

Trabajo de investigación

ANÁLISIS DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL DE LAS RESTAURACIONES POSTERIORES DE RESINA BULK FILL APLICADAS EN INCREMENTOS; ESTUDIO AL MEB-EC.
MARGINAL ADAPTATION ANALYSIS OF THE POSTERIOR BULK FILL RESIN RESTORATIONS APPLIED IN INCREMENTS; SEM-FE STUDY.

Cedillo, J.¹, Espinosa, R.², Cedillo, V.³

1. Maestro del Posgrado de Prótesis Bucal Fija y Removable. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

2. Profesor de Operatoria Dental y Biomateriales. Posgrado de Prostodoncia. Centro de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara

3. Egresado de la Universidad La Salle Bajío

Volumen 8.

Número 3.

Septiembre - Diciembre 2019

Recibido: 28 Marzo 2019

Aceptado: 14 junio 2019

RESUMEN

Actualmente contamos con un nuevo tipo de resinas denominadas “Resinas de un solo incremento”, estas resinas, buscan reducir el tiempo de trabajo, de modo que se pueda realizar la restauración a un solo incremento, sin embargo surge la duda, si un incremento en eficacia y simplicidad, comprometerá la calidad y estética de la restauración. Resultado de esta problemática, se ha generado un gran debate respecto a si es posible aplicar las resinas Bulk Fill en incrementos, con el fin de reducir o si es posible eliminar la contracción.

Método y materiales: Se tomaron 10 molares extraídos, se les prepararon cavidades iguales de 3mm de amplitud 5mm de longitud y 5 de profundidad, después de dividirlos en dos grupos, en el Grupo 1 se efectuó una restauración con resina Bulk Fill en un solo incremento y en el Grupo 2 se efectuó en dos incrementos, el primero con ionómero de vidrio y el segundo con resina Bulk Fill. Fueron seccionados y preparados para ser analizados al MEB-EC.

Resultados: Las muestras del grupo 1 mostraron errores en la adaptación marginal de 1 a 25 μm . El grupo 2 Mostraron una adaptación marginal totalmente cerrada en el primer incremento Ionómero-Dentina/esmalte, y en el segundo incremento de resina Bulk Fill, tanto en dentina, como en el esmalte mostraron una adaptación marginal bien ajustada.

Conclusión: La técnica de restauración de cavidades posteriores en dos incrementos con resinas Bulk Fill, reduce sustantivamente las fallas en la adaptación marginal.

Palabras Claves: Resinas Bulk Fill, Adaptación marginal, Contracción de la resina y Ionómeros de vidrio.

ABSTRACT

At this time we have a new type of resins called “Single increase Resins”, these resins, search to reduce the working time, so that restoration can be performed in a single increase, however, if an increase in efficiency arises and simplicity, doubts arise, it will compromise the quality and aesthetics of the restoration. As a result of this problem, there has been a great debate about whether it is possible to apply bulk filling resins in increments, to reduce or if it is possible to eliminate the contraction.

Methods and materials: Ten extracted molars were taken, equal cavities of 3 mm wide, 5mm long and 5mm deep were prepared, after dividing them into two groups, in Group 1 a restoration with Bulk Fill resin was performed in a single increment and in Group 2 in two increments, the first with glass ionomer and the second with Bulk Fill resin. both were selected and prepared to be analyzed in the SEM-FE.

Results: Group 1 samples showed marginal adaptation errors of 1 to 25 μm . Group 2 showed a completely closed marginal adaptation at the first increase in ionomer-dentin / enamel, and at the second increase in bulk filling resin, both dentin and enamel, showed a well-adjusted marginal adaptation.

Conclusion: The technique of restoring posterior cavities in two increments with Bulk Fill resins, substantially reduces failures in marginal adaptation.

Keywords: Bulk Fill resin, posterior restorations, marginal adaptation.



INTRODUCCIÓN

Desde la era de las resinas modernas, que inicia en 1962, cuando el Dr. Ray. L. Bowen¹ desarrolló un nuevo tipo de resina compuesta. La principal innovación fue la matriz de resina de Bisfenol A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA), así como un agente de acoplamiento o silano, entre la matriz de resina y las partículas de relleno. Desde ese entonces, las resinas compuestas han sido testigo de numerosos avances en infinidad de campos de la odontología¹.

