

COMPARACIÓN DE LA FILTRACIÓN MARGINAL EN OBTURACIONES POSTERIORES CON RESINAS BULK-FILL EN 1 Y EN 2 INCREMENTOS Y EL EFECTO DEL GRABADO SELECTIVO; ESTUDIO IN VITRO.
COMPARISON OF MARGINAL LEAKAGE IN POSTERIOR FILLINGS WITH BULK-FILL RESINS IN 1 AND 2 INCREMENTS AND THE EFFECT OF SELECTIVE ETCHING; IN VITRO STUDY.

Gutiérrez, S.¹, García, V.¹, Espinosa, R.²

1. Egresado del posgrado de Prostodoncia e implantología, Universidad de La Salle Bajío, León Guanajuato, México.
2. Profesor del posgrado de Prostodoncia, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

Volumen 11.
Número 2.
Mayo - Agosto 2022

Recibido: 10 enero 2022
Aceptado: 12 febrero 2022

RESUMEN

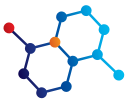
El Objetivo de este estudio es comparar el grado de filtración in vitro en obturaciones realizadas de uno y de dos incrementos con la resina Bulk-Fill, y el efecto del grabado selectivo. **Material y métodos:** Se analizó la filtración en cuarenta órganos dentarios a los cuales se les prepararon cavidades iguales de dimensiones similares: 5mm de longitud, 3 mm de amplitud y 5 mm de profundidad. Se dividieron en 4 grupos; Grupo 1. grabado selectivo 2 incrementos. Grupo 2. grabado selectivo 1 incremento. Grupo 3. Autograbado, dos incrementos, Grupo 4. autograbado 1 incremento. Se utilizó adhesivo universal Tetric N-Bond Universal®, Ivoclar Vivadent, se colocó 1mm de resina fluida como base Tetric N-Flow® (Ivoclar Vivadent) y se restauró con resina Bulk-Fill Tetric N-Ceram Bulk-fill, (Ivoclar Vivadent) posteriormente se termociclaron, sellaron, se colocaron en tinción de fucsina básica al 0.5%, y se seccionaron para evaluarlos. **Resultados:** Se demostró que existe diferencia estadísticamente significativa en la técnica de obturación de dos incrementos y grabado selectivo (Grupo 1) en comparación con los otros tres grupos, el segundo grupo con menor filtración fue autograbado de 2 incrementos (Grupo 3). Los grupos obturados con un solo incremento, presentaron filtración a todo lo largo de la restauración. **Conclusión:** El presente estudio concluye que la técnica de obturación con resinas Bulk-Fill en un solo incremento, ya sea con grabado selectivo o autograbado, presentan filtración marginal intensa (Grupos 2 y 4). La técnica con aplicación de la resina en dos incrementos con autograbado mejoró a los dos grupos anteriores, sin embargo, presentó filtración en comparación con el Grupo 1. La técnica de restauración con grabado selectivo en combinación con la aplicación de la resina Bulk-Fill en dos incrementos, reduce sustancialmente la filtración marginal (Grupo 1).

Palabras clave: Filtración marginal, resina bulk-fill, grabado selectivo.

ABSTRACT

The objective of this study is to compare the degree of in vitro filtration in fillings made in one and two increments with Bulk-Fill resin, and the effect of selective etching. **Material and methods:** Filtration was analyzed in forty dental organs to which equal cavities of similar dimensions were made: 5mm long, 3mm wide and 5mm deep. They were divided into 4 groups; Group 1. selective etching 2 increments. Group 2. selective etching 1 increment. Group 3. Self-etched, two increments, Group 4. Self-etched, 1 increment. Tetric N-Bond Universal®, Ivoclar Vivadent, universal adhesive was used, 1mm of fluid resin was placed as Tetric N-Flow® base (Ivoclar Vivadent) and it was restored with Bulk-Fill Tetric N-Ceram Bulkfill resin, (Ivoclar Vivadent) subsequently, they were thermocycled, sealed, placed in 0.5% basic fuchsin stain, and sectioned for evaluation. **Results:** It was shown that there is a statistically significant difference in the obturation technique of two increments and selective etching (Group 1) compared to the other three groups, the second group with less filtration was self-etching of 2 increments (Group 3). Groups filled with a single increment showed leakage throughout the entire length of the restoration. **Conclusion:** The present study concludes that the filling technique with Bulk-Fill resins in a single increment, either with selective etching or self-etching, presents intense marginal leakage (Groups 2 and 4). The technique with application of the resin in two increments with self-etch improved the two previous groups, however, it presented leakage compared to Group 1. The restoration technique with selective etching in combination with the application of the Bulk-Fill resin in two increments substantially reduces marginal filtration (Group 1).

Keywords: Marginal filtration, bulk-fill resin, selective etching.



