

# MICROFILTRACIÓN DE RESINAS BULK FILL VS RESINAS CONVENCIONALES: REVISIÓN SISTEMÁTICA

## Microfiltration of Bulk Fill composite vs conventional composite: systematic review.

Terán Calle Jaime <sup>1</sup>, Medina Sotomayor Priscilla <sup>\*2</sup>, Aguilar José <sup>3</sup>, Ordóñez Paola <sup>4</sup>, Ortega Gabriela <sup>5</sup>, Alexandra Gil-Pozo <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Odontólogo, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Ecuador.

<sup>2</sup> Docente de la Carrera de Odontología, PhD. en Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Ecuador.

<sup>3</sup> Docente de la Carrera de Odontología, Especialista en Cirugía Bucal, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Ecuador.

<sup>4</sup> Docente de la Carrera de Odontología, Especialista en Odontopediatría, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Ecuador.

<sup>5</sup> Docente de la Carrera de Odontología, Especialista en Dentística, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Ecuador.

<sup>6</sup> Docente de la carrera de odontología, PhD. en Odontología, Universidad de Cuenca, Ecuador.

\* ipmedinas@ucacue.edu.ec

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar el grado de microfiltración de las resinas bulk fill comparado con las resinas convencionales. **Metodología:** La presente revisión sistemática se realizó de acuerdo a las directrices de la declaración del PRISMA. Se estableció como pregunta PICO ¿Cuál es el grado de Microfiltración de la resina Bulk Fill comparadas con las resinas convencionales?. Se utilizó la base de datos Web of Science para la búsqueda de información, utilizando como palabras claves: Bulk Fill and Dental marginal Adaptation And Incremental Techniques And Marginal Adaptation And Conventional composite And interface. Como criterios de inclusión se consideraron artículos desde el 2015 hasta el 2021 en inglés y español. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados, estudios in vitro, revisiones sistemáticas. Se obtuvo un total de 10 artículos para el análisis de calidad. **Resultados:** después del análisis de calidad todos los artículos calificaron como "bajo sesgo". Dentro de los métodos de análisis de la microfiltración se encontró heterogeneidad en su determinación. El método de Ryge USPHS determinó la supervivencia de la restauración clínicamente, mientras los otros estudios analizaron la brecha de interfaz, desadaptación marginal

y falló de cohesión del margen de la restauración utilizaron el microscopio electrónico de barrido. Conclusiones. Las resinas bulk fill poseen un grado de microfiltración menor en comparación con las convencionales.

**Palabras Clave:** adaptación, marginal, materiales dentales, composite, técnica.

## Abstract

Objective: evaluate the degree of microfiltration of bulk fill composite compared to conventional composite. Methodology. The present systematic review was carried out according to the guidelines of the PRISMA Declaration. The PICO question was established as: What is the degree of microfiltration of bulk fill resins compared to conventional resins? The Web of science database was used to search for information, using as keywords: Bulk Fill and Dental marginal Adaptation And Incremental Techniques And Marginal Adaptation And Conventional composite And interface. As inclusion criteria, articles from 2015 to 2021 in English and Spanish were considered. Randomized and non-randomized clinical trials, in vitro studies, systematic reviews were included. A total of 10 articles were obtained for quality analysis Results: after quality analysis, all the articles qualified as "low bias". Within the methods of analysis of microleakage heterogeneity was found in its determination. The Ryge USPHS method determined restoration survival clinically while those analyzing interface gap, marginal mismatch and cohesion failure of the restoration margin used scanning electron microscopy. Conclusions. Bulk fill resins have a lower degree of microleakage compared to conventional resins.

**Key words:** marginal, adaptation, dental materials, composite, techniques.

## Introducción

La contracción de polimerización hace referencia a la reducción del volumen que posee la masa de la resina cuando inicia el proceso de endurecimiento. La microfiltración es la interfaz entre resina y diente y que puede provocar grietas causantes de la recidiva de caries, hipersensibilidad o fractura de la restauración (1).