Actualmente las resinas compuestas son el material restaurador de mayor uso clínico, presenta buenas propiedades mecánicas, estas son el resultado de varios factores: la cantidad y naturaleza del relleno, la capacidad de adhesión a las estructuras dentales mediante el uso de técnicas adhesivas, la mimetización con la estructura dentaria, la estética y las técnicas de manipulación^{2,3}.

Un gran inconveniente de las resinas compuestas es su contracción resultado de la polimerización, induciendo tensiones en la interfaz esmalte/dentina-restauración, pudiendo generar sensibilidad post operatoria, tenciones marginales y desadaptación con la consecuente colonización bacteriana y formación de caries secundarias^{2,4-6}.

Con el propósito, de disminuir los efectos de la contracción de polimerización, se han implementado diversas soluciones: modificaciones químicas de las resinas compuestas, desarrollo de varias técnicas de manipulación, modificaciones de los materiales adhesivos y la evolución de las lámparas de fotocurado^{4,5}.

Dentro de las técnicas restauradoras de 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 brechas marginales^{3,4,7,8}.

La aplicación del composite en incrementos de 2 mm, puede requerir mucho tiempo, sobre todo en casos con cavidades de gran volumen en la región posterior. Por esta razón, existe una gran demanda en el mercado de materiales, basados en composite que sean fáciles, rápidos de tratar, y por consiguiente económicos para este campo de aplicación^{9,10}. Es así como en el caso de preparaciones profundas o extensas, se deben aplicar varias capas del material, siendo un trabajo de alta complejidad técnica que consume tiempo al clínico, además de involucrar ciertos riesgos como la incorporación de burbujas de aire o contaminación entre capas^{11,12}.

Existe una fuerte tendencia hacia la elaboración de restauraciones de resina compuesta de forma más rápida. Al efectuar una restauración con una resina convencional, se debe realizar con la técnica incremental aplicando incrementos no mayores a 2mm, su propósito es conseguir reducir los efectos de la contracción de la resina. Una de las ventajas de esta técnica, es el mínimo contacto de los incrementos con las

paredes de la cavidad durante la polimerización del material, por lo tanto, se genera un menor factor C⁹.

Como respuesta a estas dificultades, en los últimos años contamos con una nueva generación de resinas compuestas, denominadas como "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 4-5 mm de profundidad, mediante una técnica de monobloque o una capa. Se ha demostrado que las resinas Bulk Fill presentan contracción de la misma manera que las resinas compuestas, generando los mismos resultados negativos de las resinas compuestas. Resultado de esta problemática, se ha generado un gran debate respecto a si es posible aplicar las resinas Bulk Fill en incrementos, con el fin de reducir o si es posible eliminar la contracción.¹⁷⁻²⁰

El objetivo de este estudio de investigación es analizar la adaptación marginal de las restauraciones de resinas Bulk Fill efectuadas en incrementos.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se tomaron 10 molares extraídos humanos, libres de restauraciones y caries. A cada una de las piezas dentales se les efectuó una cavidad igual con las siguientes medidas; 3 mm de amplitud vestibulo lingual-palatino, 5 mm de longitud de mesial a distal y 5 mm de profundidad.

