta estos factores para reducir al mínimo las posibles complicaciones asociadas a la contracción de polimerización en las restauraciones dentales.^{28,32}

3.2. Resinas Bulk Fill

3.2.1. Composición

Son materiales diseñados para simplificar la técnica de restauración, ya que pueden ser aplicados en cavidades posteriores en una sola capa de 4-5 mm de espesor. Estas se han desarrollado mediante modificaciones en su composición, tales como la utilización de una carga de relleno reducida y partículas de mayor tamaño; lo que reduce la propagación de la luz mejorando la difusión de la misma y a su vez permitiendo una mejor disipación de la luz a través del material.^{33,34}

También se incorporaron monómeros de resina y rellenos con índices de refracción similares para evitar la dispersión de la luz en el material no polimerizado. Conjuntamente, se incorporan fotoiniciadores altamente reactivos y monómeros de alto peso molecular para disminuir la contracción de polimerización y lograr un mejor curado y adaptación. Algunos fabricantes también han optado por reducir la cantidad de

pigmentos y utilizar partículas de relleno más grandes para mejorar la translucidez del material.³⁴

3.2.2. Clasificación

Las resinas Bulk Fill se pueden clasificar en base a su viscosidad y modo de aplicación en el proceso de restauración dental.³³

- Base o baja viscosidad: Se caracterizan por tener una menor viscosidad y se emplean como revestimiento y base en los procedimientos de restauración dental. Estas resinas ofrecen beneficios significativos, ya que se adaptan de manera óptima a las paredes de la cavidad y reducen el estrés de polimerización debido a su baja elasticidad. Son especialmente adecuadas para su uso en cavidades de mayor tamaño o con diseños más complejos. Además, se ha observado que logran un sellado marginal superior en comparación con las resinas Bulk Fill moldeables.^{2,33}
- Cuerpo completo o alta viscosidad: También conocidas como resinas compuestas Bulk Fill moldeables o con consistencia de pasta, poseen una alta carga de relleno inorgánico lo cual proporciona una viscosidad mayor y un módulo de elasticidad superior, lo que las convierte en una elección adecuada para restauraciones que demandan mayor resistencia y durabilidad, y por tanto se emplean en áreas sometidas a una carga masticatoria intensa.^{2,33}

3.2.3. Técnica de curado

Las resinas Bulk Fill se distinguen por su mayor transparencia y la inclusión de fotoiniciadores altamente reactivos, además de la canforoquinona. Para lograr una polimerización profunda de hasta 5 mm de espesor, se han incorporado nuevos fotoiniciadores como el óxido de acilfosfina y el derivado de dibenzoilo de germanio.³

Se requiere el uso de una lámpara de polimerización con una intensidad luminosa de por lo menos 1000 mW/cm² y una energía de al menos 20J/cm², con tiempos de exposición de alrededor de 20 segundos. Es importante tener en cuenta que los sistemas fotoiniciadores de las RBF han experimentado modificaciones, por lo tanto, es esencial utilizar la fuente de luz apropiada para obtener resultados estables. Además, se deben considerar aspectos como la calidad y duración de la lámpara, así como la composición y tonalidad específica de la resina compuesta utilizada.¹⁰

4. DISCUSIÓN

La profundidad de polimerización de una resina compuesta busca determinar el espesor máximo en el que puede ser empleada y fotoactivada en la estructura dental, manteniendo propiedades mecánicas y biocompatibilidad adecuadas. La profundidad de curado va de la mano de la composición química y propiedades físicas del material, así como de los diferentes elementos involucrados en el proceso de fotoactivación.³

Se ha observado que las resinas Bulk Fill se identifican por su mayor translucidez y la incorporación de fotoiniciadores altamente reactivos, como el óxido de acilfosfina y el derivado de dibenzoilo de germanio, además de la canforoquinona convencional. Esta

composición modificada ha demostrado ser eficaz para lograr una polimerización profunda en capas de mayor espesor, lo que resulta en una mayor eficiencia durante los procedimientos de restauración dental.²