En la actualidad los materiales restauradores resinosos utilizan la técnica estratificada denominada incremental oblicua, que ayuda a controlar la microfiltración. Esta técnica consiste en colocar incrementos de 2mm del material para controlar profundidad de polimerización, que puede traer problemas tales como la incorporación de burbujas de aire (contaminación entre capas), degradación temprana de la restauración por la falta de adhesión del material a las paredes de la cavidad, provocar sensibilidad post operatoria y decoloración marginal (2,3)

Las resinas compuestas bulk fill son materiales creados para resolver estos problemas y acelerar el proceso de restauración mejorando los tiempos de trabajo omitiendo el proceso de estratificación y permite una colocación de material en una cavidad de hasta 5 mm de profundidad de una manera fácil sin el problema de contracción de polimerización de las resinas compuestas convencionales (3).

Las resinas bulk fill y las convencionales poseen una composición parecida, con una matriz orgánica de metacrilato de bisfenol (Bis Gma), Dimetacrilato de Uretano (UDMA) o dimetacrilato de trietylenglicol(TEGDMA)y EBPDMA y un relleno de carga del 76.5% por peso y por volumen 58.4%; lo que diferencian las resinas bulk fill de las convencionales se encuentra en su carga de matriz orgánica que han sufrido pequeños cambios aumentando la tasa de monómeros, siendo más flexibles y disminuyendo la contracción de polimerización del material (4).

Se encuentran diferentes marcas en el mercado de resinas Bulk Fill entre ellas la Tetric N -ceram Bulk Fill, Sonic Fill, Venus Bulk Fill, Filtek bulk Fill, que poseen un proceso de foto activación que mejora la contracción de polimerización (5).

El proceso de polimerización de las resinas convencionales se da por enlaces de diversas moléculas de monómeros por medio de una reacción química, cuyos elementos principales para su inicio son los fotoiniciadores, su activación se da mediante energía lumínica, cuando estos se encuentran en proceso de excitación las aminas alifáticas separan los radicales libres produciendo cadenas de monómeros cruzados y poliméricas. Las resinas bulk fill en este proceso unen nuevos monómeros modificados de metacrilato, el UDMA disminuye los grupos reactivos moderando la contracción del volumen de la masa y la rigidez en la matriz del polímero que se encuentra en desarrollo (6).

Esta reacción también depende de las unidades de polimerización ya sea luz halógena o LED y su intensidad dependerá del tipo de restauración, por ejemplo, en las restauraciones con resina convencional de clase II con 4-5mm de profundidad se debe utilizar una intensidad de 550-1000mW/cm<sup>2</sup> con un tiempo de exposición de 20 segundos, mientras que con unidades LED con intensidad

entre 1000-2000 mW/cm<sup>2</sup> es recomendado un tiempo de exposición de 10 segundos. Sin embargo, las resinas bulk fill necesitan un tiempo de exposición mayor que de las resinas convencionales ya que al ser aplicadas en bloque la penetración de la luz debe ser mayor (4,7).

Otros factores que producen alteraciones en la profundidad de polimerización son: la distancia que existe entre la punta de la fibra óptica y el material, la temperatura, el color y el tamaño de las partículas de relleno (6).

En cuanto a la técnica de restauración, las resinas convencionales utilizan la técnica incremental oblicua ayudando a controlar la contracción de polimerización controlando el factor C (factor de configuración) que determina cuantas superficies van a ser adheridas y no adheridas eliminando las tensiones en el proceso de polimerización, sin embargo, las resinas bulk fill con la técnica monobloque no puede controlar este factor (8,9).

Debido a las consideraciones expuestas y las indicaciones que establecen las resinas bulk fill, se hace necesario determinar ¿Cuál es el grado de micro filtración de la resina Bulk Fill comparadas con las resinas convencionales?

## Metodología

La presente revisión sistemática se realizó de acuerdo a las directrices de la Declaración del PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses). Se estableció como pregunta PICO (Paciente, Intervención, Comparación y resultados):

¿Cuál es el grado de Micro filtración de la resina Bulk Fill comparadas con las resinas convencionales?

Se determinó una estrategia de búsqueda la base de datos Web of Science, con las palabras claves (Mesh: medical subject headings): " Bulk Fill and Dental marginal Adaptation", " Bulk Fill And Incremental Techniques", "Bulk Fill And Marginal Adaptation And Conventional composite ", "Bulk Fill And Increment And Interface And Composite ". (Tabla 1)

Como criterios de inclusión se consideraron artículos desde 1 de enero del 2015 hasta 31 de marzo del 2021 en inglés y español y ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados, estudios in vitro, revisiones sistemáticas, metaanálisis. Y los criterios de exclusión fueron revisiones bibliográficas y casos clínicos. Dentro de los criterios de selección se incluyeron artículos que analicen la microfiltración ya sea clínica o laboratorialmente y que obtenga valores numéricos para este fin.