Aleatoriamente las 10 muestras fueron divididas en dos grupos de 5. Las muestras del Grupo 1 se les efectuó la restauración utilizando el Adhesivo Universal Adhese (Ivoclar Vivadent), y el material de restauración resina Tetric Bulk Fill (Ivoclar Vivadent). Iniciando por efectuar el grabado selectivo del borde cavo superficial de esmalte con ácido fosfórico al 35% Total Etch (Ivoclar Vivadent) durante 20 segundos, siguiendo con el lavado con spray de agua y aire durante 20 segundos. Con el fin de no deshidratar la dentina, se aplicó una bola de algodón en el interior de la cavidad cubriendo la dentina y se procedió a secar con un chorro de aire libre de contaminantes la superficie externa e interna del esmalte. La aplicación del adhesivo Adhese Universal Viva pen, se llevó a cabo frotando vigorosamente en la dentina y en el esmalte interno y un milímetro en toda la periferia externa de la cavidad. La resina compuesta Tetric Bulk Fill, fue aplicada en un solo incremento condensándola con un instrumento como hasta llenar el 100% de la cavidad, procediendo a esculpir la anatomía oclusal. A continuación, se fotopolimerizó la resina con una lámpara Bluephase N (Ivoclar Vivadent) durante 20 segundos. Finalmente, las restauraciones fueron ajustadas y pulidas con fresas de carburo de 12 y 30 hojas y puntas de silicón (Gráfico 2). Todos los procedimientos antes mencionados fueron efectuados apegados a las recomendaciones de los fabricantes.

El Grupo 2, Las muestras de este grupo se les efectuó la restauración aplicando los materiales de restauración en dos incrementos; El primer incremento se aplicó ionómero de vidrio Ketac Universal (3M) en toda la extensión de la cavidad con 3mm de espesor, el material se inyectó con ayuda de jeringa para resinas (Composite Syringe, SS Withe) desechable para



jeringa Centrix, ya adaptado, se esperó a que terminara su gelificación tres minutos para continuar con la restauración. El segundo incremento correspondientes a los últimos dos milímetros, se aplicó el Adhesivo Universal Adhese y la resina Tetric Bulk Fill en un solo incremento llenando toda la cavidad efectuando los mismos pasos en el manejo de los materiales que las muestras del Grupo 1 (Gráfico 2)

Preparación de las muestras: Las muestras fueron termocicladas 300 ciclos de un minuto en agua a 4°C. y un minuto en agua a 64°C., posteriormente fueron seccionadas longitudinalmente por el centro de la restauración, de vestibular a lingual-palatino con un disco de diamante bajo refrigeración. Se continuó puliendo las caras de valoración con lija de agua iniciando en el grano 200 y reduciendo el grano hasta llegar al 2,000.

Con la finalidad de ser analizadas en el microscopio electrónico, todas las muestras se deshidrataron con el procedimiento de punto crítico. Finalmente, las muestras fueron evaluadas al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo.

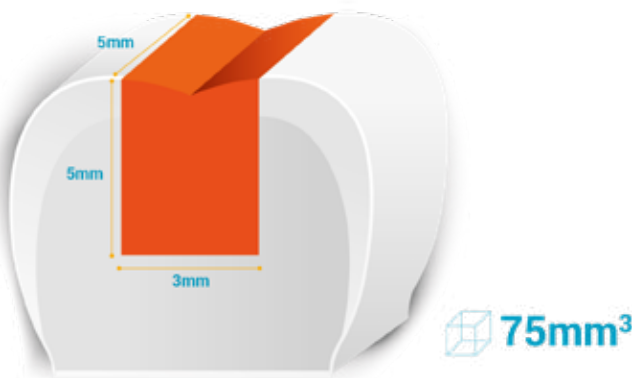


Gráfico 1. Forma y dimensiones de la cavidad, seccionada longitudinalmente, obturada con resina Bulk Fill al 100% correspondiendo a un volumen de 75mm³.

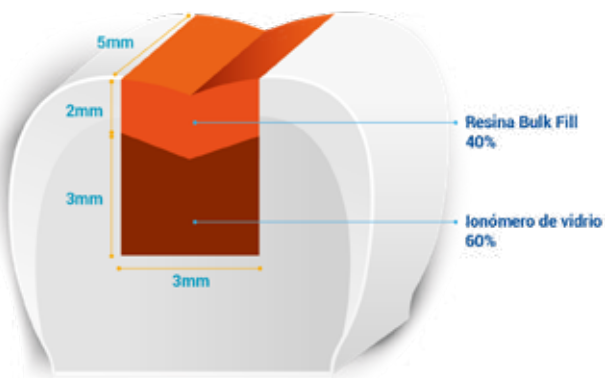


Gráfico 2. En el que muestra el procedimiento de obturación modificada en dos incrementos. El primero con ionómero de vidrio correspondiendo al 60% del volumen y el segundo incremento con resina Bulk Fill correspondiendo al 40%.

