



**“RESINAS FLUIDAS BULK FILL” Revisión de alcance de la literatura.
“BULK FILL FLOW RESINS” Scoping Review.**

**KELLY JOHANNA PACAVITA VEGA
MARIA ALEJANDRA ROJAS SCALANTE**

PROSTODONCIA

ASESOR METODOLÓGICO:

JUAN CAMILO TOCORA RODRIGUEZ

**ODONTOLOGO, ESPECIALISTA EN GERENCIA DE SERVICIOS DE SALUD,
MAGÍSTER EN EPIDEMIOLOGÍA**

ASESOR CIENTIFICO:

CRISTIAN HURTADO

PROSTODONCISTA-PERIODONCISTA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA (UNICOC)

ESP. PROSTODONCIA

BOGOTÁ 2021

DEDICATORIA

A Dios, por guiarnos y habernos dado sabiduría, unión y fortaleza para lograr esta meta que nos hemos trazado.

A nuestros padres, por habernos dado el don de la vida y que con su amor y comprensión alimentaron la realización de este trabajo.

A nuestros seres queridos presentes y también ausentes, con los que nos hubiese encantado compartir este momento.

AGRADECIMIENTOS

Es para nosotras una gran satisfacción expresarles nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma han colaborado en la realización de este trabajo, especialmente:

A nuestra casa de estudios La Institución Universitaria Colegios de Colombia, por ser pilar de la continuidad de nuestra formación profesional y expansión del conocimiento.

A nuestro primer tutor metodológico Dr. Luis Gabriel Ladino, porque gracias a su orientación, conocimientos y experiencia pudimos concebir en gran parte este trabajo; y a nuestro actual tutor metodológico Dr. Juan Camilo Tocora y asesor científico Dr. Cristian Hurtado, quienes con su apoyo y su constante orientación nos ayudaron a culminar este trabajo.

A nuestros padres, esposos, hermanos y demás familiares por ayudarnos personal, económicamente y con un apoyo incondicional, también por guiarnos en el proceso de nuestra investigación.

Gracias a todos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir las características principales de las resinas fluidas Bulk de acuerdo con la literatura científica

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las diferencias de la resina fluida bulk en comparación con la resina fluida convencional.
2. Describir las indicaciones clínicas de la resina fluida bulk.
3. Evaluar la adaptación marginal de la resina fluida bulk en comparación con la resina fluida convencional.

INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años, la odontología restauradora ha tenido una fuerte tendencia en la fabricación de resinas compuestas. Las restauraciones de resina compuesta tienen resultados prometedores con la afirmación de que son fuertes, permanecen en su lugar durante muchos años y tienen un excelente potencial estético que permite simular con precisión la apariencia de la estructura normal del diente¹. Hoy en día, en la zona anterior están indicadas para obturar cavidades de clase III, IV y V, para corregir alteraciones de la forma, color y posición².

Se pueden dividir según su procedimiento de restauración: directa e indirecta. Según su aplicación clínica en: empacables, fluidas, autoadhesivas y resinas bulk fill³. Según el tamaño de partícula en: macrohíbrida, microhíbrida, híbrida, nanohíbrida, nanocompuesta⁴. Y según su polimerización: autocurado (iniciada químicamente), fotocurado y curado dual⁵.

Dentro de la clasificación de resina compuesta, encontramos las “resinas fluidas”, que han sido incorporadas para usarse en procedimientos restaurativos. A estas resinas se les ha disminuido el porcentaje de relleno inorgánico y se han agregado a su matriz modificadores reológicos (diluyentes) para tornarlas menos viscosas o fluidas⁶. Debido al contenido reducido de relleno y las propiedades físicas reducidas, se recomienda que las resinas fluidas solo se utilicen en áreas de bajo estrés o restauraciones oclusales muy conservadoras⁷.

Las resinas fluidas tienen facilidad de aplicación y se adaptan mejor en comparación con las resinas compuestas convencionales⁸. Algunas de las indicaciones que pueden atribuirse a estos materiales son: restauraciones preventivas, selladores de fosas y fisuras, revestimientos de cavidades, restauraciones mínimamente invasivas de clase II y como capa interna para la adaptación de resina compuesta posterior de clase II, lesiones por abfracción de clase V⁷. Estos materiales tienen

otras aplicaciones en especialidades como: unión de brackets de ortodoncia⁹ y retenedores de ortodoncia lingual¹⁰.

La resina bulk fill presenta una composición similar a las resinas compuestas convencionales. La matriz de estas resinas está basada en monómeros de Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, EBPDMA¹¹. Dentro de este grupo encontramos las resinas fluidas bulk fill, las cuales están indicadas para restauraciones hasta un espesor de 4 mm, recomiendan que estos materiales se cubran con una capa de recubrimiento de 2 mm de espesor mediante el uso de resinas no fluidas convencionales¹².

Uno de los principales factores importantes que influyen en el éxito clínico es una polimerización adecuada de toda la resina¹³. Las resinas *bulk* actúan como agentes absorbentes de tensión, lo que resulta en una disminución de tensión de polimerización en comparación con materiales convencionales durante la fotoactivación, de modo que se puede obtener mejor la disipación y transmisión de la tensión residual¹⁴. Es importante resaltar que la contracción de polimerización de las resinas bulk fill *flow* es mayor que la de las resinas no fluidas convencionales¹².

El objetivo del presente trabajo de investigación es describir las características principales de las resinas fluidas *Bulk*.

MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES

A lo largo del tiempo la odontología restauradora ha evolucionado con diferentes materiales dentales alternativos a la amalgama, debido al gran uso estético¹⁵, también por sus propiedades físicas, químicas y mecánicas similares a las estructuras dentales, las resinas compuestas son muy importantes en el campo estético clínico, ya que estas tienen la capacidad de devolver el aspecto natural de los dientes, tomando en cuenta su color, textura, resistencia y adaptación¹⁶.

Los intentos de mejorar las restauraciones directas de polimetilmetacrilato no resolvieron por completo los problemas clínicos. Las grandes modificaciones en el rendimiento clínico de los materiales de restauración a base de polímeros se dieron a finales de la década de 1950 y principios de 1960¹⁷. Las primeras resinas compuestas fueron en la década de 1950 como polimetilmetacrilato de autocurado (PMMA) y partículas de cuarzo añadidas¹⁸.

Con el fin de inventar un material óptimo, Bowen desarrolló en 1962 un tipo de resina compuesta⁶. Para mejorar los problemas de alta contracción y poca resistencia a la abrasión, el Dr. Rafael Bowen, a principios de la década de 1960, reemplazó el monometacrilato (MMA) con monómeros de dimetacrilato, principalmente Bis-GMA. Estos materiales se hicieron populares para uso clínico a principios de la década de 1970¹⁸.

Desde su inclusión a principios de la década de 1970, la evolución de materiales compuestos se ha centrado en 2 áreas principales: contenido de relleno y modo de polimerización¹⁷. Las lámparas de polimerización más recientes son las unidades LED, basadas en tecnología de diodos emisores de luz, se han conocido debido a su larga vida útil, bajo peso y pequeñas dimensiones¹⁹. Por otro lado, se han utilizado rellenos de varios tipos y tamaños para proporcionar una amplia gama de productos con respecto a la facilidad de pulido y la resistencia. Los rellenos también

reducen el volumen de matriz polimerizable requerido, reduciendo así la contracción de polimerización¹⁷.

Así, a finales de la década de 1970, se desarrolló un sistema compuesto fotopolimerizado (Nuva; Dentsply / Caulk). La ventaja de un método de polimerización de este tipo era que proporcionaba al odontólogo la capacidad de polimerizar rápidamente la resina una vez que estaba en su lugar y contorneado satisfactoriamente¹⁷. Desde entonces, la estructura de Bis-GMA se ha alterado de diversas formas para modificar su viscosidad e hidrofiliidad²⁰.

Hoy en día las resinas compuestas son el material restaurador más utilizado por los odontólogos, presentan mayor profundidad de polimerización y buena resistencia a la compresión²¹.

2. RESINA COMPUESTA

El término "material compuesto" se refiere a material de restauración plástico de aplicación directa, que se define como la combinación tridimensional de dos materiales diferentes, incompatibles entre sí, unidos por un agente de acoplamiento²¹. Los componentes principales de los compuestos dentales son (1) la matriz de resina orgánica en la que (2) se distribuyen partículas de relleno inorgánico y (3) el agente de acoplamiento de silano que recubre las partículas de relleno para la unión química a la matriz de resina. Las resinas dentales contienen otros componentes importantes, como iniciadores para la reacción de polimerización, inhibidores que previenen la polimerización espontánea y pigmentos para la gama de colores de los dientes²².

Cada luz de curado emite su propia potencia y la longitud de onda emitida debe coincidir con el pico de absorción del fotoiniciador utilizado en el material de resina. El fotoiniciador más común, la canforoquinona¹⁹.

Las propiedades físicas, mecánicas, estéticas y el comportamiento clínico dependen de la estructura del material²³. Estas propiedades varían de acuerdo con el tipo de relleno mineral y con el sistema de polimerización²¹. Básicamente, las

resinas dentales están compuestas por tres materiales químicamente diferentes: la matriz o fase orgánicas; la matriz inorgánica, material de relleno o fase dispersa; y un órgano-silano o agente de unión entre la resina orgánica y el relleno cuya molécula posee grupos silánicos en un extremo, y grupos metacrilatos en el otro extremo²³.

Estudios han reportado que las restauraciones de resina tienen una vida media de 6 a 7,2 años²⁴. Las resinas compuestas dentales, son una mezcla de resinas polimerizables con partículas de rellenos inorgánicos⁶. Pueden considerarse como el material de elección para restaurar cualquier situación clínica, desde pequeñas hasta grandes preparaciones²⁵.

Se modifican para obtener color, translucidez y opacidad, para de esa forma imitar el color de los dientes naturales, haciendo de ellas el material más estético de restauración directa⁶. Inicialmente, las resinas compuestas se indicaban solo para la restauración estética del sector anterior. Posteriormente y gracias a los avances de los materiales, la indicación se extendió también al sector posterior²¹. Entre los avances de las resinas compuestas, se reconocen mejoras en sus propiedades tales como la resistencia al desgaste, manipulación y estética⁶.

3. EVOLUCIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS

La composición de las resinas ha evolucionado significativamente desde que los materiales se introdujeron por primera vez en la odontología²⁶.