INTRODUCCIÓN

Las resinas compuestas han sido modificadas alcanzando numerosos avances, así actualmente se aplican en infinidad de campos de la odontología^{1,2}. En estos momentos son el material restaurador de mayor uso clínico, puesto que presentan buenas propiedades físicas, entre ellas; el tipo de relleno, la adhesión a las estructuras dentales con el uso de los adhesivos y la estética, en conjunto con las adecuaciones de las técnicas de manipulación^{3,4,5}.

Un gran inconveniente de las resinas compuestas es su contracción resultado de la polimerización, induciendo tensiones en la unión esmalte/dentina-restauración, pudiendo generar desadaptación marginal, lo que llevaría a filtración marginal, que puede causar sensibilidad post operatoria. Ésta desadaptación causará la permeabilización de la interfase con la consecuencia de la colonización bacteriana, resultando formación de caries secundarias⁴⁻⁶.

Con el propósito, de disminuir la contracción de las resinas compuestas, se han implementado diversas soluciones como; modificaciones químicas, implemento de técnicas de manipulación y perfeccionamiento de los materiales adhesivos^{4,5}. Dentro de las técnicas restauradoras con resinas compuestas en el sector posterior, se sugiere la utilización de la técnica incremental oblicua⁴, sin embargo, los estudios no han determinado que ésta garantice un correcto sellado de los márgenes de la restauración, ni la eliminación completa de las filtraciones marginales⁵⁻⁹.

Como respuesta a estas dificultades, en los últimos años contamos con una nueva generación de resinas compuestas, denominadas "RC Bulk-Fill"¹⁶ Este término ha sido utilizado por los fabricantes, para referirse a resinas compuestas, que se podrían aplicar en un incremento de hasta 4 a 5 mm de profundidad, mediante una técnica de monobloque o un solo incremento.¹¹

La técnica Bulk-fill consiste en efectuar la restauración con la colocación con un único incremento de resina, para obturaciones de cavidades del sector posterior hasta de 5 milímetros de profundidad. Las resinas diseñadas para este procedimiento deben cumplir con las siguientes características: contracción de polimerización reducida, profundidad de fotoactivación alta y adaptación y fácil manipulación clínica.⁴

Publicaciones destacan que uso de esta técnica presenta ventajas en relación con la técnica incremental, dado que simplifica los pasos operatorios durante la obturación y ahorra tiempo clínico en casos de restauraciones extensas.⁵

El uso de resinas Bulk-Fill se ha incrementado en la actualidad,

por lo que se requiere evaluar su comportamiento clínico, así como su estabilidad química, biológica y mecánica.

Recientemente se ha sugerido la aplicación de las resinas Bulk-Fill en dos incrementos con la finalidad de reducir los desprendimientos de la interfaz, con esto se logró mejorar la adaptación marginal de la resina¹².

El objetivo de este estudio de investigación in vitro es, comparar la filtración marginal en obturaciones posteriores con resinas Bulk-Fill en 1 y en 2 incrementos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se efectuó de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Código de Bioética para Odontólogos de la Secretaría de Salud, la Norma Oficial Mexicana¹³ y la Normatividad vigente de Bioética de la Universidad de Guadalajara, México.¹⁴

Fueron utilizados 40 molares humanos libres de caries, restauraciones, fisuras y fracturas. A todos los molares se les efectuó una preparación en su cara oclusal. Para este fin se utilizó un micro motor eléctrico de alta velocidad EM-12L (W&H®, Austria) A 40,000 RPM. La preparación de las cavidades se llevó a cabo con piedras de diamante de alta velocidad número FG835014 (SS White USA) bajo enfriamiento de spray de agua y aire. Con el fin de estandarizar la calidad del corte del fresado, se utilizó una fresa por cada 3 preparaciones.

Los procedimientos se efectuaron de la siguiente manera: Se efectuaron preparaciones clase I en la cara oclusal en todos los molares con las siguientes medidas: longitud mesio-distal: 5 mm, amplitud vestíbulo-lingual: 3 mm. y profundidad: 5 mm. Las medidas fueron calibradas por medio de un periodontómetro.

Los cuarenta molares ya preparados se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos iguales de 10 cada uno, quedando de la siguiente manera (Tabla N1).

Grupo 1. A las 10 muestras de este grupo, se efectuó la restauración en la forma siguiente; se efectuó el grabado selectivo del esmalte (únicamente el esmalte interno y externo de la cavidad), durante 20 segundos con N-Etch de (Ivoclar Vivadent), procediendo a lavar con spray de agua y aire durante 30 segundos. Se retiró el excedente de humedad con un eyector endodóntico, procediendo a la aplicación de una capa de adhesivo Tetric N-Bond Universal (Ivoclar Vivadent), frotando vigorosamente en esmalte y dentina durante 20 segundos, continuando con volatilización del adhesivo con aire suave y continuo durante 20 , continuando a su polimerización durante 10 segundos.