Sin embargo, para garantizar un adecuado endurecimiento de las resinas Bulk Fill en capas de 4-5 mm de espesor, es necesario contar con una fuente de luz de polimerización apropiada. Se ha recomendado el uso de lámparas con una intensidad luminosa de al menos 1000 mW/cm² y una energía de al menos 20J/cm², con tiempos de exposición de alrededor de 20 segundos. Estos parámetros de polimerización son fundamentales para lograr una adecuada conversión y obtener resultados consistentes en la polimerización de las resinas Bulk Fill.¹⁰

Es importante destacar que los sistemas foto-iniciadores utilizados en las resinas Bulk Fill han sido objeto de modificaciones con el fin de mejorar sus propiedades y rendimiento clínico. Estos avances en la composición de las resinas han permitido una polimerización más profunda, una mayor resistencia y una mejor adaptación marginal en comparación con las resinas convencionales. Estas mejoras han ampliado las posibilidades de aplicación de las resinas Bulk Fill, especialmente en restauraciones de mayor tamaño y complejidad.⁴

Xinxuan Zhou avala en su estudio in vitro donde comparo 3 resinas comerciales Bulk Fill y 2 resinas convencionales fluidas que tanto las resinas Bulk Fill como las convencionales fluidas, presentan una contracción por polimerización similar o en ciertos casos ligeramente menor. Donde se demostró que la contracción por polimerización de las resinas Bulk Fill es dependiente de la marca comercial y su composición. En este estudio en particular, la marca comercial con menos grado de contracción fue X-tra fill que es un tipo de resina Bulk Fill de cuerpo completo de la casa comercial Voco. En comparación a las otras marcas comerciales usadas en este estudio como G-aenial bulk inyectable (GC Corporation), X-tra base (Voco), G-enial universal flo (GC Corporation) y Filtek Z250 (3M ESPE)¹

De igual manera U Jin en su estudio in vitro comparo la profundidad de polimerización entre resinas Bulk Fill y convencionales usando el método de prueba de abrasión y el método de dureza Knoop. En esta se especificó que la intensidad luminosa usada fue de 700mW/cm² por 20 segundos en cada muestra, donde se obtuvo como resultado que las resinas Bulk Fill a esta intensidad no deben de ser colocadas en incrementos mayores a 3 mm para evitar futuras complicaciones.³⁵

5. CONCLUSIONES

En conclusión, la revisión bibliográfica realizada ha revelado que las resinas Bulk Fill ofrecen ventajas significativas en términos de polimerización profunda y colocación más eficiente de capas de mayor espesor. Sin embargo, es fundamental asegurar la selección adecuada de la fuente de luz de polimerización y considerar aspectos como la calidad y duración de la lámpara, así como la composición y tonalidad específica de la resina compuesta utilizada. Estos hallazgos respaldan la importancia de la investigación

continúa en el desarrollo y optimización de las resinas Bulk Fill para mejorar los resultados clínicos en la práctica odontológica que permitirían a los odontólogos ahorrar tiempo y mejorar la productividad durante los procedimientos de restauración dental. Además, se ha encontrado que existe una falta de estudios específicos que comparen de manera exhaustiva la profundidad de curado entre resinas Bulk Fill y resinas compuestas convencionales. Se destaca la necesidad de realizar investigaciones adicionales para abordar esta brecha en el conocimiento y mejorar la comprensión de las propiedades de ambos materiales en odontología.

6. RECOMENDACIONES

Dada la limitada disponibilidad de estudios sobre el tema de comparación entre resinas Bulk Fill y resinas compuestas convencionales en relación a la profundidad de curado, se sugiere realizar investigaciones adicionales en esta área. Es fundamental que futuros estudios se centren en evaluar y comparar la profundidad de curado de ambas categorías de resinas utilizando diferentes metodologías y protocolos de curado.

En última instancia, la generación de datos adicionales y la publicación de resultados contribuirán significativamente al conocimiento científico en este campo, permitiendo una toma de decisiones informada tanto para los profesionales de la odontología como para los pacientes.