Fig1. Adaptación. Una perspectiva sobre la evolución de las resinas dentales²⁶. J Ferracane. Resin composite-state of the art. Dent Mater. 2011; 27:29-38.

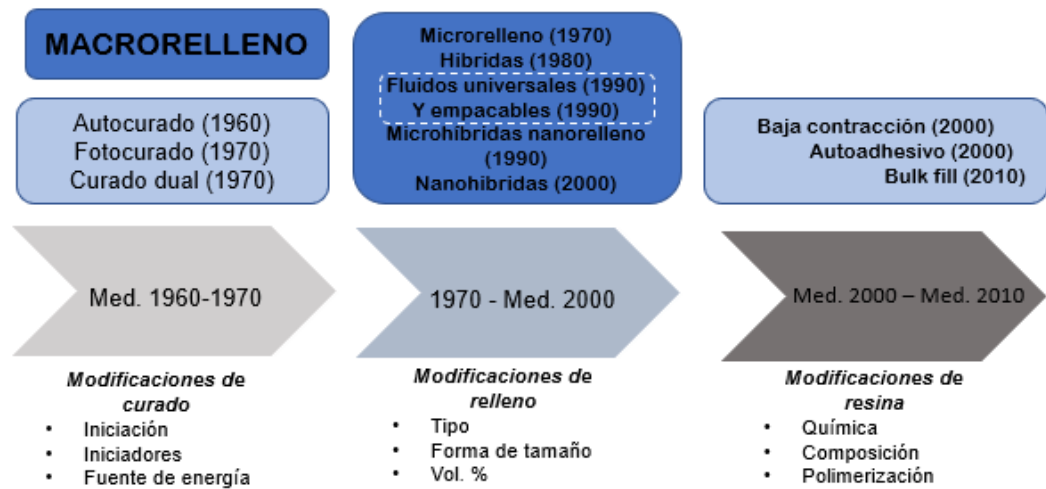


Fig 2. Adaptación. Desarrollo de las resinas compuestas dentales para restauraciones directas²². Vesna Miletic. Dental composite materials for direct restoration. Belgrade, Servia: Springer International Publishing; 2018.

4. CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS SEGÚN SU RELLENO

Dentro de cada tipo de resina, los materiales se distinguen además por las características de sus cargas de refuerzo y, en particular, por su tamaño²⁶. En las resinas compuestas las diferencias más importantes son el tamaño de las partículas, la forma de la presentación, el sistema de polimerización y la gama de colores²¹. Desde 1962, se han producido muchos desarrollos con respecto a los rellenos al reducir su tamaño para mejorar la estética y pulido de las resinas compuestas²⁶. Los primeros compuestos desarrollados contenían partículas de relleno en el rango de 10–50µm incluso hasta 100µm y fueron etiquetados como compuestos macrorellenos²².

Las resinas con macrorelleno que hoy en día se denominan resinas tradicionales se introdujeron en la década de 1970²⁷, el relleno más utilizado es el cuarzo, con un tamaño de partícula entre 8 y 80 µm, rodeadas de una apreciable cantidad de matriz de resina²⁸. Para mejorar el importante tema de la estética a largo plazo, los fabricantes comenzaron a formular compuestos de "microrelleno"²⁶. El final de la década de 1970 marcó otro hito importante en el desarrollo de las resinas dentales: la introducción de resinas de micro-relleno²².

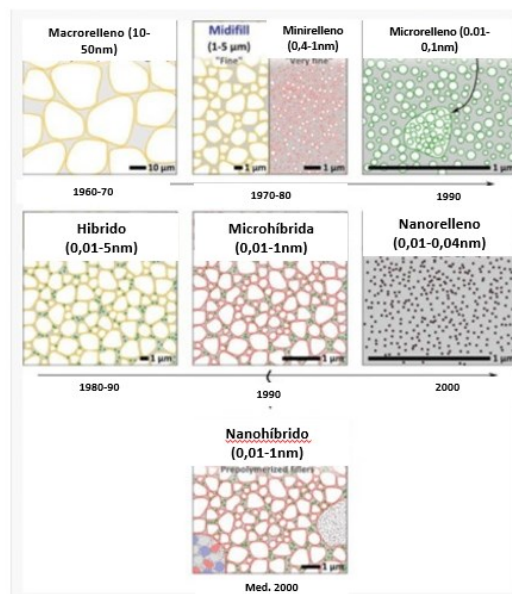


Fig 3. Adaptación. Clasificación de las resinas compuestas según la Evolución del tamaño de partícula²⁹. Randolph L. Developing a more appropriate classification system for modern resin. Bélgica. Springer. 2017.

En la década de 1970 aparecieron las resinas de “microrelleno”, dichos materiales contenían nanopartículas (<100 nm)²⁹. El tamaño de partícula es de 0.04µm aproximadamente. De este modo se mejora la calidad del pulido y la resistencia a la abrasión. Su desventaja es la disminución de la resistencia compresiva en comparación a otras resinas compuestas²⁸.

Las resinas compuestas híbridas se incorporaron al mercado con el fin de mejorar las propiedades físicas y mecánicas tanto de las partículas de macrorelleno y las propiedades de pulido de las resinas de microrelleno, presentan partículas de relleno de diferentes tamaños (15 – 20 µm y 0,01– 0,05 µm) con un promedio de tamaño superior al micrón³⁰. Estas resinas presentan menor desgaste abrasivo atribuido al menor espacio entre sus partículas³¹.

Las resinas microhíbridas se diseñaron con el objetivo de mejorar aún más las propiedades estéticas, y preservar las propiedades mecánicas³⁰. Mezclan partículas de micro relleno con partículas más grandes, de un tamaño entre 0.4 y 0.7 µm. Poseen excelentes propiedades físicas, con una resistencia mecánica compresiva mayor y una resistencia al desgaste compatible a su función. Además, tienen buena terminación y pulido²⁸. La innovación más reciente ha sido el desarrollo de compuestos de "nanorelleno", que contienen solo partículas a nanoescala²⁶. La incorporación de nanopartículas mejora algunas propiedades mecánicas y estéticas tales como mayor resistencia a la abrasión y un mejor pulido superficial que los anteriores tipos de resina compuesta³².

Tabla 1. Clasificación de las resinas compuestas según su relleno. Adaptación.

TIPO DE RESINA	AÑO DE DESARROLLO	TAMAÑO DE RELLENO	MATERIAL DE RELLENO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Macrorrelleno	1970	10 – 50 μm	Cuarzo y vidrio	-Mejores propiedades mecánicas. -Reducen absorción de agua, la contracción de polimerización y la expansión térmica	-Muy rugosas
Microrrelleno	1980	40 a 50 nm	Sílice coloidal	-Mejor pulido y estética.	-Poca resistencia. -Contienen pequeñas cantidades de carga inorgánica, presentan baja contracción de curado
Híbridos	1990	15 a 20 μm 0,01 a 01 μm	Vidrio y sílice coloidal	-Propiedades mecánicas aceptables	-Pierden el brillo inicial con el tiempo y la superficie se torna áspera con el tiempo
Microhíbridos o Minirelleno	2000	0.5- 1 y 0,01-0.05 μm	Vidrio, zirconio y sílice coloidal	-Mayor resistencia y capacidad de pulido. -Uso en dientes anteriores y posteriores.	- Pérdida de suavidad de la superficie con el paso del tiempo

Nanorrelleno	2002	1-100nm	Sílice de zirconio	-Mayor capacidad de pulido y propiedades ópticas. - Propiedades físicas y resistencia al desgaste. -Incorpora con nanómetros aglomerados (nanocluster)	
--------------	------	---------	--------------------	--	--

5. INDICACIONES DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Las restauraciones a base de resina se utilizan ampliamente en el campo dental. Las indicaciones clínicas de cada tipo de resina compuesta vienen dictadas por la cantidad de tensiones aplicadas sobre la restauración, así como por los requisitos estéticos³³.

Hoy por hoy, en el sector anterior están indicadas no solo para obturar cavidades de clase III, IV y V, sino para corregir alteraciones de la forma, color posición². Con respecto a las áreas de alta tensión que requieren una capacidad de pulido adecuada (clases I, II, III, IV), se utilizan tanto rellenos híbridos grandes como compuestos de resina microhíbrida. En cuanto a las áreas que soportan una tensión moderada (clases III, IV), están indicadas las resinas híbridas microrellenos y nanohíbridos. Para áreas subgingivales y de bajo estrés que requieren un alto brillo y capacidad de pulido, resina microrelleno es la elección. Las resinas nanorrellenos se utilizan como restauraciones anteriores que requieren alta translucidez y acabado superficial³³.

Las resinas empacables están indicadas en situaciones donde se requiere una buena capacidad de condensación (clases I, II). Por otro lado, se requieren resinas fluidas donde se necesite un flujo mejorado en áreas de accesibilidad limitada (clase II)²³.

El área de indicaciones de las resinas cubre una amplia gama de dominios como: materiales de restauración directa, cuando la estructura dental se pierde debido a caries, fracturas, erosiones, atrición, carillas directas, cerrar diastemas, incrustaciones, sellador de fosetas y fisuras, cementación adhesiva, y postes de conducto radicular³⁴.

6. RESINA FLUIDA

Las formulaciones de resinas compuestas con elevada fluidez han sido introducidas al mercado en los últimos años³⁵. La resina fluida se introdujo en la década de 1990 y se promovió porque es inyectable, lo que se considera una propiedad de manipulación deseable y permite simplificar el procedimiento de colocación³⁶. La resina fluida tiene un contenido de relleno más bajo y un volumen más alto de matriz de resina en comparación con las resinas no fluidas¹². Las generaciones recientes de resinas fluidas tienen un mayor contenido de relleno y se afirma que tienen propiedades mecánicas mejoradas; por lo tanto, están indicadas no solo como revestimiento de cavidades, sino también para restauraciones posteriores más grandes³⁷.

Están elaboradas para ofrecer una baja viscosidad, mejor adaptación a las paredes de la cavidad³⁵. Estas resinas se ha disminuido el porcentaje de relleno inorgánico y se han eliminado de su composición algunas sustancias o modificadores reológicos cuyo principal objetivo es mejorar las características de manipulación²³. Debido al contenido reducido de relleno y las propiedades físicas reducidas, se recomienda que las resinas fluidas solo se utilicen en áreas de bajo estrés o restauraciones oclusales muy conservadoras⁷.