	Grabado selectivo	Sin grabado	Adhesivo Universal Auto grabado	Resina flow Bulk-Fill 1 mm	Un solo incremento Resina Bulk-Fill 4mm	Dos incrementos 2mm	Terminado y pulido
Grupo 1	X		X	X		X	X
Grupo 2	X		X	X	X		X
Grupo 3		X	X	X		X	X
Grupo 4		X	X	X	X		X

Tabla N1. Tratamientos de cada uno de los grupos.



La construcción de la restauración se efectuó de la siguiente forma; Se colocó una capa de 1 mm de resina fluida Tetric N-Flow (Ivoclar Vivadent), polimerizándola durante 10 segundos. Continuando con la aplicación de la resina Bulk-Fill Tetric N-Bond Bulk-Fill (Ivoclar Vivadent), en dos incrementos independientes; se colocó el primer incremento de 2 mm y se polimerizó durante 10 segundos con una lámpara nueva Bluephase N poliwave (Ivoclar Vivadent), con potencia de 1,200 mW/cm² durante 10 segundos.

Se colocó el segundo el segundo incremento, esculpiendo la anatomía con el instrumento de resina TNCIGFT1 (Hue-friedy, USA), continuando con la polimerización durante 10 segundos en la forma antes descrita.

Las restauraciones se terminaron, ajustando el borde cavo superficial con fresas de carburo para pulido de 12 hojas, y se pulieron con puntas de silicón Optrapol (Ivoclar Vivadent).

Finalizando con la aplicación de glicerina en gel en la superficie oclusal, procediendo a fotopolimerizar durante 10 segundos, con el fin de para eliminar la capa inhibida de oxígeno.

Grupo 2. Las 10 muestras de este grupo se les efectuó el siguiente procedimiento. Se les efectuó el procedimiento de grabado selectivo, lavado, aplicación del adhesivo y polimerización, aplicación de la de resina flow, terminado y pulido, efectuando procedimientos, utilizando materiales y tiempos exactamente igual que el Grupo N1, con la diferencia de la aplicación de la resina Bulk-Fill Tetric N-Bond Bulk-Fill (Ivoclar Vivadent), se efectuó en un incremento de 4 mm de profundidad polimerizándose durante 10 segundos.

Grupo 3. Las 10 muestras de este grupo se les efectuó los siguientes pasos; Se utilizó protocolo adhesivo de autograbado, con la aplicación adhesivo Universal Tetric N-Bond Universal (Ivoclar Vivadent), frotando vigorosamente en esmalte externo e interno de la cavidad y la dentina durante 20 segundos, procediendo con la volatilización con aire suave y continuo durante 20 segundos y polimerización durante 10 segundos.

La construcción de la restauración se efectuó igual al Grupo 1; Se colocó una capa de 1 mm de resina fluida Tetric N-Flow (Ivoclar Vivadent), polimerizándola durante 10 segundos. Continuando con la aplicación de la resina Bulk-Fill Tetric N-Bond Bulk-Fill (Ivoclar Vivadent), en dos incrementos independientes; se colocó el primer incremento de 2 mm y se polimerizó durante 10 segundos con una lámpara nueva Bluephase N poliwave (Ivoclar Vivadent), con potencia de 1,200 mW/cm² durante 10 segundos.

Se colocó el segundo el segundo incremento, esculpiendo la anatomía con el instrumento de resina TNCIGFT1 (Hue-friedy, USA), continuando con la polimerización durante 10 segundos en la forma antes descrita.

Las restauraciones se terminaron, ajustando el borde cavo superficial con fresas de carburo para pulido de 12 hojas, y se pulieron con puntas de silicón Optrapol (Ivoclar Vivadent).

Finalizando con la aplicación de glicerina en gel en la superficie oclusal, procediendo a fotopolimerizar durante 10 segundos, con el fin de para eliminar la capa inhibida de oxígeno.

Grupo 4. Se utilizó protocolo adhesivo de autograbado siguiendo los mismos pasos descritos en el Grupo 3. Se les efectuó el procedimiento de grabado selectivo, lavado, aplicación del ad-

hesivo y polimerización, aplicación de la de resina flow, terminado y pulido, efectuando procedimientos, utilizando materiales y tiempos exactamente igual que el Grupo 3, con la diferencia de la aplicación de la resina Bulk-Fill Tetric N-Bond Bulk-Fill (Ivoclar Vivadent), se efectuó en un incremento de 4 mm de profundidad polimerizándose durante 10 segundos.

Los procedimientos efectuados en todos los grupos fueron apegados a las indicaciones del fabricante.