RESULTADOS

Las muestras del Grupo 1, presentaron desprendimiento resina-esmalte y fisuras por contracción esmalte-esmalte en varias áreas desde el borde cavo superficial hasta la unión amelo-dentinaria con medidas de 1 a 5 µm, causando desadaptación marginal (Figura 1). En la dentina presentaron mayores desadaptaciones con la resina presentando espacios vacíos hasta 25 µm (Figuras 2, 3 y 4).

Las muestras del grupo 2. Mostraron una adaptación marginal totalmente cerrada en el primer incremento ionómero-dentina/esmalte, y en el segundo incremento de resina Bulk Fill, tanto en dentina, como en el esmalte mostraron una adaptación marginal bien ajustada (Figuras 4-9).

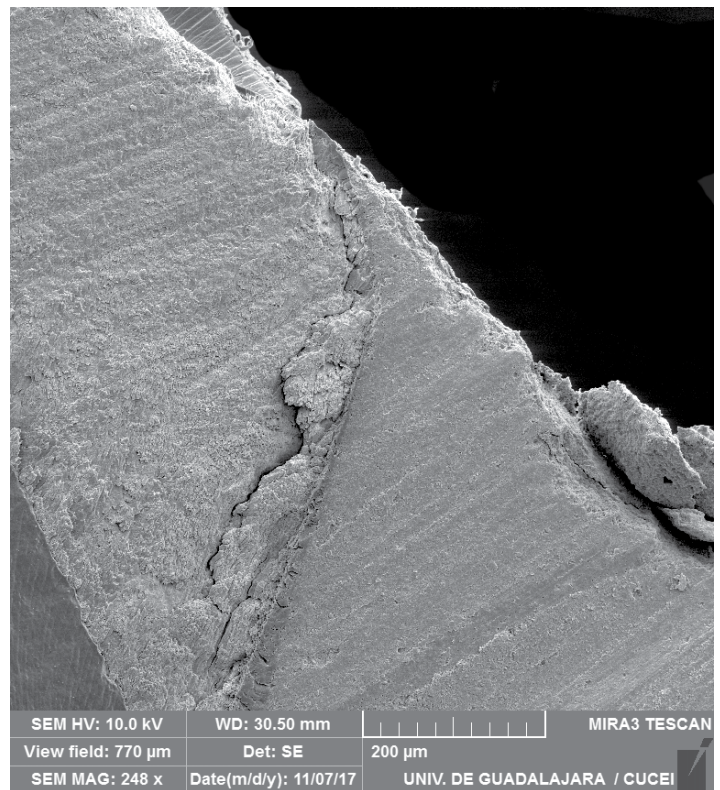


Figura 1. Micro fotografía al MEB-EC 240x. Grupo 1. Fisura esmalte-esmalte causada por contracción de la resina Bulk Fill en un solo incremento.

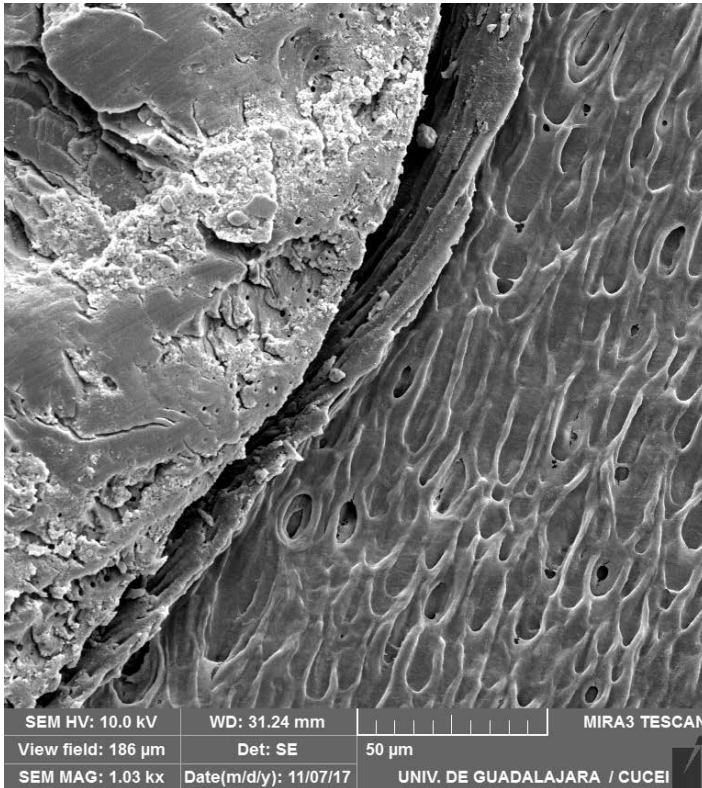
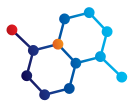