Algunas de las indicaciones de estos materiales son: restauraciones preventivas, selladores de fosas y fisuras, revestimientos de cavidades, restauraciones mínimamente invasivas de clase II y como capa interna para la adaptación de resina compuesta posterior de clase II, lesiones por abfracción de clase V⁷. Estos

materiales tienen otras aplicaciones en especialidades como: unión de brackets de ortodoncia⁹ y retenedores de ortodoncia lingual¹⁰.

6.1 COMPOSICIÓN DE LA RESINA FLUIDA

Las resinas fluidas introducidos a fines de la década de 1990 se consideran una subclase de micro rellenos. Tenían una carga de relleno reducida de 20 a 25% más baja que las resinas convencionales (44 a 54% en volumen o 40 a 60% en peso), conservando los tamaños de partículas pequeños (0,4 a 1 μm), o tenían una mayor proporción de monómeros diluyentes en su formulación química. Además, se pueden obtener agregando algunos agentes modificadores (modificadores reológicos) que mejoran la fluidez junto con el mantenimiento de altos contenidos de relleno³⁸. La mayoría de los fabricantes empaquetan resinas fluidas en pequeñas jeringas que permiten una fácil dispensación con agujas de calibre muy pequeño. Esto los hace ideales para usar en preparaciones pequeñas que serían difíciles de llenar de otra manera³⁹.

El desarrollo de compuestos a base de resina, se produjeron varias mejoras en su composición química, así como varios refuerzos de relleno, lo que dio lugar a una gran categoría de materiales²⁶.

6.2 PROPIEDADES DE LA RESINA FLUIDA

Las resinas fluidas presentan las siguientes propiedades:

- **Resistencia al desgaste:** Debido al contenido reducido de relleno y las propiedades físicas reducidas, se recomienda que los fluidos solo se utilicen en áreas de bajo estrés o restauraciones oclusales muy conservadoras⁴⁰.
- **Fluidez:** Propiedad característica de este material. La cantidad de fluidez varía significativamente de un producto a otro. La resina fluida se coloca inicialmente para rellenar irregularidades internas y luego una resina

compuesta en la parte superior para proporcionar fuerza y resistencia al desgaste⁴¹. La viscosidad de los materiales compuestos se ve afectada por el tipo y la proporción de los componentes, el tamaño y la forma de la carga inorgánica y contenido de la carga⁴².

- **Resistencia a la fractura:** Se recomienda el uso de resinas fluidas como material de revestimiento en preparaciones debido a su baja viscosidad, bajo módulo de elasticidad y alto grado de humectabilidad para reducir significativamente las microfiltraciones y la sensibilidad posoperatoria⁴³. Bayne y cols. evaluaron el porcentaje de relleno, el desgaste, la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción, la resistencia a la flexión y la tenacidad de ocho compuestos fluidos y dos híbridos. Las propiedades mecánicas eran aproximadamente del 60 al 90 por ciento que las de los compuestos convencionales. Se llega a la conclusión de que los materiales fluidos deben usarse con precaución en áreas de alto estrés⁴⁴.
- **Contracción de polimerización y módulo de elasticidad:** Presentan contracciones volumétricas de hasta 5%, en gran parte debido a su contenido inorgánico reducido, que es inferior al 50 %⁴⁵. Las tensiones de contracción más altas de los compuestos de resina fluida se relacionan con su contenido de resina y posiblemente también con la naturaleza química de su resina y grado de conversión específica⁴⁶.
- **Integridad marginal (microfiltración):** La mayoría de los materiales de restauración muestran niveles variables de microfiltración marginal debido a cambios de dimensión y una falta de buena adaptación a la pared de la cavidad⁴⁰. Las consecuencias clínicas de la microfiltración marginal son patología pulpar, lesiones cariosas secundarias, dolor postoperatorio y sensibilidad que conducen a un posible fallo de la restauración⁴⁷.
- **Estabilidad del color:** Es un factor para mantener la longevidad de estas restauraciones relacionadas con cuestiones estéticas³⁹. Las diferencias de color, translucidez y fluorescencia de los compuestos de resina universales

y fluidos investigados pueden deberse a las diferencias en la composición de la matriz, el relleno y las adiciones⁴⁸.

- **Biocompatibilidad:** La diferencia de citotoxicidad entre las resinas fluidas y las resinas tradicionales podría estar relacionada con la diferencia en la composición química de estos materiales, la citotoxicidad de los materiales podría estar relacionada con la cantidad de TEGDMA que contienen⁴⁹. Las resinas fluidas producen un mayor nivel de toxicidad celular en comparación con las convencionales. Este aumento de la toxicidad se ha atribuido a la presencia de un aumento de los diluyentes de resina que se añaden para lograr un mayor flujo⁴⁰. El cambio en la estructura química del material compuesto y la variación en la proporción de relleno y monómero tienen un efecto significativo sobre la liberación de elementos y el nivel de citotoxicidad de los materiales⁴⁹.

6.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA RESINA FLUIDA

Tabla 2. Ventajas y desventajas de las resinas fluidas⁴⁰. Baroudi K, Rodrigues C. Flowable resin composites: A systematic review and clinical considerations, Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2015; 9:1-6.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alta capacidad de humectación de la superficie, asegurando la penetración en cada irregularidad. 2. Capacidad para formar capas de espesor mínimo, mejorando o eliminando la inclusión o atrapamiento de aire. 3. Alta flexibilidad, por lo que es menos probable que se desplace en las áreas de concentración de tensiones. (Procesos de desgaste cervical y área de dentina cavitaria) 4. Radiopacidad. 5. Disponible en diferentes tonos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alta concentración de curado: debido a una menor carga de relleno. 2. Propiedades mecánicas más débiles.

6.4 CASAS COMERCIALES DE LAS RESINAS FLUIDAS

MARCA COMERCIAL	NOMBRE	CARACTERISTICAS
Coltene	<i>Brilliant flow</i>	Resina radiopaco con nanorrelleno basado en una tecnología de éxito clínicamente probada. Produce una consistencia óptima para la manipulación y el modelado, y un notable descenso en la contracción.
SDI	<i>Resina fluida wave</i>	Contiene nanorrelenos especialmente tratados para aumentar la capacidad de pulido, resistencia al desgaste y a la compresión. Radiopaco con liberación de flúor, y viene en jeringas de 1gr en distintos colores.
3M	<i>Filtek Flow</i>	Resina fluida de baja viscosidad, fotopolimerizada por luz visible, y radiopaca. Empacado en jeringas de 1 CC. Presenta dispensación directa desde una punta dispensadora desechable pre-doblada.
Maquira	<i>Applic Flow</i>	Resina microhíbrida y estética. Presenta alta fluidez, facilitando el acceso en pequeñas cavidades, no se escurre del lugar que fue aplicado, elevada resistencia mecánica, radiopaco, fácil de manipular, alto brillo, estabilidad de color y durabilidad.
Ivoclar Vivadent	<i>Tetric N-flow</i>	Resina fluida fotopolimerizable, radiopaco, nano-híbrido basado en la tecnología de nano-optimizada de Tetric N Collection. Tetric N-Flow se basa en 10 años de tradición y el rendimiento clínico de Tetric Flow.
Ivoclar Vivadent	<i>Te-Econom flow</i>	Resina híbrida fluida, fotopolimerizable y radiopaco. Se compone dimetacrilatos (37% en peso), rellenos inorgánicos (62% en peso o 38% en volumen) con un tamaño de partícula entre 0.04 y 7 µm, iniciadores, estabilizadores y pigmentos (1% en peso).
Voco	<i>Grandio Flow</i>	Material de restauración universal, nano-híbrido y fotopolimerizable. Jeringas de 1'8 gr, disponible en 12 colores.
Kerr	<i>Diad Flow</i>	Resina autoadhesiva fotopolimerizable. Presenta alta fuerza adhesiva a dentina y esmalte. Fácil manejo. Alta radiopacidad. Reduce drásticamente a probabilidad de sensibilidad postoperatoria. Excelentes propiedades mecánicas.

Primer Dental	<i>Prime Dent</i>	Resina única con tecnología de nanorelleno, formulada con partículas de nanocluster de relleno; este composite combina la fuerza de un híbrido y el pulido de un microfil. Fácil de manipular, alta estética, liberación de flúor, alta resistencia al desgaste, baja contracción y estrés de contracción.
----------------------	-------------------	--

7.RESINA BULK FILL

Como alternativa para mejorar todas las fallas, recientemente, los fabricantes han introducido compuestos a base de resina llamada Bulk-Fill (RBF)⁵⁰. La principal propiedad que caracteriza a este material es bajo grado de contracción después de la polimerización, lo que permite el uso de estos materiales en capas de 4-5 mm⁵¹. La matriz de estas resinas se basa principalmente en monómeros de Bis-GMA, UDMA, TEGDMA y EBPDMA. Sin embargo, en algunos casos se han añadido varios monómeros o se ha modificado el monómero clásico de Bowen (BisGma) por monómeros de menor viscosidad⁵².

Según Corral y cols. (2015), Surefil SDR Flow de Dentsply Caulk, salió en el mercado en el año 2010, siendo la primera RBF fluida que decía poder de ser aplicada en incrementos de hasta 4mm. Esta RBF, al igual que otras que aparecieron con posterioridad (x-tra base, VOCO; Filtek™ BulkFill Flowable, 3M ESPE; Venus® BulkFill, Heraeus Kulzer), tienen una consistencia similar a la de las resinas fluidas y han sido indicadas para ser usadas como base en cavidades clase I y II de Black, requiriendo una capa adicional de 2 mm de resina compuesta convencional en la cara oclusal⁵².

Es posible establecer una clasificación de acuerdo a su viscosidad, indicación de uso y técnica de aplicación de estos materiales:

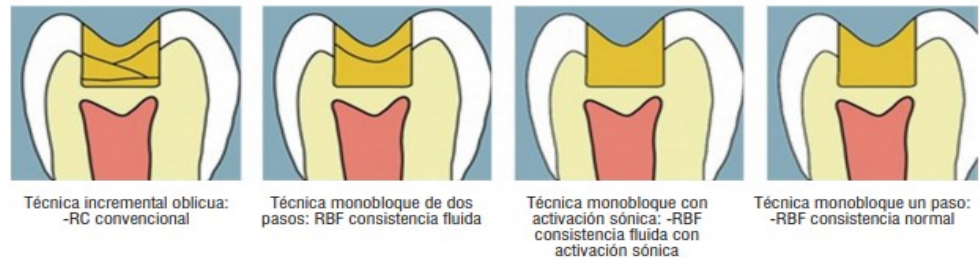


Fig 4. Ilustración de la técnica incremental oblicua de aplicación de resinas compuestas convencionales y de los tres tipos de técnicas de aplicación de RBF⁵². Corral C, Vildosola P, Bersezio C, Alves E, Fernandez E. State of the art of bulk-fill resin-based composites: a review. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2015; 27: 177-196.