Preparación de las muestras para su evaluación

Todas las muestras fueron termocicladas durante 100 ciclos de 1 minuto en agua a 4°C y 1 minuto en agua a 64°C. Posteriormente con el fin de sellar la dentina y esmalte, menos 1 mm de todo el perímetro antes del borde cavo superficial, fue sellado con una capa de barniz de uñas y una segunda capa de pegamento epóxico rápido extrafuerte.

Procediendo a sumergir las muestras en fucsina básica al 0.5% durante 1 hora.

Posteriormente se limpiaron con abundante agua y se pulieron con cepillo profiláctico a baja velocidad, utilizando un cepillo para cada cuatro muestras.

Se mantuvieron las muestras hidratadas, respetando el mismo tiempo de almacenamiento para cada grupo. Procediendo a seccionar longitudinalmente con un disco de diamante con refrigeración en sentido vestíbulo lingual/palatino por el centro de la restauración. Se pulieron las caras de valoración con lija de agua iniciando con el grano 200, reduciendo grano hasta llegar al 2000.

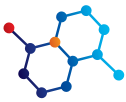
Se procedió a tomar fotografías de cada muestra, con tripeé de la marca Manfrotto 190. En el cual se colocó la cámara Canon 70D con macro 100 canon y flashes Neewer C-250.

Las fotografías de las muestras se efectuaron por cada muestra. Con el fin de tener las dimensiones reales, se utilizó una regla milimetrada colocada paralela a la restauración, con limite el piso pulpar de la preparación y se tomó la fotografía.

De este modo al revisar las fotografías se mide el nivel de filtración ayudados por la regla que aparece en la fotografía.

Se valoraron las imágenes fotográficas de las muestras de acuerdo con la gradilla de calificación de la filtración del 0 al 5, correspondiendo a 5 milímetros (Table N. 2). , el 0 a la parte exterior del esmalte; no filtración. 1 corresponde a la filtración del primer milímetro de la superficie oclusal hacia el piso de la cavidad y así consecutivamente hasta la calificación 5.

Con el fin de evaluar la filtración, se analizaron las imágenes fotográficas en la pantalla de una computadora, así es posible evaluar el grado de filtración a gran escala facilitando la observación de las muestras.



0	Sellado
1	Primer milímetro o fracción de la interfaz.
2	Segundo milímetro o fracción de la interfaz.
3	Tercer milímetro o fracción de la interfaz.
4	Cuarto milímetro o fracción de la interfaz.
5	Quinto milímetro o fracción de la interfaz.

Tabla N1. Gradilla de calificación y su significado.

RESULTADOS

Los resultados se expresan filtración en mm de profundidad. (tabla N 3)

Grupo 1, (Grabado selectivo y dos incrementos). Sellado 70%, filtración en el primer mm 20%, y en el segundo mm 10% (Figura 1).

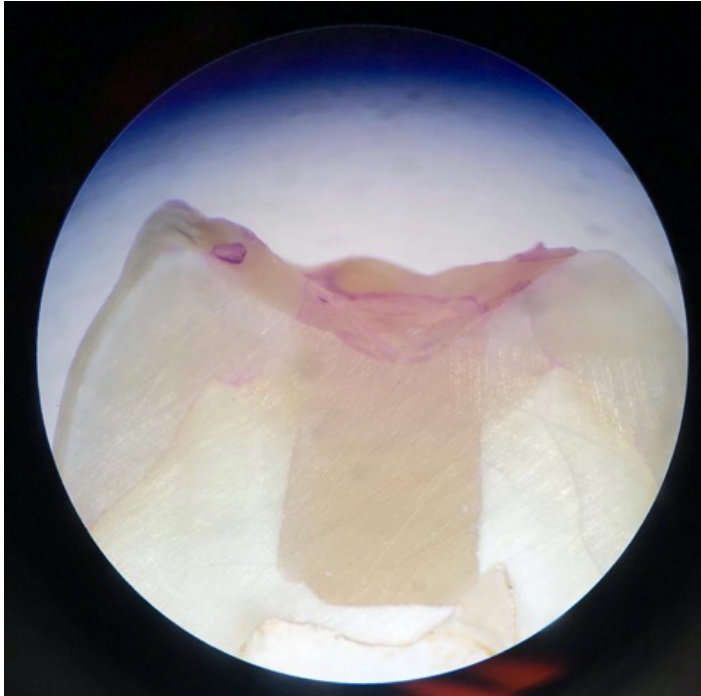


Figura N 1. Muestra con grado de filtración grado 0. Observar que no presenta filtración en las paredes de la restauración.

Grupo 2. (Grabado selectivo y i incremento). Sellado 10%, 80% filtración 5mm, 10% filtración 4mm (Figura 2).

Grupo 3. (Autograbado y 2 incrementos). Sellado 30%, filtración 1mm, 50% filtración 5mm (Figuras 3 y 4).