Figura 2. Micro fotografía al MEB-EC 1,003x. Grupo 1. Los mayores problemas de fallas en la adaptación marginal utilizando resinas Bulk Fill en un solo incremento los encontramos en la dentina, observamos la gran contracción y la falta en la adaptación marginal.

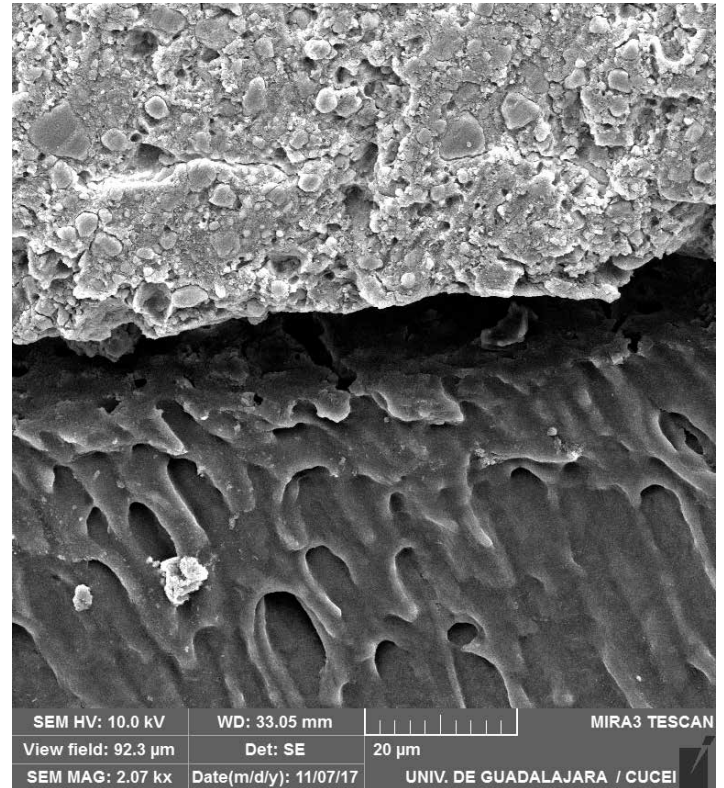


Figura 4. Micro fotografía al MEB-EC 240x. Grupo 1. Acercamiento de la imagen anterior en donde se observa los grande espacios vacíos causados por contracción de la resina (arriba).