7.1 PROPIEDADES DE LAS RESINAS BULK FILL

- **Profundidad de curado:** Mayor profundidad de curado de las resinas bulk fill puede deberse a la incorporación de sistemas iniciadores más eficientes y mayor translucidez de los materiales compuestos⁵³. La mayoría de las resinas bulk fill en el mercado son fotopolimerizables, aunque algunas son de curado dual⁵⁴.

-**Propiedades mecánicas:** Las propiedades mecánicas, estéticas y la técnica de aplicación varían significativamente entre los materiales disponibles⁵⁴. Una evaluación realizada por la ADA en cuanto a la resistencia de flexión en RBF encontró valores mayores a 80 MPa (valor de la norma de acuerdo a ISO) para todas las resinas testeadas: Quixx Posterior Restorative, x-tra fill, Filtek Bulk Fill Flowable, Surefil SDR, Venus Bulk Fill, x-tra base, SonicFill, Tetric Evoceram Bulkfill y Alert Condensable Composite⁵².

-**Estabilidad de Color:** El cambio de color después de la polimerización puede deberse a cambios en el índice de refracción y la cantidad de canforoquinonas en la composición de la resina; Se ha informado que una gran cantidad de canforoquinonas provoca una decoloración indeseable. Las resinas bulk fill tienen

diferentes propiedades ópticas que proporcionan profundidad de curado en una sola capa, poseen un iniciador más potente y / o una mayor translucidez⁵⁵. Estas propiedades pueden contribuir al cambio de color excesivo significativo en las resinas bulk fill⁵⁶.

7.2 Resinas Fluidas Bulk Fill

Las primeras resinas fluidas bulk fill disponibles comercialmente eran de baja viscosidad (fluidos), su aplicación es a través de una jeringa, lo que facilita la colocación y adaptación en cavidades menos accesibles, estos compuestos tienen un menor contenido de relleno, que hace que la superficie sea menos resistente al desgaste y requieran ser cubiertos por un compuesto de resina convencional⁵⁷. Estas resinas contienen una mezcla de bisfenol-A diglicidil dimetacrilato, uretano dimetacrilato y bisfenol A dimetacrilato etoxilado, los cuales son monómeros de alto peso molecular con alta viscosidad y baja contracción de polimerización, presentan un módulo de elasticidad de (10 GPa)⁵⁸.

Las resinas fluidas tienen gran componente de matriz de resina, lo que indica que las propiedades mecánicas de las resinas fluidas dependen no solo del contenido de relleno sino también de las propiedades de la matriz de resina, como la composición y la viscosidad⁵⁹.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Revisión de alcance de la literatura

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó por dos revisores independientes, las bases de datos electrónicas Pubmed, Embase, Scopus, y Web of Science. Se emplearon los términos de búsqueda: "Composite resin"[MeSH Terms] AND ("flowable resin)". Se utilizó el operador booleano AND. La estrategia de búsqueda se particularizó según la interfaz de usuario de cada base de datos.

Criterios de elegibilidad

Se incluyeron artículos científicos que cumplieran con los criterios: *Ensayos clínicos aleatorizados*, revisiones sistemáticas que cumplan con los criterios de PRISMA, estudios que realicen comparaciones entre resinas fluidas *bulk* y resinas convencionales, artículos publicados entre el 2002 y 2021. Se excluyeron artículos no disponibles en texto completo.

Método de selección de artículos

Dos revisores realizaron la búsqueda de los artículos con los términos de búsqueda, seleccionaron títulos y resúmenes de las búsquedas electrónicas para identificar estudios potenciales, requirieron una evaluación de lectura adicional para determinar si cumplieran con los criterios de inclusión para esta revisión. Se obtuvieron copias de texto completo de todos los estudios y se evaluaron a detalle.

RESULTADOS

Los resultados de la búsqueda se presentan en la figura 5. Del total de 484 artículos, En PubMed se encontraron 121 artículos, en Embase 116 artículos, en Scopus 140 artículos, y en Embase 108 artículos sin realizar ningún filtro. La búsqueda de la literatura se realizó desde octubre del 2021 hasta noviembre del mismo año. 327 fueron descartados por duplicados, obteniendo un total de 109 estudios. Después de leer el resumen, se eliminaron 87 porque la información no era relevante, no eran estudios in vitro y por último se leyeron los textos completos de los 22 artículos que quedaron finalmente.

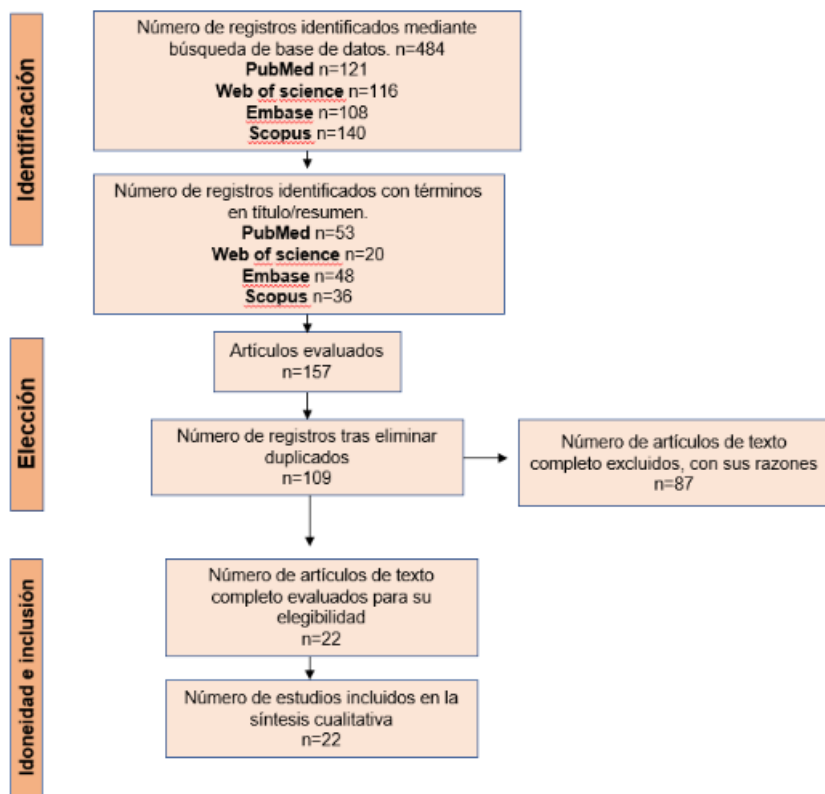


Figura 5. Flujograma de proceso de selección de estudios

SÍNTESIS NARRATIVA

Con los avances de los materiales y las técnicas clínicas, las indicaciones de las resinas se han ampliado para incluir grandes restauraciones en el sector posterior que soportan estrés, un tipo de resina son las resinas bulk fill flow que se colocan y fotocuran en bloque de 4 mm y se "recubren" con un relleno más alto⁶⁰. Se recomienda que estos materiales tengan un recubrimiento de 2 mm de espesor mediante el uso de resinas no fluidas convencionales¹².

Las primeras resinas bulk fill disponibles comercialmente eran de baja viscosidad (fluidos), su aplicación es a través de una jeringa, lo que nos permite una fácil colocación y adaptación en cavidades muy poco accesibles, estas resinas tienen un menor contenido de relleno, lo que hace que sea menos resistente al desgaste y requieran ser cubiertos por un compuesto de resina convencional⁵⁷. Estas resinas contienen una mezcla de bisfenol-A diglicidil dimetacrilato, uretano dimetacrilato y bisfenol A dimetacrilato etoxilado, los cuales son monómeros de alto peso molecular con alta viscosidad y baja contracción de polimerización, con un módulo de elasticidad de 10 GPa⁵⁸.

Eweis AH y cols en su estudio reportan que las resinas fluidas bulk fill presentan mayor resistencia a la flexión que los materiales convencionales, y esto se puede atribuir a la carga de relleno relativamente alta, resiliencia y capacidad para soportar una tensión mayor antes de la fractura⁶⁰. Besegato y cols en su estudio del 2019, reportan que las resinas fluidas bulk fill presentan una mayor profundidad de curado por el fotoiniciador adicional que contienen que es la **ivocerina**, este fotoiniciador es más reactivo y tiene un espectro de absorción cercano a la canforoquinona⁶¹. Así mismo, el potencial para lograr una polimerización adecuada en capas profundas que ofrece la resina bulk fill flow es una ventaja en áreas críticas donde el curado puede verse comprometido, como en la porción gingival de una restauración proximal donde una resina convencional no puede lograr⁶². Reem y cols, encontraron que las resinas bulk fill *flow* funcionan mejor que las resinas bulk fill convencional con valores de grado de conversión más aceptables en todos los

reportes. Esto se puede explicar por el menor contenido de relleno que permite una mejor penetración de la luz a mayores profundidades⁶³.

Por otra parte, al comparar las resinas bulk fill Flow y las resinas fluidas convencionales, Shimatani y cols, en su estudio del 2020 reportan que el uso de resinas fluida bulk fill reduce la deflexión de la cúspide incluso con la técnica de relleno en bloque, comparandolo con los compuestos de resina fluida convencionales que utilizan la técnica de relleno incremental⁶⁴. Francis y cols, refieren en su investigación que la resina fluida bulk fill generó menores tensiones de contracción en el diente que las de un sistema con resina fluida convencional. Así mismo, a partir de muestras transversales, observaron que la resina fluida de baja viscosidad (bulk fill Flow) proporciona mejor adaptación a las paredes de una cavidad, el suelo y entre capas de resina en los rellenos incrementales que la resina convencional⁶². Esta tecnología nueva e innovadora (resina bulk fill Flow) se basa en cambios en la química de los monómeros, Garcia y cols demostraron que los resultados de estos cambios en el monómero y la matriz orgánica compuesta reducen las tensiones de contracción de polimerización en más del 70%, los valores de contracción tienen relación directa con la cantidad de matriz orgánica en el material⁶⁵. Marigo y cols en el 2015 difieren de lo anterior, ya que reportan que no se observaron diferencias significativas en la contracción de polimerización de las resinas bulk fill fluidas y las resinas fluidas convencionales, a diferencia de la resina filtek supreme XTE fluida (resina fluida convencional) que presentó menos contracción de polimerización que la resina bulk fill Flow⁶⁶. Lacerda y cols en su estudio del 2019 concluyen que la resina fluida Bulk fill presenta mayor resistencia a la fractura y mejor comportamiento mecánico que los otros grupos de resinas convencionales, donde se exhibieron cargas elevadas. Los otros grupos de resinas demostraron una capacidad de deflexión satisfactoria, aunque con cargas más bajas que las resinas fluidas bulk fill⁶⁷.