Grupo 4. (Autograbado, 1 incremento). 10% filtración a 2 mm, 90% Filtración a 5mm (Figura 5 y 6).

Los resultados muestran que las resinas Bulk-Fill presentan contracción a la polimerización. Aplicar la resina en incrementos disminuye el espacio volumétrico de la resina, por lo que la contracción disminuye sustancialmente. Los mejores resultados se dieron en los grupos en los cuales se obtuvo con varios incrementos.

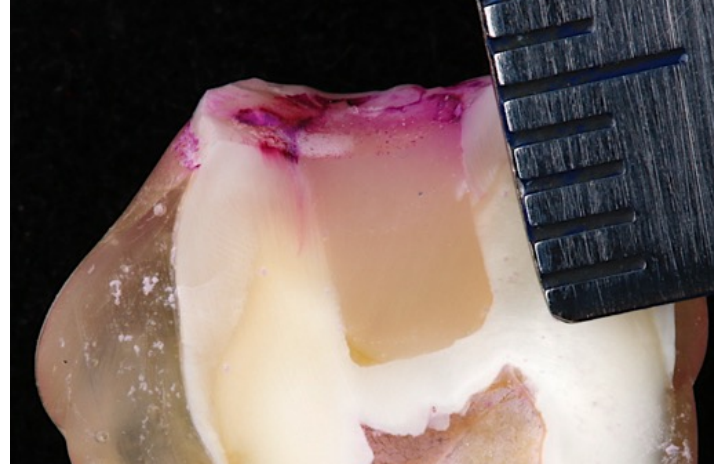


Figura N 2. Muestra con grado de filtración grado 1. Observar la filtración en la pared del esmalte de la restauración. También se observa otra filtración, resultado de la formación de fisuras esmalte-esmalte producto de la contracción de la resina.

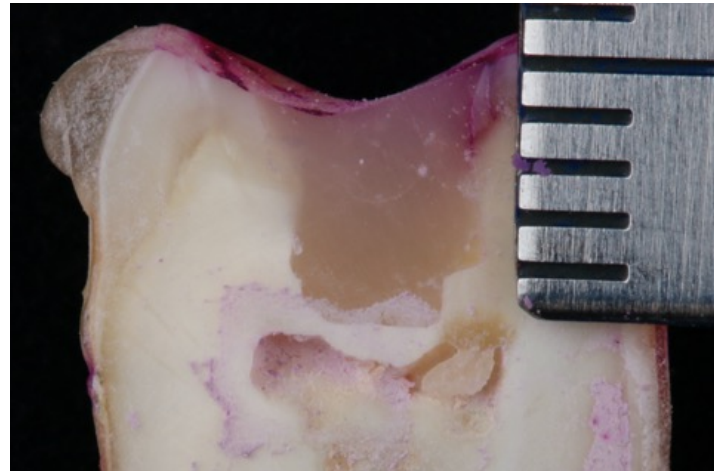


Figura N 3. Filtración de la interfaz del esmalte-resina grado 2, en la que se observa el desprendimiento de un sector del esmalte en el que también se observa la filtración.

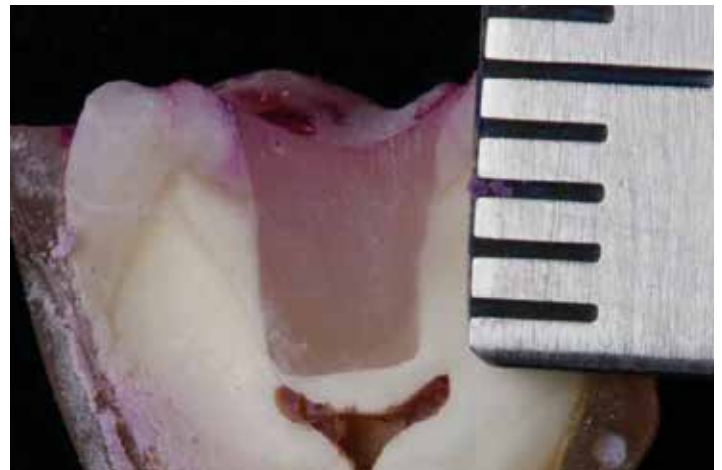


Figura N 4. Muestra con grado de filtración grado 3. Observe la filtración en la pared del esmalte de la restauración, incrementada por la filtración en las fisuras esmalte-esmalte resultado de la contracción de la resina.