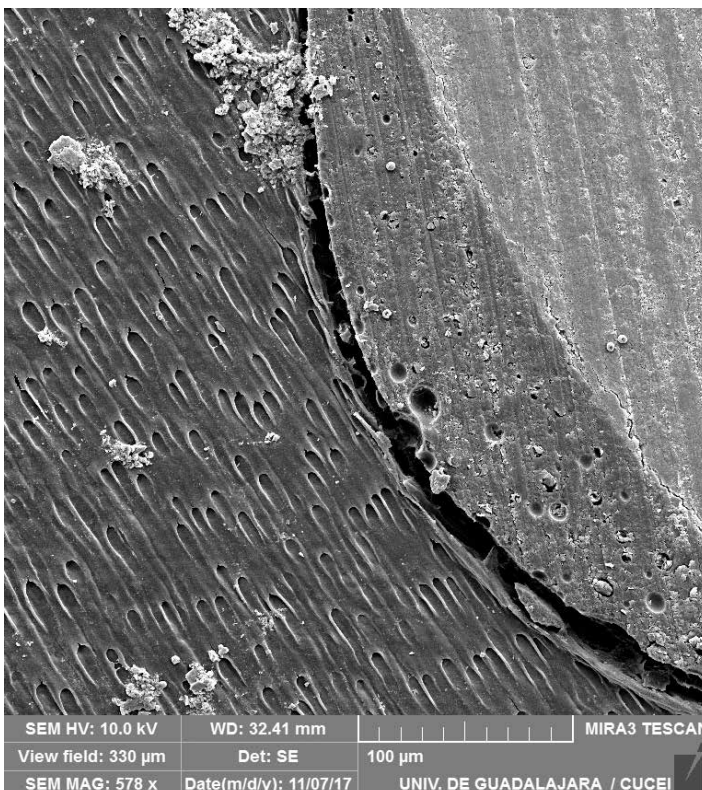


Figura 3. Micro fotografía al MEB-EC 578x. Grupo 1. Acercamiento en donde se aprecia el efecto de la contracción de las resinas Bulk Fill aplicadas en un solo incremento (derecha) y la dentina (izquierda).

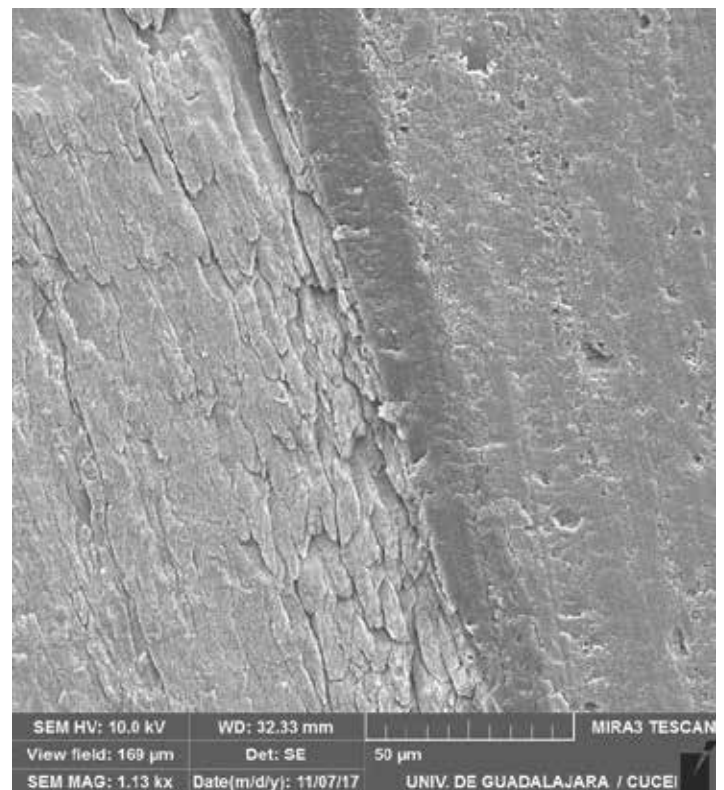


Figura 5. Micro fotografía al MEB-EC 1,130x. Grupo 2. Se observa la excelente adaptación marginal entre el esmalte (izquierda) y la resina Bulk Fill aplicada en dos incrementos.