Las resinas fluidas bulk fill son indicadas como base en cavidades clase I y II, usando una capa adicional de 2 mm de resina compuesta convencional en la cara

oclusal⁵². Eweis AH y cols en su estudio reportan que en las cavidades de clase I, II, III y IV, las resinas bulk fill flow con altas propiedades de flexión generalmente se seleccionan para minimizar la fractura bajo altas fuerzas oclusales, mientras que en las cavidades de clase V, se prefieren las resinas bulk fill flow que tienen un módulo de flexión bajo, ya que puede flexionarse durante la función y la parafunción, lo que a su vez reduce las tensiones en la interfaz adhesiva y disminuye las posibilidades de desprendimiento⁶⁰. La microdureza más baja de las resinas fluidas bulk fill en comparación con la resina convencional respalda la recomendación de que, en condiciones clínicas, este material fluido debe usarse como base/revestimiento o reemplazo de la dentina⁶².

Las resinas fluidas bulk fill funcionan de manera similar a las restauraciones convencionales en términos de adaptación marginal, propiedades físico-mecánicas, y resistencia a la fatiga según Lacerda y cols⁶⁷. Nakano y cols en su estudio comparan la tensión de polimerización y la formación de grietas de resinas fluidas convencionales y resinas fluidas bulk fill y aseguran que las resinas fluidas bulk fill muestran un rendimiento similar o mejor que los materiales fluidos con respecto a la integridad marginal⁶⁸. Sin embargo, con su mayor flexibilidad, las resinas bulk fill flow son preferibles a los materiales convencionales en cavidades profundas de clase V, ya que parecen ofrecer una mejor adaptación marginal⁶⁰.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se encontraron diferentes características de las resinas fluidas bulk fill. Por lo tanto, el objetivo general de describir las características principales de las resinas fluidas Bulk de acuerdo con la literatura científica, si se cumplió porque se encontraron diferentes particularidades de las resinas fluidas bulk fill.

Eweis AH y cols en su estudio reportan que las resinas bulk fill flow presentan mayor resistencia a la flexión que los materiales convencionales, y esto se puede atribuir a la carga de relleno relativamente alta, resiliencia y capacidad para soportar una tensión mayor antes de la fractura⁶⁰. *Besegato y cols* en su estudio del 2019, reportan que las resinas fluidas bulk fill presentan una mayor profundidad de curado por el fotoiniciador adicional que contienen que es la **ivocerina**, este fotoiniciador es más reactivo y tiene un espectro de absorción cercano a la canforoquinona⁶¹. Así mismo, el potencial para lograr una polimerización adecuada en capas profundas que ofrece la resina bulk fill flow es una ventaja en áreas críticas donde el curado puede verse comprometido, como en la porción gingival de una restauración proximal donde una resina convencional no puede lograr⁶². *Reem y cols*, encontraron que las resinas bulk fill *flow* funcionan mejor que las resinas bulk fill convencional con valores de grado de conversión más aceptables en todos los reportes. Esto se puede explicar por el menor contenido de relleno que permite una mejor penetración de la luz a mayores profundidades⁶³.

Por otra parte, al comparar las resinas fluidas bulk fill y las resinas fluidas convencionales, *Shimatani y cols*, en su estudio del 2020 reportan que el uso de resinas fluida bulk fill reduce la deflexión de la cúspide incluso con la técnica de relleno en bloque, comparandola con los compuestos de resina fluida convencionales que utilizan la técnica de relleno incremental⁶⁴. *Francis y cols*, refieren en su investigación que resina fluida bulk fill generó menores tensiones de

contracción en el diente que las de un sistema con resina fluida convencional. Así mismo, a partir de muestras transversales, observaron que la resina fluida de baja viscosidad (bulk fill Flow) proporciona mejor adaptación a las paredes, el suelo de la cavidad entre capas de resina en los rellenos incrementales que la resina convencional⁶². Esta tecnología nueva e innovadora (resina bulk fill Flow) se basa en cambios en la química de los monómeros, *García y cols*, demostraron que los resultados de estos cambios en el monómero y la matriz orgánica compuesta reducen las tensiones de contracción de polimerización en más del 70%, los valores de contracción tienen una relación directa con la cantidad de matriz orgánica en el material⁶⁵.

Marigo y cols, en el 2015 difieren de lo anterior, ya que reportan que no se observan diferencias significativas en la contracción de polimerización de las resinas bulk fill fluidas y las resinas fluidas convencionales, a diferencia de la resina filtek supreme XTE fluida (resina fluida convencional) que presentó menos contracción de polimerización que la resina bulk fill Flow⁶⁶. *Lacerda y cols*, en su estudio del 2019 concluyen que la resina fluida Bulk fill presenta mayor resistencia a la fractura y mejor comportamiento mecánico que los otros grupos de resinas convencionales, donde se exhibieron cargas elevadas. Los otros grupos de resinas demostraron una capacidad de deflexión satisfactoria, aunque con cargas más bajas que las resinas fluidas bulk fill⁶⁷.

Eweis AH y cols, en su estudio reportan que en las cavidades de clase I, II, III y IV, las resinas bulk fill flow con altas propiedades de flexión generalmente se seleccionan para minimizar la fractura bajo altas fuerzas oclusales, mientras que en las cavidades de clase V, se prefieren las resinas bulk fill flow que tienen un módulo de flexión bajo, ya que puede flexionarse durante la función y la parafunción, lo que a su vez reduce las tensiones en la interfaz adhesiva y disminuye las posibilidades de desprendimiento⁶⁰. La microdureza más baja de las resinas fluidas bulk fill en comparación con la resina convencional respalda la recomendación de

que, en condiciones clínicas, este material fluido debe usarse como base/revestimiento o reemplazo de la dentina⁶².

CONCLUSIÓN

1. Las resinas fluidas bulk fill demuestran mayor resistencia a la flexión, reducen la deflexión cuspídea, también presentan mayor resistencia a la fractura y mejor comportamiento mecánico comparandolo con las resinas convencionales.
2. Se recomienda que las resinas fluidas bulk fill se cubran con una capa de 2 mm de espesor mediante el uso de resinas no fluidas convencionales.
3. Las resinas fluidas bulk se recomiendan en cavidades profundas clase V.

RECOMENDACIONES

1. Para comprender mejor las implicaciones de estos resultados, los estudios futuros podrían abordar más revisiones de las aplicaciones de las resinas fluidas bulk fill.
2. Con base a los estudios revisados, los profesionales deben tener en cuenta que las resinas fluidas bulk no son indicadas para recubrir toda la cavidad, es necesario poner resina fluida bulk en el fondo de la cavidad y luego cubrir con resina convencional

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Ergin E, Kutuk B, Cakir Y. Comparison of two different composite resins used for tooth reshaping and diastema closure in a 4-year follow-up. *Niger J Clin Pract.* 2018; 21:98,196.
2. Gallago M, Martinez J, Celemín A. Propiedades estéticas de las resinas compuestas. *Rev in J odontostomat.* 2011; 13: 11-25.
3. Zhou X, Huang X, Li M, Peng X, Wang S. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *J Appl Polym Scy.* 2019; 136:1-12.
4. Randolph L, Palin W, Leloup G, Leprince J. Filler characteristics of modern dental resin composites and their influence on physico-mechanical properties. *Dent mat.* 2016; 32: 1586-1599.
5. Kwon T, Bagheri R, Kim Y, Kim K, Burrow M. Cure mechanisms in materials for use in esthetic dentistry. *JICD.* 2012; 14: 1-16.
6. Rodríguez G, Pereira S. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontol Venez.* 2008; 46:1-19.
7. Baroudi K, Rodrigues J. Flowable Resin Composites: A Systematic Review and Clinical Considerations. *JCDR.* 2015; 6: 18:24.
8. Ruya A, Celik C, Dayangac B, Ozgunaltay G. Effects of different light curing units/modes on the microleakage of flowable composite resins. *Eur J Dent.* 2008; 2:240-246.
9. Ryou DB, Park HS, Kim KH. Use of flowable composites for orthodontic bracket bonding. *The Angle Orthodontist.* 2008; 78:1105–1109.
10. Tabrizia S, Salemisb E, Usumezc S. Flowable Composites for Bonding Orthodontic Retainers. *The Angle Orthodontist.* 2010; 80:195–200.
11. Ilie N, Bucuta S, Draenert M. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance. *Oper Dent.* 2013; 6: 618-625.

12. Jang J, Park S, Hwang I. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin, *Oper Dent*. 2015; 40: 172-180.
13. Czasch P, Ilie N. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of a self-adhesive and four novel flowable composites. *J Adhes Dent*. 2013; 15:229-236.
14. Welter C, Munchow E, Oliveira W, Silva A. Polymerization shrinkage stress of resin-based dental materials: A systematic review and meta-analyses of composition strategies. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2018; 82: 268-281.
15. Hat Trick CD, Eakle S, Bird F. *Dental Materials: Clinical Applications for Dental Assistants and Dental Hygienists*. Saunders Elsevier; 2003.
16. Ramírez R, Gómez L, Maldonado R, Orellana N. Evaluación de las propiedades flexurales y reológicas de cinco resinas compuestas formuladas para restauraciones anteriores. *Acta Odontol Venen*. 2010; 48:1-8.
17. Rueggeberg F, From vulcanite to vinyl, a history of resins in restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 2002; 87:364-379.
18. Bayne S, Ferracane J, Marshall G, Marshall S, Noort V. The evolution of dental materials over the past century: silver and gold to tooth color and beyond. *J Dent*. 2019; 98: 257–265.
19. Cadenaro M, Maravic T, Comba A, Mazzoni A, Fanfoni N, Hilton T y cols. The role of polymerization in adhesive dentistry. *Dent mat*. 2019; 35: 1-22.
20. Peutzfeldt A. Resin composites its dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sd*. 1997; 105: 97-116.
21. Barrancos J, Barrancos P. *Operatoria Dental. Integración Clínica*. Cuarta ed. Buenos Aires: Médica Panamericana.; 2009.
22. Vesna Miletic. *Dental composite materials for direct restoration*. Belgrade, Servia: Springer International Publishing; 2018.