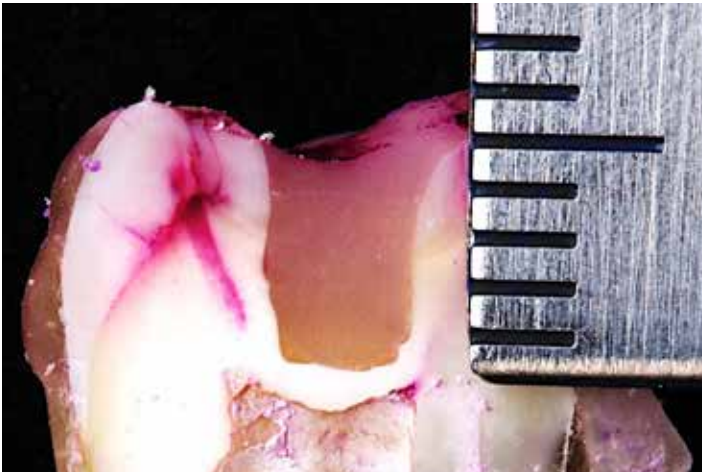
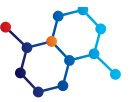


Figura N 5. Muestra en la que se observa filtración grado 4. En una zona separada a la cavidad, se observa filtración, resultado de micro grietas del esmalte.

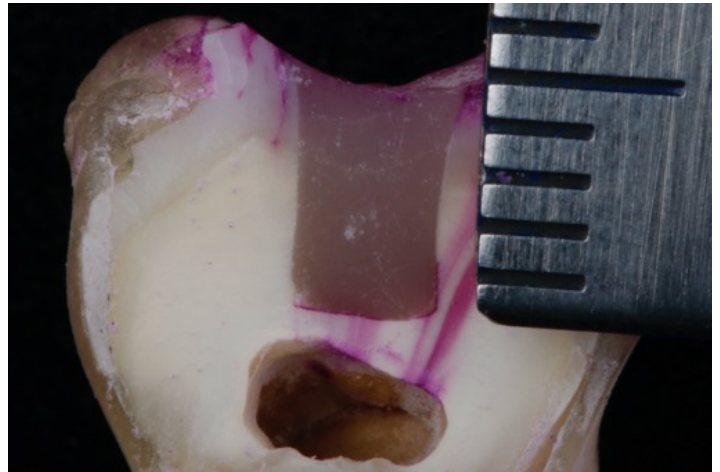


Figura N 7. Ejemplo de filtración a través de grietas esmalte-esmalte, resultando áreas de filtración de en varios lugares e intensidades, atravesando hasta la cámara pulpar.

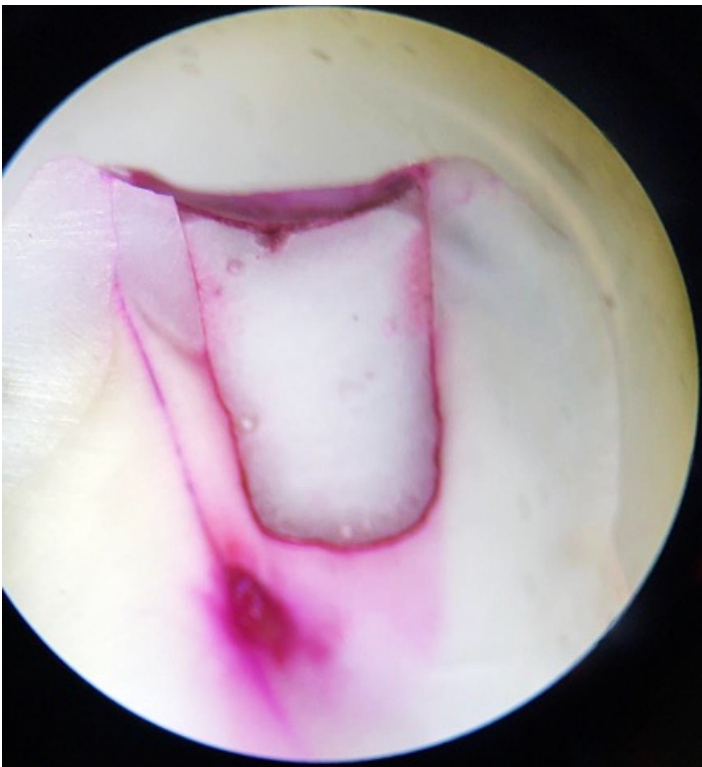


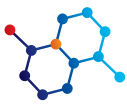
Figura N 6. Muestra en la que se presenta el grado de filtración grado 5, con lo que se muestra. Al igual que varias muestras se observa la filtración en la pared del esmalte de la restauración, incrementada por la filtración en las fisuras esmalte-esmalte resultado de la contracción de la resina.

El **Grupo 1**. En el que se grabó el esmalte en forma selectiva y se aplicó la restauración en dos incrementos, fue el que mostro le mayor sellado marginal (70%).

En lo que concierne al acondicionamiento siempre será mejor acondicionar el esmalte, pero es más importante la técnica de obturación por incrementos, disminuyendo la contracción.