7. REFERENCIAS

1. Zhou X, Huang X, Li M, Peng X, Wang S, Zhou X, et al. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *J Appl Polym Sci*. 2019 Nov 20;136(44):48180.
2. Khoramian Tusi S, Hamdollahpoor H, Mohammadi Savadroodbari M, Sheikh Fathollahi M. Comparison of polymerization shrinkage of a new bulk-fill flowable composite with other composites: An in vitro study. *Clin Exp Dent Res*. 2022 Dec 5;8(6):1605–13.
3. Gutierrez-Leiva A, Pomacóndor-Hernández C. Comparación de la profundidad de polimerización de resinas compuestas bulk fill obtenida con dos unidades de fotoactivación LED: polywave versus monowave. *Odontología Sanmarquina*. 2020 May 6;23(2):131–8.
4. Matos JDM de, Nakano LJN, Lopes G da RS, Bottino MA, Vasconcelos JEL de, Jesus RH de, et al. Characterization of Bulk-Fill Resin Composites in Terms of Physical, Chemical, Mechanical and Optical Properties and Clinical Behavior. *International journal of odontostomatology*. 2021 Mar;15(1):226–33.
5. Van Ende A, De Munck J, Lise DP, Van Meerbeek B. Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. *J Adhes Dent*. 2017;19(2):95–109.

6. Par M, Marovic D, Attin T, Tarle Z, Tauböck TT. Effect of rapid high-intensity light-curing on polymerization shrinkage properties of conventional and bulk-fill composites. *J Dent*. 2020 Oct;101:103448.
7. Marín-Miranda M, Orozco-Cuanalo L, Fernández-Hernández J, Juárez-López MLA. Análisis fotoelástico de la contracción de resinas dentales usando diferentes técnicas de obturación. *Rev Odont Mex*. 2022 Oct;26(1):41–50.
8. Veloso SRM, Lemos CAA, de Moraes SLD, do Egito Vasconcelos BC, Pellizzer EP, de Melo Monteiro GQ. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2019 Jan 28;23(1):221–33.
9. Vásquez-Castro E, Portella-Atamari J, Melendez D, Ramirez-Vilchez N, Delgado-Cotrino L. Evaluación del tiempo de exposición de una resina Bulk-Fill en preparaciones profundas. *Revista Estomatológica Herediana*. 2022 Apr 22;32(1):30–5.
10. Rodríguez W, Medina-Sotomayor P, Aguilar J, Ordóñez P, Ortega G. Profundidad de polimerización de las resinas Bulk Fill: una revisión sistemática. *Rev Fac Odontol Univ Nac (Cordoba)*. 2022;32(2):1–10.
11. Haugen HJ, Marovic D, Par M, Khai Le Thieu M, Reseland JE, Johnsen GF. Bulk Fill Composites Have Similar Performance to Conventional Dental Composites. *Int J Mol Sci*. 2020 Jul 20;21(14):5136.
12. Díez-Pascual AM. PMMA-Based Nanocomposites for Odontology Applications: A State-of-the-Art. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2022 Sep 7;23(18):10288. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/18/10288>
13. Estrada M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. *Av Odontoestomatol*. 2017;33(6):263–74.
14. Carrillo Sánchez C. Michael G. Buonocore, padre de la odontología adhesiva moderna, 63 años del desarrollo de la técnica del grabado del esmalte (1955-2018). *Revista Asociación Dental Mexicana*. 2018;75(3):135–42.
15. German MJ. Developments in resin-based composites. *Br Dent J*. 2022 May 13;232(9):638–43.
16. Guerrero A, Edison R. Comparación in vitro de la profundidad de curado de una resina nano-híbrida fotoactivada con luz halógena versus luz LED. *Revista Nacional de Odontología*. 2017;13(26):1–18.
17. LOARTE MERINO GJ. FUNDAMENTOS PARA ELEGIR UNA RESINA DENTAL. *Odontología Activa Revista Científica* [Internet]. 2019 Dec

17;4(Esp):57–64. Available from:
<https://pruebas3.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/408>