23. Hervás A, Martínez M, Cabanes V, Barjau A, Fos P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11:215-220.
24. Nieuwenhuysen V, Hoore W, Carvalho J, Qvist V. Long-term evaluation of extensive restorations in permanent teeth. *Jour of dent.* 2003; 31: 395-405.
25. Borgia E, Baron R, Borgia JL. Quality and survival of direct light-activated composite resin restorations in posterior teeth: A 5- to 20-year retrospective longitudinal study. *J Prosthodont.* 2019; 28:195-203.
26. Ferracane J. Resin composite-state of the art. *Dent Mater.* 2011; 27:29-38.
27. Bardsley B. The evolution of tooth wear indices. *Clin Oral Investig.* 2008; 12: 15–19.
28. Powers J, Sakaguchi R. *Craig's Restorative dental materials.* 13 ed. Editorial Kindle. ELSEVIER. 2019.
29. Randolph L. *Developing a more appropriate classification system for modern resin.* Bélgica. Springer. 2017.
30. R. Van Noort. *Introduction to dental materials.* 3^a ed. Elsevier. London, UK. 2007.
31. Alzraikat H, Burrow MF, Maghaireh GA, Taha NA. Nanofilled resin composite properties and clinical performance: A review. *Oper Dent.* 2018; 43:173-190.
32. Pereira S, Osorio R, Toledano M, Nunes T. Evaluation of two Bis-GMA analogues as potential monomer diluents to improve the mechanical properties of light-cured composite resins. *Dent Mater.* 2005; 21:823-830.
33. Banna A, Sherief D. Resin-based dental composites for tooth filling. *Adv Dent Biomatel.* 2019; 127:173.

34. Dudea D, Alb C, Culic B, Alb F. Performance of dental composites in restorative dentistry. in: Antoniac I. (eds) Handbook of Bioceramics and Biocomposites. Springer, Cham. 2016.
35. Yazici A, Basaren M, Dayangac B. The Effect of flowable resin composite on microleakage in class V cavities". Oper Dent. 2003; 28: 42-46.
36. Labella R, Lambrechts P, Meerbeek V, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. Dent Mat. 1999; 15: 128-137.
37. Ikeda I, Otsuki M, Sadr A, Nomura T, Kishikawa R, Tagami J. Effect of filler content of flowable composites on resin-cavity interface. Dent Mat J. 2009; 28:679-685.
38. Marghalan H, Resin-based dental composite materials. Handbook of bioceramics and biocomposites. Suiza. Springer, cham. 2016.
39. Guzman H. Biomateriales odontológicos de uso clínico. 3ra Edición. Editorial Ecoe. 2003.
40. Baroudi K, Rodrigues J. Flowable Resin Composites: A Systematic Review and Clinical Considerations. JCDR. 2015; 6: 18:24.
41. Burgess JO, Walker R, Davidson JM. Posterior resin -based composite: review of the literature. 2002; 24: 465–479.
42. Lee IB, Son HH, Um CM. Rheologic properties of flowable, conventional hybrid, and condensable composite resins. Dent Mat. 2003; 19: 298-307.
43. Bonilla E, Yashar M, Caputo A, Fracture toughness of nine flowable resin composites. J Prosthet Dent 2003; 89: 261-267.
44. Bayne SC, Thompson J, Swift E, Stamatiades P, Wilkerson M. A characterization of first-generation flowable composites. J Ant Dent Assoc. 1998; 129: 567–577.

45. Braga RR, Ballester RY, Ferracane JL. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: A systematic review. *Mat dent.* 2005; 21: 962–970.
46. Baroudi K, A Saleh, N Silikas, D Watts, Shrinkage behaviour of flowable resin-composites related to conversion and filler-fraction. *J of dent.* 2007; 35: 651–655.
47. Alani AH, Toh CG. Detection of Microleakage around Dental Restorations: a Review. 1997; 22: 173–185.
48. Yu B, Lee YK. Differences in color, translucency and fluorescence between flowable and universal resin composites. *J of dent.* 2008; 36: 840–846.
49. Al-Hiyasat AS, Darmani H, Milhem MM. Cytotoxicity evaluation of dental resin composites and their flowable derivatives. *Clin Oral Inv.* 2005; 9: 21-25.
50. Benetti AR, Havndrup-Pedersen C, Honoré D, Pedersen MK, Pallesen U. Bulk-fill resin composites: Polymerization contraction, depth of cure, and gap formation. *Oper Dent.* 2015; 40: 190-200.
51. Ferraz T, Bresciani E. Resinas bulk-fill – O estado da arte. *Rev Assoc Paul.* 2016; 70:1-7.
52. Corral C, Vildósola P, Bersezio C, Alves E, Fernández E. State of the art of bulk-fill resin-based composites: a review. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2015; 27:1-20.
53. Garcia D, Yaman P, Dennison J, Neiva G. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk fill flowable composite resins. *Oper dent.* 2014; 39:441-448.
54. Chesterman J, Jowett A, Gallacher A, Nixon P. Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. *Br dent J.* 2017; 5:337-344.

55. Rothmunda L, Reichl F, Hickel R, Stylloua P, Stylloua M, Kehe K, Högg C, Effect of layer thickness on the elution of bulk-fill composite components. *Dent Mat.* 2017;33: 54- 62.
56. Barutçigil C, K Barutçigil, M Mustafa, A Dundar, B yilmaz, Color of bulk-fill composite resin restorative materials. *J Esthet. Restor Dent.* 2018; 30:3-8.
57. Endea A, Munckb J, Lisek D, Meerbee B, Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. *J Adhes Dent.* 2017; 19: 95–109.
58. Yazici A, Antonson S, Kutuk Z, Ergin E, Thirty-Six-Month Clinical Comparison of Bulk Fill and Nanofill Composite Restorations. *Oper Dent.* 2017, 42:478-485.
59. Hirayama S, Iwai H, Tanimoto Y, Mechanical evaluation of five flowable resin composites by the dynamic micro-indentation method. *J Dent Biomech.* 2014; 5: 1–8.
60. Eweis AH, Yap AU, Yahya NA. Comparison of Flexural Properties of Bulk-fill Restorative/Flowable Composites and Their Conventional Counterparts. *Oper Dent.* 2020; 45:41-51.
61. Besegato JF, Jussiani EI, Andreello AC, Fernandes RV, Salomão FM, Vicentin BLS, Dezan-Garbelini CC, Hoepfner MG. Effect of light-curing protocols on the mechanical behavior of bulk-fill resin composites. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2019; 90:381-387.
62. Francis AV, Braxton AD, Ahmad W, Tantbirojn D, Simon JF, Versluis A. Cuspal Flexure and Extent of Cure of a Bulk-fill Flowable Base Composite. *Oper Dent.* 2015; 40:515-523.
63. Ajaj R, Farsi N, Alzain L, Nuwaylati N, Ghurab R, Nassar H. Dental Bulk-Fill Resin Composites Polymerization Efficiency: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Compos. Sci.* 2021; 5: 149-159.
64. Shimatani Y, Tsujimoto A, Barkmeier WW, Fischer NG, Nagura Y, Takamizawa T, Latta MA, Miyazaki M. Simulated Cuspal Deflection and

Flexural Properties of Bulk-Fill and Conventional Flowable Resin Composites. Oper Dent. 2020; 45:537-546.

65. Garcia D, Yaman P, Dennison J, Neiva G. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk fill flowable composite resins. Oper Dent. 2014;39:441-448.
66. Marigo L, Spagnuolo G, Malara F, Martorana GE, Cordaro M, Lupi A, Nocca G. Relation between conversion degree and cytotoxicity of a flowable bulk-fill and three conventional flowable resin-composites. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2015; 23:469-480.
67. Rosa de Lacerda L, Bossardi M, Silveira Mitterhofer WJ, Galbiatti de Carvalho F, Carlo HL, Piva E, Münchow EA. New generation bulk-fill resin composites: Effects on mechanical strength and fracture reliability. J Mech Behav Biomed Mater. 2019 Aug; 96:214-218.
68. Nakano EL, de Souza A, Boaro L, Catalani LH, Braga RR, Gonçalves F. Polymerization Stress and Gap Formation of Self-adhesive, Bulk-fill and Flowable Composite Resins. Oper Dent. 2020; 45:308-316.