Para determinar el sesgo de los estudios experimentales, se empleó el Escala OHAT Approach for Systematic Review and Evidence Integration (National Toxicology Program Office of Health Assessment and Translation) modificada para estudios in vitro, la escala Strobe para los estudios observacionales y para las revisiones sistemáticas y meta análisis se aplicó la escala PRISMA

Tabla 1. Estrategia de búsqueda.

Pregunta Pico	Palabra clave	Mesh (Pubmed)	Combinación palabras clave para búsqueda
<b>Paciente o problema</b>	Deep Restaurations	Restauration/repair /Teeth/ depth	Bulk Fill And Dental Marginal Adaptation
<b>Intervención</b>	Bulk fill /monoblock	Dental cavit preparation / Bulk fill	Bulk Fill And Incremental Techniques
<b>Comparación</b>	Composite/incremental fill	Resin composite / increment / methods/bulk fill/monoblock	Bulk Fill And Marginal Adaptation And Conventional Composite
<b>Resultados</b>	Shrinking (marginal integrity	Bond strength/Polimerization Shrinkage/interface /Dental Marginal	Bulk Fill And Increment And Interface And Composite

## Resultados

La estrategia de búsqueda arrojo 10 artículos para valoración cualitativa, divididos en: 4 revisiones sistemáticas y metaanálisis y 6 estudios experimentales in vitro. (Figura 1).

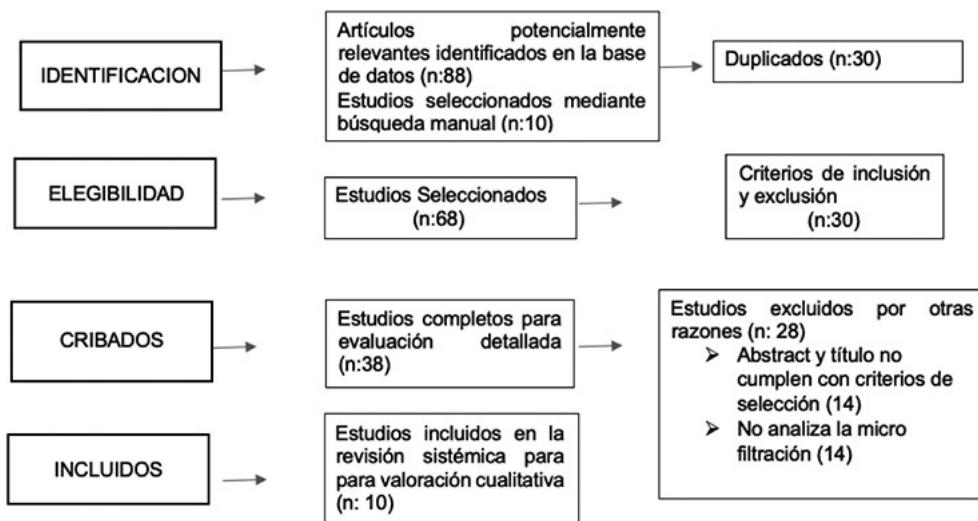


Figura 1. Diagrama de flujo según la estrategia de búsqueda.

El análisis cuantitativo determinó un sesgo BAJO para todos los estudios.

Dentro de las variables se encontró que para el análisis de la microfiltración los estudios utilizan diferentes métodos de evaluación: el de Ryge USPHS, que determina la supervivencia de la restauración clínicamente por medio de la adaptación y la decoloración marginal (tabla 2); el método de fallo de cohesión del margen de la restauración (tabla 3), el análisis de la microfiltración según la brecha de la interfaz (tabla 4) y análisis de microfiltración según desadaptación marginal (tabla 5)

Tabla 2. Análisis de microfiltración según Ryde-USPHS.