18. Zaracho D, Figueroa C, Aguilera R. Evaluación de la microdureza superficial de resinas compuestas. Revisión de la literatura. *International Journal of Medical and Surgical Sciences* [Internet]. 2017 [cited 2023 Jun 27];4(3):1203–8. Available from: <https://revistas.uautonoma.cl/index.php/ijmss/article/view/98/94>
19. Rosin M, Froehlich L, Mazur N, Bervian RK, Santana SC, Piana EA, et al. Resinas compostas: uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*. 2022 Oct 6;11(13):e257111335128.
20. Randolph LD, Palin WM, Leloup G, Leprince JG. Filler characteristics of modern dental resin composites and their influence on physico-mechanical properties. *Dental Materials*. 2016 Dec;32(12):1586–99.
21. Ayse Sanal DDS PF, Guler DDS PD. Evaluation of Effectiveness of Self-Adhesive Composites for Amalgam Repair with or Without Alloy Primer, in Terms of Shear Bond Strength. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*. 2020 Feb 6;251–60.
22. Badr C, Spagnuolo G, Amenta F, Khairallah C, Mahdi SS, Daher E, et al. A Two-Year Comparative Evaluation of Clinical Performance of a Nanohybrid Composite Resin to a Flowable Composite Resin. *J Funct Biomater* [Internet]. 2021 Sep 9;12(3):51. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-4983/12/3/51>
23. Broadbent J, Murray C, Schwass D, Brosnan M, Brunton P, Lyons K, et al. The Dental Amalgam Phasedown in New Zealand: A 20-year Trend. *Oper Dent* [Internet]. 2020 May 1;45(3):255–64. Available from: <https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/45/3/255/427402/The-Dental-Amalgam-Phasedown-in-New-Zealand-A-20>
24. Nahuelhuaique P, Díaz J, Sandoval P. Resinas infiltrantes: Un tratamiento eficaz y mínimamente invasivo para el tratamiento de lesiones blancas no cavitadas. Revisión narrativa. *Av Odontoestomatol*. 2017;33(3):121–6.
25. Dikova T, Maximov J, Todorov V, Georgiev G, Panov V. Optimization of Photopolymerization Process of Dental Composites. *Processes* [Internet]. 2021 Apr 28;9(5):779. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9717/9/5/779>
26. Aquino Valverde AJ. Efectividad de fotopolimerización usando lámparas led: Una revisión de la literatura. *Revista Científica Odontológica*. 2022 Sep 29;10(3):e120.
27. Alagarsamy Venkatesh, Loganathan Saatwika, Arumugam Karthick, Arunajatesan Subbiya. A review on polymerization shrinkage of resin composites. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 2020;7(5):1245–50.

28. Algamaiah H, Silikas N, Watts DC. Polymerization shrinkage and shrinkage stress development in ultra-rapid photo-polymerized bulk fill resin composites. *Dental Materials*. 2021 Apr;37(4):559–67.
29. Mondelli RFL, Velo MM de AC, Gonçalves RS, Tostes BO, Ishikiriyama SK, Bombonatti JF. Influence of composite resin volume and C-factor on the polymerization shrinkage stress. *Braz Dent Sci* [Internet]. 2016 Jul 7;19(2):72–81. Available from: <https://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/1257>
30. Özcan M, Volpato CAM. Current perspectives on dental adhesion: (3) Adhesion to intraradicular dentin: Concepts and applications. *Japanese Dental Science Review*. 2020 Nov;56(1):216–23.
31. Ritter A V., Walter R, Boushell LW, Ahmed SN. Clinical Technique for Direct Composite Resin and Glass Ionomer Restorations. In: *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. Elsevier; 2019. p. 219–63.
32. Tamariz P, Benavides J, Casa J. Comparación de las propiedades mecánicas y físicas de las resinas bulk fill versus resinas convencionales. *Revista Científica Universidad Odontológica Dominicana*. 2021;9(2).
33. Veloso SRM, Lemos CAA, de Moraes SLD, do Egito Vasconcelos BC, Pellizzer EP, de Melo Monteiro GQ. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2019 Jan 28;23(1):221–33.
34. Haugen HJ, Marovic D, Par M, Khai Le Thieu M, Reseland JE, Johnsen GF. Bulk Fill Composites Have Similar Performance to Conventional Dental Composites. *Int J Mol Sci*. 2020 Jul 20;21(14):5136.
35. YAP AUJ, PANDYA M, TOH WS. Depth of cure of contemporary bulk-fill resin-based composites. *Dent Mater J*. 2016;35(3):503–10.