ANEXO DE RESULTADOS DE ARTICULOS

En la tabla 1 se observan los datos descriptivos de los estudios incluidos en la
revisión

TABLA 1. DE RESUMEN DE RESULTADOS

Consecutivo	Titulo	Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Resultados
1	Comparison of occlusal wear between bulk-fill and conventional flowable resin composites.	Maho Ujije, Akimasa Tsujimoto, Wayne W Barkmeier, Carlos A Jurado, Jose Villalobos Tinoco, Toshiki Takamizawa, Mark A Latta, Masashi Miyazaki. 2020	IN VITRO	Investigar el desgaste oclusal de los compuestos de resina fluida convencionales y de relleno masivo.	El desgaste oclusal simulado fue significativamente diferente ($P < 0.05$) entre los materiales probados. FF, GB y GF mostraron un desgaste significativamente menor que los otros compuestos de resina probados.
2	Comparison of Flexural Properties of Bulk-fill Restorative/Flowable Composites and Their Conventional Counterparts.	AH Eweis, AU Yap, NA Yahya. 2020	IN VITRO	Colacionar el módulo de flexión y la resistencia de los composites basados en resina (RBC) restauradores y fluidos de relleno masivo con las resinas convencionales y determinar los efectos de acondicionamiento en sus propiedades.	Se observan diferencias elocuentes en las propiedades de flexión entre materiales y medios acondicionadores. Las restauraciones Bulk fill de relleno masivo exhibieron un módulo de flexión más alto que sus homólogos convencionales y fluidos de relleno masivo. Con la excepción de Filtek Bulk-Fill fluidos, Las resinas Bulk fill fluidas de relleno masivo tenían una resistencia a la flexión significativamente mayor que convencionales y los restauradores de relleno masivo. Las propiedades de flexión fueron más altas cuando las resinas bulk se acondicionaron con aire y las más bajas después de la exposición al etanol.
3	Polymerization Stress and Gap Formation of Self-adhesive, Bulk-fill and Flowable Composite Resins	EL Nakano, ASC de Souza, Lcc Boaro, Lh Catalani, RR Braga; F Goncalves. 2020	IN VITRO	Comparar la tensión de polimerización y la formación de huecos de compuestos fluidos autoadhesivos, de	Vertise Flow y Fusio Liquid Dentin presentaron el mayor gap interfacial ($27\% \pm 5\%$ y $21\% \pm 6\%$, respectivamente), que se asoció con su PS más alto ($4,1 \pm 0,8$ MPa

				relleno a granel y de control. Evaluar el grado de conversión (DC) y la contracción post-gel.	y $3,5 \pm 0,6$ MPa, respectivamente) y CC ($63\% \pm 2\%$ y $60\% \pm 2\%$, respectivamente) a pesar del VS más bajo ($1,0\% \pm 0,2\%$ y $1,0\% \pm 0,3\%$, respectivamente). La resina fluida Tetric N-Flow Bulk-Fill y Filtek Bulk-Fill Flowable Restorative presentaron PS similar (2.9 ± 0.3 MPa y 2.4 ± 0.2 MPa, respectivamente) para ambos materiales de control.
4	Depth of cure of bulk-fill flowable composite resins	Pedalino I, Hartup GR, Vandewalle KS. 2015	IN VITRO	Estudiar la profundidad de curado de resinas compuestas fluidas de relleno masivo (SureFil SDR Flow, Grandio Flow y Venus Bulk Fill) y una resina compuesta fluida convencional.	
5	Simulated Cuspal Deflection and Flexural Properties of Bulk-Fill and Conventional Flowable Resin Composites.	Y Shimatani, Un Tsujimoto, WW Barkmeier, NG Fischer, Y Nagura, T Tkamizaki. 2020	IN VITRO	Investigar la deflexión cuspídea simulada y las propiedades de flexión de compuestos de resina fluida convencional y de relleno masivo.	Estos resultados indican que algunos compuestos de resina fluida de relleno masivo exhiben una deflexión cuspídea menor con la técnica de llenado masivo que la que muestran los compuestos de resina fluida convencionales que utilizan la técnica de llenado incremental.
6	Cuspal Flexure and Extent of Cure of a Bulk-fill Flowable Base Composite.	AV Francis ; AD Braxton ; W Ahmad ; D Tantbirojn ; JF Simon ; Un Versluis. 2015	IN VITRO	Investigar una resina de base fluida de relleno masivo (Surefil SDR Flow) en términos de flexión y curado de la cúspide cuando se utiliza en técnicas incrementales o masivas.	Surefil SDR Flow, ya sea de forma incremental o masiva, demostró una <u>flexión cuspal</u> <u>significativamente menor</u> que Esthet-X HD. La penetración del tinte fue inferior al 3% de la altura de la pared de la cavidad y no fue estadísticamente diferente entre los grupos. La dureza de Surefil SDR Flow no cambió a lo largo de la profundidad tanto para las restauraciones de relleno incremental como a granel; la dureza de Esthet-X HD fue estadísticamente significativamente

					menor en la parte inferior de cada incremento que en la parte superior.
7	Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk fill flowable composite resins.	D García ; P Yaman ;J Dennison ; GF Neiva. 2014.	IN VITRO	Estimar la contracción de la polimerización y la profundidad de curado de dos resinas fluidas bulk fill.	Los valores de PS fueron $3,43 \pm 0,51\%$, $3,57 \pm 0,63\%$, $4,4 \pm 0,79\%$ y $1,76 \pm 0,53\%$ para FSUF, SSF, VBF y SF, respectivamente. VBF mostró una contracción significativamente mayor ($4,4 \pm 0,79\%$), seguida de FSUF ($3,43 \pm 0,51\%$) y SSF ($3,57 \pm 0,63\%$), que fueron similares, y SF ($1,76 \pm 0,53\%$), que tuvo una contracción significativamente menor ($p < 0,05$). Los valores del método de raspado para la profundidad de curado fueron significativamente mayores para SSF y VBF ($> 5,0$ mm), seguidos de SF ($3,46 \pm 0,16$ mm) y FSU ($2,98 \pm 0,22$ mm). Los valores de dureza Knoop top (KHN) fueron: VBF $21,55 \pm 2,39$, FSUF $44,62 \pm 1,93$, SSF $29,17 \pm 0,76$ y SF $72,56 \pm 2,4$ a 2 mm y no fueron significativamente diferentes a 3, 4 y 5 mm de espesor dentro cada material. Las relaciones para los valores inferior / superior (profundidad de curado) para 2, 3, 4 y 5 mm fueron: VBF $0,80 \pm 0,1$, $0,78 \pm 0,03$, $0,67 \pm 0,10$ y $0,59 \pm 0,07$, respectivamente; SSF $0,74 \pm 0,08$, $0,72 \pm 0,08$, $0,69 \pm 0,18$ y $0,62 \pm 0,08$, respectivamente; SF $0,82 \pm 0,05$, $0,68 \pm 0,05$, $0,47 \pm 0,04$ y $0,21 \pm 0,02$, respectivamente; y

					FSUF $0,56 \pm 0,08$ a 2 mm y $0,40 \pm 0,08$ a 3 mm. La relación inferior / superior fue de 0,80 o menos en todas las profundidades y disminuyó por debajo de 0,70 a 4 mm de profundidad para VBF y SSF.
8	Critical appraisal: bulk-fill flowable composite resins.	Ricardo Walter DDS. 2013.	IN VITRO	<p>Evaluar las adaptaciones marginales e internas in vitro de las restauraciones de resina de Clase II realizadas con SureFil Stress Decreasing Resin (SDR) Flow (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemania).</p>	<p>Antes de la carga termomecánica (TML), los grupos restaurados con o sin SDR que habían sido tratados previamente con los adhesivos XP Bond (Dentsply DeTrey), Syntac (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) y Prompt L-Pop (3M ESPE), y posteriormente restaurados con las resinas compuestas Ceram X-Mono (Dentsply DeTrey), Tetric EvoCeram (Ivoclar Vivadent) y Filtek Supreme XT (3M ESPE), respectivamente, tenían márgenes de esmalte sin espacios. Se encontraron diferencias significativas al comparar aquellos con iBond SE / Venus Diamond (Heraeus Kulzer) y Xeno IV / Ceram-X Mono (Dentsply DeTrey). Estos mostraron defectos en aproximadamente el 10 y el 3% de los márgenes del esmalte, respectivamente, a pesar del uso de SDR. Se encontraron márgenes de esmalte sin espacios cuando se utilizó Xeno IV / Ceram-X Mono sin SDR. En dentina, todos los materiales no mostraron gap marginal excepto Prompt L-Pop, que presentó defectos en 6 a 8% de los márgenes. Después de TML, todos los adhesivos tuvieron una</p>

					disminución en la integridad marginal. Los adhesivos de grabado (XP Bond y Syntac) superaron a los adhesivos de autograbado tanto en esmalte como en dentina. La SDR no tuvo ningún efecto sobre la integridad marginal del esmalte o la dentina ni sobre la adaptación interna después de la LTP. En cuanto a la adaptación interna, los adhesivos de grabado y enjuague tuvieron una mejor adaptación interna que los adhesivos de autograbado
9	Bond Strength of a Flowable Bulk-fill Resin Composite in Class II MOD Cavities.	Rose Yakushijin Kumagai , Leonardo Colombo Zeidan , José Augusto Rodrigues , André Figueiredo Reis , Jean-François Roulet. 2015.	IN VITRO	Evaluar la fuerza microtensil (μ TBS) de un compuesto a base de resina de baja tensión de relleno a granel a la dentina de las paredes gingivales de las cavidades MOD de clase II.	ANOVA no logró identificar diferencias significativas para la interacción triple y doble entre factores. Sin embargo, se observaron diferencias para los factores "compuesto" y "técnica de llenado" ($p < 0.05$). SDR presentó valores de μ TBS significativamente más altos para las técnicas de llenado a granel e incremental ($p < 0.05$), y la técnica de llenado incremental presentó valores de μ TBS significativamente más altos para ambos composites ($p < 0.05$)
10	Relation between conversion degree and cytotoxicity of a flowable bulk-fill and three conventional flowable resin-composites.	L Spagnuolo , F Marigo , G Malara , GE Martorana , M Cordaro , Un Lupi , G Nocca. 2015.	IN VITRO	Evaluar si los efectos citotóxicos del flujo Surefil SDR, la resina compuesta fluida de relleno a granel y tres materiales fluidos convencionales (Venus Diamond Flow, Filtex Supreme XTE Flowable y Enamel plus HRI Flow) se correlacionan con el grado de conversión(DC). También se evalúan la dureza y la profundidad de curado.	Todos los materiales probados muestran ligeros efectos citotóxicos, independientemente de los valores de DC. Tanto este último parámetro como la dureza, de hecho, cambian en función del espesor y el tipo de material. Los resultados de HPLC muestran que la cantidad de monómeros lixiviados de cada muestra está influenciada por el espesor, pero siempre es muy baja, lo que justifica la ausencia de cualquier efecto citotóxico.