Artículo	Tipo de resina	Adaptación Marginal A-B-C/#piezas	Decoloración Marginal A-B-C/#piezas	Lampara de fotopolimerización	Irradiación Mw/C2	Tiempo de exposición
Yazici, AR. y col. 2017	Tiempo	36 meses	36 meses	LED light curing unit	1400	20 seg
	TECBF*	A/37 B/4 C/0	A/39 B/32 C/0			
	FU	A/30 B/10 C/0	A/2 B/8 C/0			
	Tiempo	2 años	2 años			
	CSC	A/23 B/9 C/0	A/28 B/1 C/0			
	FBP*	A/27 B/4 C/0	A/29 B/2 C/0			
Balkaya H y col. 2020	TECBF*	A/28 B/3 C/0	A/26 B/2 C/0	VALO	1000	10 seg
	EF	A/10 B/10 C/1	A/20 B/0 C/1			

\*RESINA BULK FILL

Método para identificar la adaptación marginal y la decoloración marginal según Ryde-USPHS: **Alfa (A)**: Resultados clínicos muy aceptables, **Bravo (B)**: Resultados clínicamente aceptables, **Charlie (C)**: Resultados clínicamente no aceptables.

\*TECBF: TetricEvo ceram bulk fill, FU: Filtek Ultimate, CSC: Charisma Smart composite, \*FBP: Filtek Bulk Fill Posterior Restorative, EF: Equia Forte Fill.

Tabla 3. Fallo de cohesión del margen de la restauración.

Artículo	Tipo de resina	Fallo de cohesión Marginal Tipos(I-VII) % en 1 año	Lampara de fotopolimerización	Irradiación Mw/C2	Tiempo de exposición
Fronza.P. et al.2018	Tiempo	1 año	VALO	995+- 2	20 seg
	HER	TI:8 TIII:23 TIV:38 TVI:51			
	SDR*	TII:9 TIII:21 TVI:38			
	FBF*	TII:29 TIV:48			

\*RESINA BULK FILL

**FALLO DE COHESIÓN DEL MARGEN DE LA RESTAURACION:** TIPO I: Fallo de cohesión en la dentina \*TIPO II: Fallo de cohesión entre la capa adhesiva y la dentina \*TIPO III: Fallo de cohesión de la capa hibrida \*TIPO IV: Fallo de cohesión de la capa adhesiva \*TIPO V: Fallo de cohesión de la capa adhesiva y composite \*TIPO VI: Fallo de cohesión en el composite \*TIPO VII: Fallo de cohesión Mixto( composite-adhesivo-dentina). HER: Herculite Classic, <: Sure Fill Flow, \*FBF: Filtek Bulk Fill Flowable.

Tabla 4. Análisis de microfiltración según la brecha de la interfaz.

Artículo	Tipo de resina	Fallo de cohesión del Margen (CA, AD, CAD) / # piezas	Lampara de foto polimerización	Irradiación Mw/C2	Tiempo de exposición
Alqudaihi FS y col. 2019	Tiempo	24 horas	DEMI LED	1615	
	FSU	CA:7 AD:4 CAD:0			20
	TEC*	CA:22 AD:6 CAD:3			10
	SF *	CA:51 AD:5 CAD:0			20
	QX	CA:26 AD:15 CAD:3			10
	XF	CA:57 AD:5 CAD:0			10

\*RESINA BULK FILL

**CA:** Brecha en la interfaz composite / adhesivo **AD:** Brecha en el interfaz adhesivo/dentina **CAD:** Brecha interfaz, composite / adhesivo/dentina.

**FSU:** Filtek Supreme Ultra Universal Restorative, **\*TEC:** TetricEvo ceram bulk fill, **\*SF:** SonicFill, QX: Qixx Posterior Restorative, **XF:X-Fil.**

Tabla 5. Análisis de microfiltración según desadaptación marginal ( $\mu\text{m}$ ) - (%)

Autores y Año	Tipo de resina (Bulk Fill *) /Convencional	Desadaptación marginal	Lampara de fotopolimerización	Irradiación Mw/C2	Tiempo de exposición
Jung JH y col. 2017		$\mu\text{m}$	BLUEPHASE N IVOCLAR VIVADENT	1140	30
	FZ350	11.98			
	SDR*	32.38			
	VBFLOW*	34.33			
Fronza BM y col. 2015	SF*	16.43	VALO	995 (+/-2)	20
		%			
	HER (incremental)	25.8			
	SDR*	43			
	FBF*	49			

\*RESINA BULK FILL

FZ3:FiltekZ350, \*SDR: SureFil, \*VBFLOW: Venus Bulk Fill Flow, \*SF: Sonic Fill, HER (Incremental): Herculite, \*FBF: Filtek-Buk-Fill, \*TEC: TetricEvo Ceram Bulk Fill, EXP: EverX Posterior.