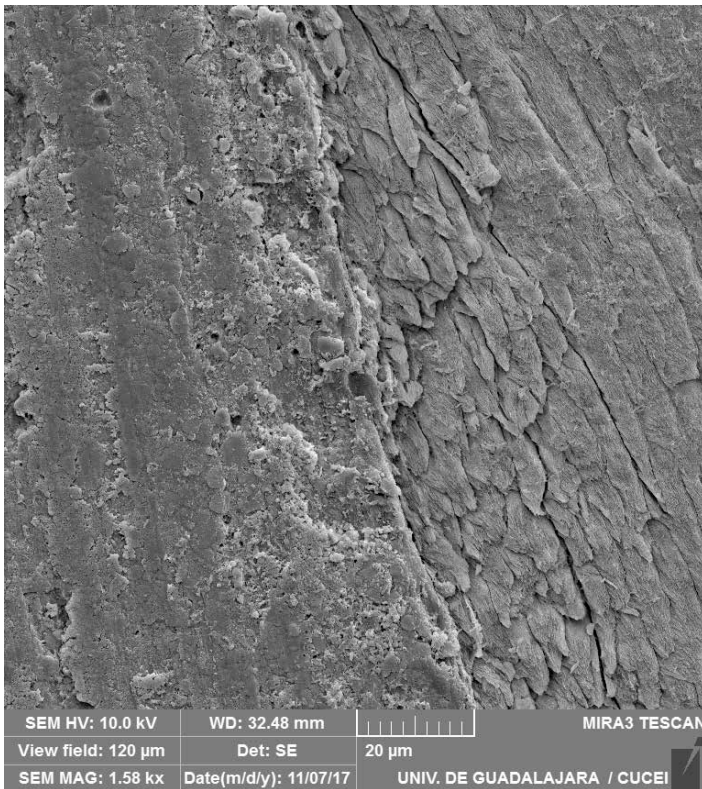


Figura 6. Micro fotografía al MEB-EC 1,580x. Grupo 2. Otro ejemplo de la excelente adaptación marginal entre el esmalte (derecha) y resina Bulk Fill aplicada en dos incrementos.

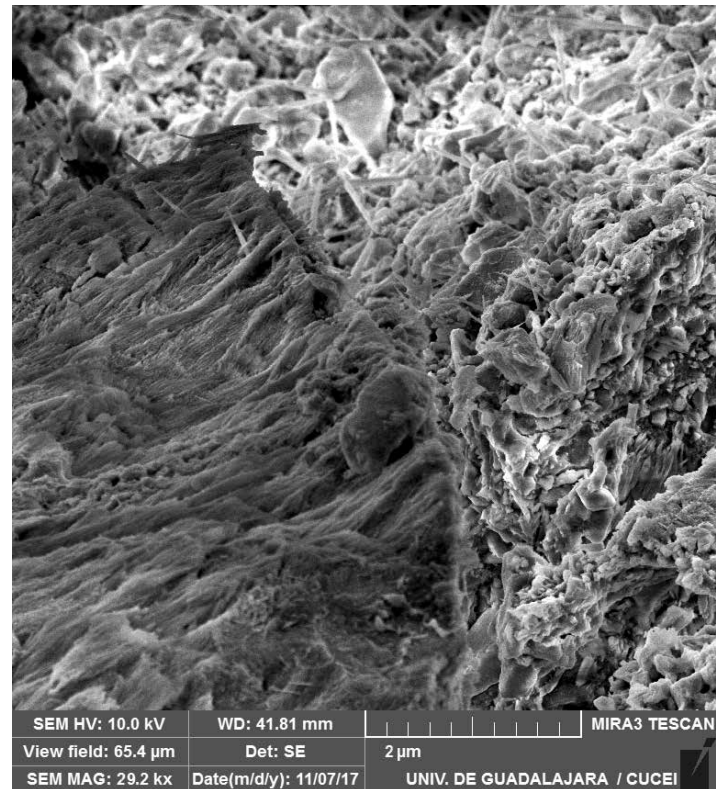


Figura 8. Micro fotografía al MEB-EC 29,200x. Grupo 2. Acercamiento del íntimo contacto de la adaptación marginal entre el esmalte y el cemento de ionómero. A la izquierda de observa los cristales del esmalte de un prisma, a la derecha el ionómero de vidrio.