Los cuatro promedios se compararon con la prueba de Kruskal Wallis, la variable independiente fue el tipo de grabado e incremento lo asigna y la variable dependiente fue la microfiltración. Se demostró que existe diferencia estadística entre los cuatro grupos: $p < 0.0001$ (Tabla N3).

El grabado selectivo con dos incrementos tiene menor microfiltración y es diferente estadísticamente con los otros tres grupos; el grabado selectivo con un incremento únicamente es diferente estadísticamente con el grabado selectivo con dos incrementos y los grupos de autograbado, únicamente son diferentes estadísticamente con el grabado selectivo con dos incrementos.



COMPARACIÓN DE LA FILTRACIÓN MARGINAL EN OBTURACIONES POSTERIORES CON RESINAS BULK-FILL EN 1 Y EN 2 INCREMENTOS Y EL EFECTO DEL GRABADO SELECTIVO; Estudio in vitro.

Grupo 1 Grabado Selectivo 2 incrementos		Grupo 2 Grabado Selectivo 1 incremento		Grupo 3 Auto adhesivo 2 incrementos		Grupo 4 Auto adhesivo 1 incremento	
Muestra	Resultado	Muestra	Resultado	Muestra	Resultado	Muestra	Resultado
1	1	1	1	1	5	1	5
2	0	2	5	2	5	2	5
3	0	3	5	3	0	3	5
4	0	4	5	4	1	4	2
5	0	5	5	5	5	5	5
6	2	6	0	6	0	6	5
7	0	7	5	7	5	7	5
8	0	8	5	8	1	8	5
9	1	9	5	9	5	9	5
10	0	10	5	10	0	10	5

Tabla N 2. de resultados de la filtración expresados en mm.

Grupos	Tratamiento	Intervalo mm	Media mm	Mediana mm
Grupo 1.	Grabado selectivo 2 incrementos (n= 10)	0 - 2	.40	0
Grupo 2.	Grabado selectivo 1 incremento (n= 10)	0 - 5	4.10	5
Grupo 3.	Autograbado, 2 incrementos (n= 10)	0 - 5	2.70	3
Grupo 4.	Autograbado, 1 incremento (n= 10)	2 - 5	4.70	5

Tabla N3. Variable independiente y análisis estadístico.

Prueba Kruskal Wallis. Existe diferencia estadística entre los cuatro grupos: $p < 0.0001$.



DISCUSIÓN

Actualmente se han popularizado resinas Bulk-Fill o monos incrementales, las cuales buscan ser más eficientes con reducción del tiempo de trabajo ya que este material se coloca en un solo incremento. Por otra parte, existe la interrogante si la técnica de un solo incremento afectará la calidad de la restauración en aspectos fundamentales como la adaptación marginal, la estética y la función.

Estudios de investigación como el de Benetti et al 2015. Demuestran que la formación de separaciones de la interfaz son la consecuencia de la interacción de varios factores, entre ellos los errores en la manipulación clínica, la diferencia del coeficiente de expansión y contracción térmica y la contracción característica de las resinas. Las resinas Bulk -Fill demostraron altos valores de contracción a la polimerización, lo cual en cierta medida puede llegar a explicar el desajuste marginal.¹⁵

Este estudio de investigación corrobora los estudios de los doctores Cedillo y Espinosa (2019), y de Fronza y Rueggeberg (2015), en los cuales demostraron que aplicar la resina Bulk-Fill en dos incrementos reduce sustantivamente las fallas en la adaptación marginal y filtración.^{12,16}

También se corrobora el estudio de Van Ende, De Munck, Peumans y Van Meerbeek en los que obturaciones en las que se colocaron en varios incrementos disminuye considerablemente el factor de contracción. Así como que se reduce el estrés por contracción en la interfaz adhesiva.¹⁷

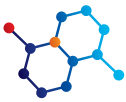
Los resultados de esta investigación mostraron que existe diferencia estadísticamente significativa al emplear la técnica de obturación de dos incrementos y grabado selectivo, en comparación con los otros tres grupos. Las resinas Bulk-Fill en cavidades amplias, obtuvieron el mejor resultado, logrando el sellado total en el 70 % de las muestras, el 30% restante en el grado de filtración fue de 1 y 2 mm. (Figuras 1 y 2). Estos resultados nos enseñan que la aplicación el grabado selectivo del esmalte y la aplicación de la resina en dos incrementos son fundamentales para mejorar los resultados (Grupo 1). El segundo mejor resultado fue el Grupo 3 (Figuras 3 y 4), en el que se aplicó adhesivo de autograbado y la resina en dos incrementos. Los resultados mostraron el 20% con sellado y el 80% restantes con filtración, en grados 5 hasta el piso de la cavidad. Finalmente, los Grupos 2 y 4, obturados en un solo incremento. Uno con grabado selectivo y otro con auto grabado, presentaron filtración en el 100%, todas sus muestras con filtraciones grado 5, hasta el piso pulpar (Figuras 5, 6 y 7).