## Discusión

Los resultados encontrados en la presente revisión sistemática, corroboran la pregunta PICO formulada, las resinas bulk fill presentan menos microfiltración comparadas con las resinas convencionales. La base de datos empleada fue Web of Science, debido a la rigurosidad que se emplea para la indexación de los artículos científicos, los resultados se presentan en 4 tablas debido a la heterogeneidad de los estudios.

Para el análisis de sesgo de los estudios observacionales se utilizo la escala Strobe y para las revisiones sistemáticas la Declaración PRISMA, ambas con índice de confianza (Kappa) superior al 0,8.10

La escala OTAN se utilizó para el análisis de sesgo de los estudios experimentales, mientras que las revisiones sistemáticas fueron analizadas con la Declaración PRISMA, ambas escalas poseen un indice de confianza (Kappa) superior al 0,8 (10).

La escala OHAT Approach for Systematic Review and Evidence Integration, modificada para estudios in vitro permite determinar las preguntas según el diseño de estudio, con un total de 9 puntuadas sobre 4 cada una, definiendo el riesgo de sesgo entre Muy bajo, bajo, alto y muy alto. El resultado del análisis de calidad de todos los artículos fue de “Bajo sesgo” por esta razón se incluyeron en los resultados de la presente revisión.

El resultado del análisis de calidad de todos los artículos determinó un “Bajo sesgo” para todos los artículos incluidos en la presente revisión sistemática (10-22).

Dentro de los estudios experimentales, dos estudios utilizaron la clasificación de Ryde-USPHS, cuyo resultado determina que, en un lapso de 12, 24 y 36 meses de seguimiento, las resinas bulk fill tienen una mejor adaptación marginal y un buen rendimiento cuando son comparadas con las resinas convencionales, sin embargo, la diferencia no fue estadísticamente significativa (11,12).

Cuatro estudios experimentales evaluaron la microfiltración con el método SEM (microscopio electrónico de barido), con un aumento de 200x, siendo un método muy fiable para la determinación de brechas a nivel del margen de la restauración (13-15).

Los estudios que analizaron la microfiltración del margen de la restauración, toman en cuenta criterios como la adhesión, cargas mecánicas, tensión de la restauración, contracción de polimerización, la técnica empleada (técnica incremental oblicua / técnica monobloque), el tipo de resina, la profundidad de polimerización, entre otros, debido a su influencia en la adaptación de la restauración, siendo estas variables las que ocasionan filtraciones de microorganismos dentro de la restauración, produciendo problemas a corto o largo plazo. Ciertos estudios han intentado esclarecer la microfiltración utilizando la técnica incremental y monobloque, pero los resultados son tan variables que su interpretación puede ser errada (14,15,17).

La resina “Tetric Evo ceram bulk fill” poseen una adaptación marginal excelente (Alfa según la clasificación Ryde-USPHS) en un periodo de 2 y 3 años, a partir de los 3 años algunas restauraciones presentaron una grieta a nivel del margen de la restauración sin decoloración calificándolas como bravo (11,12). Bayraktar et al. (22) en su estudio evaluaron en periodos de 6 y 12 meses la desadaptación marginal, siendo la misma “Tetric Ceram Bulk fill” a los 6 meses quien obtuvo la calificación de alfa, clínicamente muy buena con un 100 % de efectividad mientras que a los 12 meses puede existir un fallo en la restauración, pero no significativo, bajando al 97,67%.

En cuanto al fallo de cohesión del margen de la restauración que tuvieron las resinas “Tetric Evo ceram bulk fill” aplicando el método SEM (Microscopia electrónica de barido) de acuerdo a la cla-

sificación propuesta por los autores, un mayor número de restauraciones presentaron una brecha en la interfaz composite / adhesivo predominando en la zona del piso de la restauración seguidas por una brecha en la interfaz adhesivo dentina y por último una interfaz entre composite adhesivo y dentina (14). De acuerdo con Al-Harbi et al. (23) la resina "Tetric Ceram Bulk fill" presenta menor número de brechas en el margen de la restauración a nivel del esmalte, siendo esta resina la que mas destacó.