11	New generation bulk-fill resin composites: Effects on mechanical strength and fracture reliability.	Luciano Rosa de Lacerda , Mayara Bossardi , Werônica Jaernevay Silveira Mitterhofer , Fabíola Galbiatti de Carvalho , Hugo Lemes Carlo , Evandro Piva , Eliseu Aldrighi Münchow. 2019.	IN VITRO	Estudiar el rendimiento mecánico de la fractura de compuestos de resina de relleno a granel de nueva generación de diferentes viscosidades.	Los dientes no restaurados mostraron el comportamiento más débil del estudio. Todos los grupos restaurados demostraron propiedades mecánicas similares entre sí ($p \geq 0,242$). Los controles positivos y negativos fallaron exclusivamente dentro de la cohesión de esmalte / dentina, mientras que <u>las restauraciones de relleno masivo mostraron fallas cohesivas y mixtas</u> . Los grupos restaurados mostraron una confiabilidad similar en general, aunque el grupo Bulk-Regular demostró una mayor fuerza característica que el control positivo.
12	Radiopacity of bulk fill flowable resin composite materials.	T Yildirim , MK Ayar , MS Akdag , C Yesilyurt 2017.	IN VITRO	Evaluar la radiopacidad de los materiales compuestos dentales fluidos de relleno a granel actualmente comercializados (Beautifil Bulk Flowable, SDR Flow, Filtek Bulk Fill Flow y x-tra Base Bulk Fill).	La radiopacidad de los compuestos fluidos de relleno a granel clasificados en orden descendente de la siguiente manera: Beautifil Bulk Flowable (2,96 mm Al) = relleno a granel de base x-tra (2,92 mm Al) = SureFil SDR Flow (2,89 mm Al) > Filtek Bulk Fill Flow (2,51 mm Al)
13	Color stability of flowable composites in different viscosities	Bora Korkut , Cigdem Haciali. 2020.	IN VITRO	Evaluar la estabilidad del color de materiales compuestos a base de resina en diferentes viscosidades sumergidas en diversas soluciones colorantes.	El material compuesto y la solución colorante se consideraron factores efectivos para influir en el cambio de color, con respecto a las puntuaciones de decoloración posterior ($p < 0,001$, $p < 0,001$, respectivamente). Además, se encontró que la solución de colorante era más eficaz que el tipo de compuesto. Filtek Ultimate Flowable presentó significativamente el nivel más alto de cambio de color entre otros ($p < 0.001$), tanto para los períodos 'después de la decoloración (5,3 4 ± 3,78b)' como 'después del repulido (3,93 ± 2,23b)'. No se encontraron diferencias

					<p>significativas en el cambio de color entre Gaenial Inyectable, Estelite Super Low Flow, Filtek Bulk Fill Flowable y Filtek Ultimate, y todos mostraron cambios de color imperceptibles ($\Delta E^* < 3.7$). La solución de vino tinto mostró significativamente el mayor nivel de cambio de color ($8,00 \pm 2,08$ d) entre otras soluciones colorantes ($p < 0,001$), seguida por el café ($4,59 \pm 1,52c$), el té ($3,38 \pm 1,21b$), y coque ($1,58 \pm 0,99a$), respectivamente. Se encontró una fuerte relación entre las mediciones del espectrofotómetro y el colorímetro.</p>
14	<p>Dynamic Viscoelastic Characterization of Bulk-fill Resin-based Composites and Their Conventional Counterparts.</p>	<p>A U Yap, A H Eweis, N A Yahya. 2020</p>	<p>IN VITRO</p>	<p>Comparar las propiedades viscoelásticas de los compuestos basados en resinas (GR) restauradores y fluidos de relleno a granel con sus contrapartes convencionales y evaluó el impacto de las soluciones acuosas en las propiedades viscoelásticas.</p>	<p>Las propiedades viscoelásticas de los glóbulos rojos dependían del producto y del medio acondicionador. Para la mayoría de los glóbulos rojos, la exposición a soluciones acuosas, particularmente una solución de etanol-agua, degradó las propiedades viscoelásticas. Con la excepción del restaurador Filtek Bulk-Fill, el restaurador de relleno masivo y los glóbulos rojos fluidos generalmente tenían un módulo de almacenamiento y pérdida significativamente más bajo que sus contrapartes convencionales, independientemente del medio de acondicionamiento. Por lo tanto, los glóbulos rojos convencionales se ven favorecidos sobre sus contrapartes de relleno masivo, particularmente para áreas de alta tensión.</p>

15	Effect of light-curing protocols on the mechanical behavior of bulk-fill resin composites.	João Felipe Besegato, Eduardo Inocente Jussiani, Avacir Casanova Andreello, Ricardo Vignoto Fernandes, Fabio Martins Salomão, Bruno Luiz Santana Vicentin, Cássia Cilene Dezan-Garbelini, Márcio Grama Hoepfner. 2019	IN VITRO	Investigar el efecto de dos protocolos de fotopolimerización sobre el comportamiento mecánico de tres compuestos de resina de relleno masivo (BFRC) considerando sus propiedades ópticas.	Filtek Bulk Fill Flow mostró la mayor contracción de polimerización, tanto para Sp como para Xp. Se observó una disminución en la intensidad de la absorbancia durante la fotopolimerización, excepto para Opus Bulk Fill.
16	Dental bulk-fill resin composites polymerization efficiency: A systematic review and meta-analysis.	Reem A. Ajaj, Nada J. Farsi, Lama Alzain, Nour Nuwaylati, Raneem Ghurab, Hani M. Nassar. 2011	Revision sistematica y metanálisis	Sintetizar la literatura que investiga su eficiencia de polimerización.	El valor de CC más alto informado por el método FTIR fue para Venus Bulk-Fill (86,07%) y el valor más bajo informado fue para Tetric N-Ceram Bulk-Fill (24,12%). El valor DC más alto informado por el RS fue para Surefil SDR (79,0%), y el valor más bajo informado fue para Filtek Bulk-Fill (19,41%)
17	Mechanical properties of low and regular viscosity bulk fill composites in a 3D dentin cavity model.	Rodolfo Xavier Sousa-Lima, Ana Margarida dos Santos Melo, Lilian Karine Cardoso Guimaraes, Rodrigo Othavio de Assuncao e Souza, Marília Regalado Galvao Rabelo Caldas, Isauemi Vieira de Assuncao and Boniek Castillo Dutra Borges. 2020	IN VITRO	Evaluar la profundidad de curado (DC), la resistencia de enlace (BS), y el modo de falla (FM) de los sistemas restauradores que contienen baja viscosidad, bulk fill, bulk fill de viscosidad regular y compuestos convencionales en una cavidad de dentina 3D modelo con un alto factor C y una profundidad de 4 mm.	Hubo diferencias estadísticamente significativas en los sistemas restaurativos ($p < 0,05$). Opus Bulk Fill Flow presentó la media más alta, mientras que Filtek Bulk Fill presentó la más baja. La falla adhesiva fue la más prevalente (86%67/78) seguida de la mixta (14%11/78). No se detectó ningún fallo cohesivo (0%0/78). No se detectaron fallos previos.
18	Monomer release from bulk-fill composite resins in different curing protocols.	Pinar Gul, Hamit H. Alp, Mutlu Özcan. 2020	IN VITRO	Determinar la profundidad de curado y el tipo y cantidad de monómeros liberados de compuestos de relleno masivo en diferentes protocolos de curado.	La prueba T2 de Tamhane mostró que había una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos en términos de profundidades de curado para los grupos Filtek Bulk-Fill Posterior y Filtek Bulk Fill Flowable ($P < 0,05$). La relación de abajo a arriba de la dureza de la superficie para todos los materiales excepto Filtek Bulk-Fill Posterior, Modo 3 (74.94 ± 10.34) y Filtek Bulk Fill Flowable Modos 2 y 3 ($76.69 \pm$

					9.12 y 76.40 ± 9.59) fue superior a 80 %
19	Influence of Polishing System on the Surface Roughness of Flowable and Regular-Viscosity Bulk Fill Composites.	<u>Lindiane Cogo Rigo, Dimorvan Bordin, Vinicius Pavesifardin, Paulo G Coelho, Timothy G. Bromage, Andre Reis, Ronaldo Hirata. 2018</u>	IN VITRO	Evaluar los protocolos de pulido en la rugosidad de la superficie de resinas bulk regulares y fluidas.	Astropol logró una superficie más suave para FIP (P <.05); pero, el protocolo de pulido no influyó en la rugosidad de la superficie en TEC (P>.05). SDR, TEF y FIF exhibieron superficies más rugosas cuando se pulieron. Sof-Lex creó superficies más rugosas para resinas bulk fill.
20	Oxidative Alteration in Gingival Fibroblast Cells Induced By Bulk-Fill and Conventional Flowable Composites.	Neslihan Çelik, Merve İşcan Yapar, Ali Taghizadehghalehjoughi. 2018	IN VITRO	Evaluar la citotoxicidad de diferentes compuestos fluidos y este efecto de los materiales sobre la capacidad antioxidante total (TAC) y el nivel de oxidante total (TOS) en el cultivo de células de fibroblastos gingivales humanos	La citotoxicidad de seis materiales fue significativamente diferente del grupo control (p<0,05). El flujo vertise fue el material más citotóxico. Los niveles de TAC del flujo de Vertise fueron significativamente diferentes de X tra base y GrandioSO. Los niveles de TOS aumentaron en los grupos de flujo surefil SDR y Vertise, pero no fue una diferencia estadísticamente significativa.
21	Use of flowable resin composite as an intermediate layer in class II restorations: a systematic review and meta-analysis.	Paradzinski Cleber Cavalheiro, Helena Scherer, Jose Carlos Pettorossi Imparato, Fabricio Mezzomo Collares, Tathiane Larissa Lenzi. 2021.	Revisión sistemática y metaanálisis	Investigar la influencia de una capa intermedia de un composite de resina fluido en las restauraciones de resina clase II	De 1707 estudios potencialmente elegibles, se seleccionaron 140 estudios in vitro y 14 estudios clínicos para el análisis de texto completo, y 11 se incluyeron en la revisión sistemática, siendo 7 estudios in vitro y 4 estudios clínicos. No hubo diferencia significativa en las técnicas de restauración considerando los resultados evaluados. La

					heterogeneidad encontrada fue nula. El riesgo de sesgo se clasificó como medio para los estudios in vitro y poco claro en la mayoría de los estudios clínicos. La calidad de la evidencia de los estudios clínicos fue baja.
22	Comparison of occlusal wear between bulk-fill and conventional flowable resin composites.	Maho Ujie, Akimasa Tsujimoto, Wayne Barkmeier, Carlos Jurado, Jose Villalobos, Toshiki Takamizawa, Mark Latta, Masashi Miyazaki.2020	IN VITRO	Investigar el desgaste oclusal de los compuestos de resina fluida convencionales y de relleno masivo.	El desgaste oclusal simulado fue significativamente diferente (P <0.05) entre los materiales probados. FF, GB y GF mostraron un desgaste significativamente menor que los otros compuestos de resina probados. El orden de clasificación de pérdida de volumen y profundidad máxima fue GF-GB-FF-FB-CM-HF-TB-SD.