Es importante resaltar el efecto de la contracción propia de las resinas de restauración, puesto que varias muestras mostraron sellado total o parcial, con fisuras esmalte-esmalte por donde se hizo presencia la filtración, llegando y continuando por los túbulos dentinarios, cuyo límite fue la misma restauración (Figura N 4 y 5). Así mismo las muestras con filtraciones profundas, que fueron la mayoría de los grupos en donde se obturó con un solo incremento de resina, esta filtración no solamente llegó a la pared pulpar, se infiltró hasta la cámara pulpar (Figura N 6 y 7).

La finalidad de este estudio fue comparar el grado de filtración de dos técnicas de obturación diferentes (un incremento y dos incrementos) en la obturación de resina Bulk-Fill, y el efecto del grabado selectivo. Los resultados claramente mostraron la importancia de reducir los volúmenes de resina en combinación del grabado selectivo del esmalte con ácido fosfórico.

CONCLUSIÓN

El presente estudio concluye que la técnica de obturación con resinas Bulk-Fill en un solo incremento, ya sea con grabado selectivo o autograbado, presentan filtración marginal intensa (Grupos 2 y 4). La técnica con aplicación de la resina en dos incrementos con autograbado mejoró a los dos grupos anteriores, sin embargo, presentó filtración en comparación con el Grupo 1. La técnica de restauración con grabado selectivo en combinación con la aplicación de la resina Bulk-Fill en dos incrementos, reduce sustancialmente la filtración marginal (Grupo 1).



REFERENCIAS

1. Lally U. Restoring class II cavities with composite resin, utilising the bulk filling technique. *J Ir Dental Ass* 2014;60(2):74-6.
2. Bowen RL. Dental filling material comprising vinylsilane, treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bisphenol and glycidyl methacrylate. US Patent. 1962;3(1) 66-112.
3. Hervás A, Martínez M, Cabanes J, Barjau A, Fos P. Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11(2):15- 20.
4. Christensen GJ. Advantages and Challenges of Bulk-Fill Resins. *Clinicians Report* 2012;5:1-5.
5. Ortiz D, Masafiero M J. Adaptación, profundidad de polimerización y sellado marginal de restauraciones realizadas con una resina compuesta microhíbrida fluidifi - cada y con Sonicfill®. *Rev Biomater Sociedad científica Grupo Chileno de Materiales Dentales* 2014;1(2);32-53.
6. Botto I. Estudio Comparativo in vitro de la resistencia compresiva y la dureza superficial de un sistema de resina compuesta monoincremental (SonicFill™) y uno convencional (Herculite® Precis) [citado 19 de abril. 2015]. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/117406>.
7. Liu F, Sun B, Jiang X, Aldeyab SS, Zhang Q, Zhu M. Mechanical properties of dental resin/composite containing urchinlike hydroxyapatite. *Dent Mater* 2014; 30(12):1358-68.
8. Ramírez RA, Setién VJ, Orellana NG, García C. pdf. Microfiltración en cavidades clase II restauradas con resinas compuestas de baja contracción. *Act Odont Venez* 2009;47(1):131-9.
9. Uehara N, Ruiz AJ, Velasco J, Ceja I, Espinosa R. Adaptación marginal de las resinas Bulk Fill [citado 19 de Abril. 2015]. http://www.rodyb.com/adaptación_marginal_de_las_resinas_Bulk_Fill.
10. Rodríguez D, Pereira N. Evolución y tendencias actuales en Resinas Compuestas. *Act Odont Venez* 2008;46(3):381-92.
11. Park J, Chang J, Ferracane J, Lee IB. How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling? *Dent Mater* 2008; 24(11): 1501-1505
12. Cedillo J, Espinosa R, Cedillo V. Análisis de la adaptación marginal de las restauraciones posteriores de resina bulk fill aplicadas en incrementos; estudio al MEB-EC, *Rodyb sep-dic*, 2019, vol.8(3):22-28.
13. Diario Oficial de la Federación Mexicana. Código de Bioética NOM-013-SSA2-1994.
14. <http://www.cucs.udg.mx/nutricion/files/File/CursoInduccionLN2012-A/GuiaDelalumno2011B.pdf>
15. Benetti et al. Bulk-fill resin composites: Polymerization contraction, depth of cure, and gap formation. *Operative dentistry*, 2015;40:190-2.
16. Marin Fronza B., Rueggerberg F., Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation. *Dental materials* 2015;31(12):1542-51.
17. Van Ende A., J de Munck, Van Meerbeek B., bulk filling of high c-factor posterior cavities: Effect on adhesion to cavity bottom dentin. *Dental materials* 2013; 29, 269-277.