La resina "Tetric Evo Ceram Bulk fill", de acuerdo con uno de los estudios (15) presentó una desadaptación del 32.9% en una cavidad de 4mm comparándola con las resinas convencionales de alta viscosidad, siendo un resultado bastante aceptable clínicamente. Han et al. (24) menciona que la adaptación marginal en las resinas Tetric Evo Ceram Bulk fill, debido a la contracción de polimerización tienen una desadaptación en el margen cavitario del 53%, algo que clínicamente puede provocar fractura de la restauración, mientras que el comportamiento de las resinas convencionales bajo esta misma variable presenta resultados clínicos aceptables.

En caso de las resinas "Bulk fill posterior restorative" a partir de los dos años pueden tener un grado de microfiltración Alfa es decir un resultado clínico muy aceptable, la decoloración marginal en este tiempo fue mayor en estas resinas que en las convencionales, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa.12 Bayraktar et al. (22) obtuvo resultados clínicos Alfa 100% a los 6 meses y un 93.2% de efectividad al año para las resinas "Bulk Fill posterior restorative".

Las resinas "Sonic Fill" son resina de alto relleno, la microfiltración después de las 24 horas, de acuerdo con la clasificación propuesta por los autores, obtiene una brecha en el interfaz composite / adhesivo mayor en los otros composites analizados (14). Benneti et al. (25) mencionan que "Sonic Fill" produce un grado de microfiltración similar al de las resinas convencionales después de las 24 horas. En otro estudio, realizado por Jung y col. (16) determina la presencia de desadaptación marginal de las resinas Sonic Fill de 16.43 micras utilizando termociclado y el método SEM para su evaluación, dando como resultado una menor brecha en comparación con las resinas convencionales.

Las resinas "Sure Fill Flow" de acuerdo con el mismo estudio presentó una mejor adaptación en el margen de la restauración en un año de seguimiento clínico, comparándolas con las resinas convencionales.14,16 Bennetti et al.25 en su estudio mencionan que las resinas Bulk Fill de baja viscosidad con menor volumen de relleno como la "Sure Fill Flow", obtienen valores mayores de contracción de polimerización produciendo mayor formación de brechas, pero obtienen una mejor profundidad de curado debido a su translucidez. De acuerdo con Dijken y col.26 al evaluar las resinas "Sure Fill Flow" a los 3 años, se obtienen valores de microfiltración bajos al colocarla en incrementos de 4 mm (técnica monobloque) 14.

Las resinas "Venus Bulk Fill Flow" posee un fallo de microfiltración de 34.3 micras en comparacion a las convencionales. Bayraktar et al.22 de acuerdo con su estudio clínico mencionan una desadaptación marginal en las resinas "Venus Bulk Fill Flow" a los 6 meses del 100 % Alfa mientras que al año existió un 93.02% de adaptación consiguiendo en ambos análisis la calificación alfa, muy aceptable, con un mínimo de desadaptación.

Dijken y col. (26,27) mencionan que los materiales como las RBF fluidas son utilizadas como base

en la zona de la dentina para obtener una mejor adaptación, una menor contracción de polimerización y una deflexión cuspídea menor en las cavidades de clase II. En uno de los estudios realizado por los mismos autores, en el cual compararon la desadaptación que existe a los 5 años de una RBF fluida en comparación con una resina convencional, determinaron que la desadaptación marginal fue mayor en las resinas convencional con la técnica incremental (28) Scotti et al. (29) mencionan que la resina de baja viscosidad Bulk Fill demostraron tener menos fugas comparándolas con las resinas nanohibridas en la zona de la dentina, ya que en los márgenes del esmalte la microfiltración era similares entre ambas resinas.

Las resinas bulk fill ahorran tiempo de trabajo, y mejoran los valores de microfiltración. Si se utiliza esta resina como base en formato fluido y se termina la restauración con una resina convencional se mejora las tensiones producidas durante la polimerización. Los estudios también afirman que la microfiltración se da más a nivel de la dentina que en el esmalte, ya que en dentina el haz de luz no penetra completamente cuando las cavidades superan los 4mm, siendo una zona vulnerable provocando brechas y microfiltración a ese nivel.

Para disminuir la microfiltración es importante conocer y aplicar el Factor C (factor de configuración) al momento de emplear la técnica de restauración, además de usar correctamente el tiempo de exposición y la radiación de la lámpara de fotopolimerización para mejorar los resultados a largo plazo (17).

Para la evaluación de la microfiltración no existe un método eficaz y estandarizado, por esta razón los resultados son muy variables, dependiendo de los materiales utilizados, el tipo de adhesivo y el procedimiento que se utiliza.

Es importante contar con más evidencia científica, así como homogenizar el método de análisis que se emplea para determinar la microfiltración y con tiempos de observación a largo plazo

## Conclusiones

Las resinas Bulk Fill pueden presentar un grado de microfiltración parecida a las resinas convencionales, la diferencia encontrada en el presente estudio no es significativa...

## Referencias bibliográficas

1. Correia AM de O, Pereira VEM, Bresciani E, Platt JA, Borges ALS, Caneppele TMF. Influence of cavosurface angle on the stress concentration and gaps formation in class V resin composite restorations. *J Mech Behav Biomed Mater.* [Internet] 2019 Sep 1;97:272–7. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.05.034>
2. Correia AM de O, Tribst JPM, Matos F de S, Platt JA, Caneppele TMF, Borges ALS. Polymerization shrinkage stresses in different restorative techniques for non-carious cervical lesions. *J Dent.* [Internet] 2018; 76:68–74. 10.1016 / j. jdent.2018.06.010
3. Pişkin MB, Atali PY, KantürkFigen A. Thermal, spectral, and surface properties of LED light-polymerized bulk fill resin composites. *Biomed Tech.* [Internet] 2015;60(1):65–75. 10.1515 / bmt-2014-0052.
4. Marjanovic J, Veljovic DN, Stasic JN, Savic-Stankovic T, Trifkovic B, Miletic V. Optical properties of composite restorations influenced by dissimilar dentin restoratives. *Dent Mater.* [Internet] 2018;34(5):737–45. 10.1016 / j. dental.2018.01.017
5. Chesterman J, Jowett A, Gallacher A, Nixon P. VERIFIABLE CPD PAPER Bulk-fill resin-based composite restorative materials : a review. *Nat Publ Gr.* [Internet] 2017;222(5):337–44. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.214>
6. Alshaafi MM. Factors affecting polymerization of resin-based composites: A literature review. *Saudi Dent J.* [Internet] 2017;29(2):48–58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sdentj.2017.01.002>
7. Varshan R, Sandhya R, Selvarasu K. Factors affecting polymerization of resin. [Internet] 2019;12(3):2018–20. <https://jprsolution.info/files/final-file-5c9c7b8164d613>.
8. Veerandar T, Patil JP, Raju RVSC. Comparison of Effect of C-Factor on Bond Strength to Human Dentin Using Different Composite Resin Materials. [Internet] 2015;88–91. 10.7860 / JCDR / 2015 / 140266384.
9. Rodriguez AM del V, Alvarez NM del R, Christiani JJ. Marginal leakage and polymerization shrinkage in new Bulk Fill resins: a review of the literature. *Rev Ateneo Argent Odontol.* [Internet] 2021;77-82. Available from: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/06/1252984/articulo12.pdf>
10. Cascaes da Silva Franciele, Valdivia Arancibia Beatriz Angélica, da Rosa Iop Rodrigo, Barbosa Gutierrez Filho Paulo Jose, da Silva Rudney. Escalas y listas de evaluación de la calidad de estudios científicos. *Rev. cuba. inf. cienc. salud* [Internet]. 2013 Sep [citado 2022 Mar 14] ; 24( 3 ): 295-312. [https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-21132013000300007&lng=es](https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132013000300007&lng=es).
11. Yazici AR, Antonson SA, Kutuk ZB, Ergin E. Thirty-six-month clinical comparison of bulk fill and nanofill composite restorations. *Oper Dent.* [Internet] 2017;42(5):478–85. 10.2341 / 16-220-C
12. Balkaya H, Arslan S. A Two-year Clinical Comparison of Three Different Restorative Materials in Class II Cavities. *Oper Dent.* [Internet] 2020;45(1): E32–42. 10.2341 / 19-078-C
13. Fronza BM, Makishi P, Sadr A, Shimada Y, Sumi Y, Tagami J, et al. Evaluation of bulk-fill systems: microtensile bond strength and non-destructive imaging of marginal adaptation. *Braz Oral Res.* [Internet] 2018;32(0): e80. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0080>
14. Alqudaihi FS, Cook NB, Diefenderfer KE, Bottino MC, Platt JA. Comparison of internal adaptation of bulk-fill and increment-fill resin composite materials. *Oper Dent.* [Internet] 2019;44(1): E32–44. 10.2341 / 17-269-L
15. Jung JH, Park SH. Comparison of polymerization shrinkage, physical properties, and marginal adaptation of flowable and restorative bulk fill resin-based composites. *Oper Dent.* [Internet] 2017;42(4):375–86. 10.2341 / 16-254-L
16. Fronza BM, Rueggeberg FA, Braga RR, Mogilevych B, Soares LES, Martin AA, et al. Monomer

- conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. *Dent Mater.* [Internet] 2015;31(12):1542–51. 10.1016 / j.dental.2015.10.001.
17. Gerula-Szymańska A, Kaczor K, Lewusz-Butkiewicz K, Nowicka A. Marginal integrity of flowable and packable bulk fill materials used for class ii restorations —A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Dent Mater J.* [Internet] 2020;39(3):335–44. 10.4012 / dmj.2018-180.
18. Veloso SRM, Lemos CAA, de Moraes SLD, do Egito Vasconcelos BC, Pellizzer EP, de Melo Monteiro GQ. Clinical performance of massive and conventional composite resin restorations in posterior teeth: systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* [Internet] 2019; 23 (1): 221-33. 10.1007 / s00784-018-2429-7
19. Cidreira Boaro LC, Pereira Lopes D, de Souza ASC, Lie Nakano E, Ayala Perez MD, Pfeifer CS, et al. Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin -a systematic review and meta-analysis. *Dent Mater.* [Internet] 2019;35(10):e249–64. 10.1016 / j.dental.2019.07.007
20. Lima RBW, Troconis CCM, Moreno MBP, Murillo-Gómez F, De Goes MF. Depth of cure of bulk fill resin composites: A systematic review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* Blac-kwell Publishing Ltd. [Internet] 2018.30:492–501. 10.1111 / jerd.12394
21. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. Declaración PRIS-MA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* [Internet] 2021;74(9):790–9. <https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748>
22. Bayraktar Y, Ercan E, Hamidi MM, Çolak H. One-year clinical evaluation of different types of bulk-fill composites. *J Investig Clin Dent* [Internet]. 2017;8(2). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26800647/>
23. Al-Harbi F, Kaisarly D, Bader D, El Gezawi M. Marginal integrity of bulk versus incremental fill class II composite restorations. *Oper Dent.* [Internet] 2016;41(2):146–56. 10.2341 / 14-306-L.
24. Han S-H, Sadr A, Shimada Y, Tagami J, Park S-H. Internal adaptation of composite restorations with or without an intermediate layer: Effect of polymerization shrinkage parameters of the layer material. *J Dent.* [Internet] 2019; 80:41–8. 10.1016 / j.jdent.2018.10.013.
25. 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.* [Internet] 2015;40(2):190–200. 10.2341 / 13-324-L.
26. Van Dijken JWV, Pallesen U. A randomized controlled three year evaluation of “bulk-filled” pos-terior resin restorations based on stress decreasing resin technology. *Dent Mater.* [Internet] 2015;30(9): e245-51. 10.1016 / j.dental.2014.05.028.
27. Van Dijken JWV, Pallesen U. Bulk-filled posterior resin restorations based on stress-decrea-sing resin technology: a randomized, controlled 6-year evaluation. *Eur J Oral Sci.* [Internet] 2017;125(4):303–9. 10.1111 / eos.12351
28. Van Dijken JWV, Pallesen U. Posterior bulk-filled resin composite restorations: A 5-year randomi-zed controlled clinical study. *J Dent.* [Internet] 2016; 51:29–35. 10.1016 / j.jdent.2016.05.008
29. Scotti N, Comba A, Gambino A, Paolino DS, Alovisi M, Pasqualini D, et al. Microleakage at en-amel and dentin margins with a bulk fills flowable resin. *Eur J Dent.* [Internet] 2014;8(1):1–8. 10.4103 / 1305-7456.126230

Recibido: 21 junio 2022

Aceptado: 24 agosto 2022