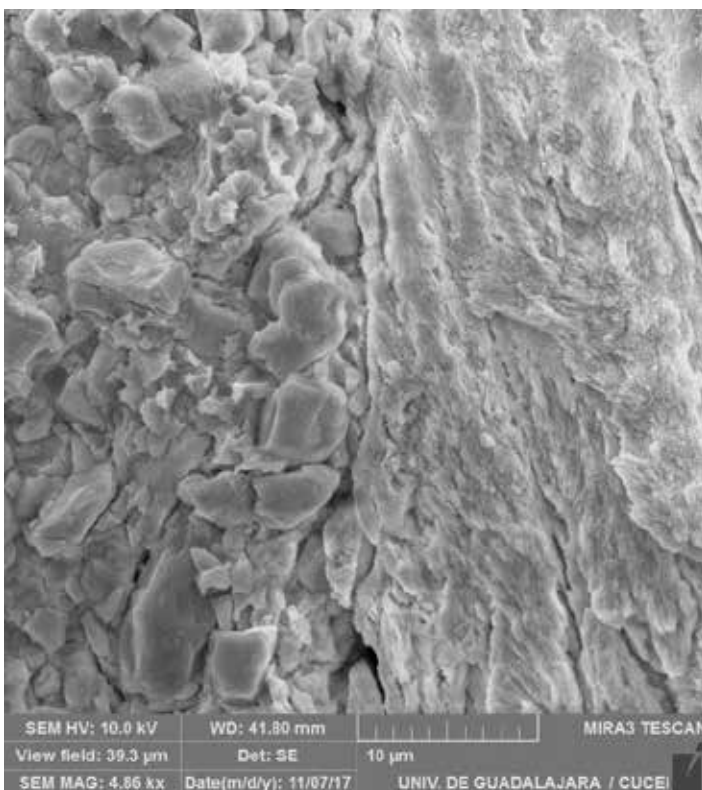


Figura 7. Micro fotografía al MEB-EC 4,860x. Grupo 2. Adaptación marginal esmalte (derecha) y el cemento de ionómero de vidrio del primer incremento de la restauración.

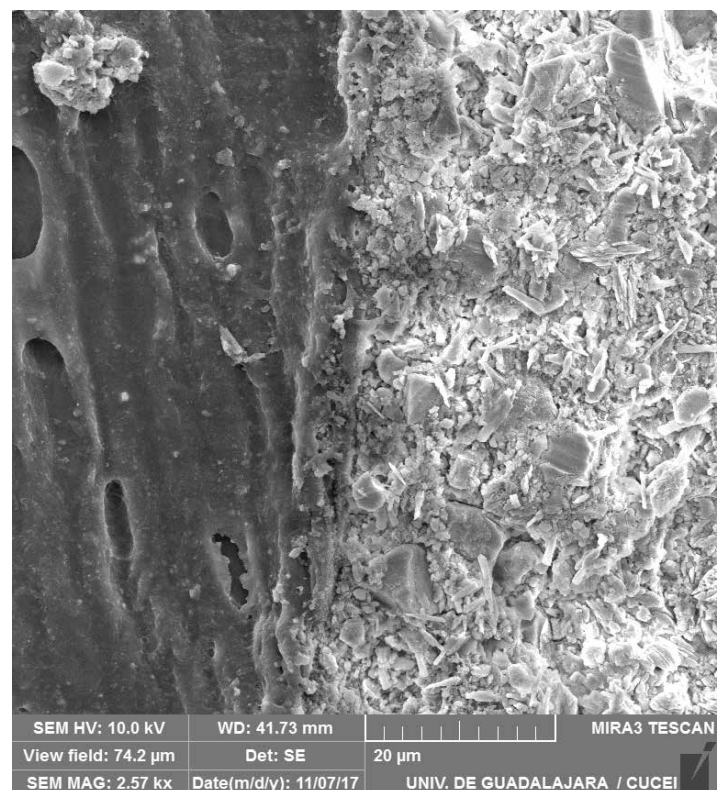


Figura 9. Micro fotografía al MEB-EC 4,520x. Grupo 2. Adaptación marginal totalmente cerrada entre la dentina (izquierda) y el cemento de ionómero de vidrio (derecha) del primer incremento de la restauración.



DISCUSIÓN

Existe una fuerte tendencia hacia la elaboración de restauraciones de resina, compuesta de forma más rápida y con técnicas de colocación más eficientes. Al efectuar una restauración con una resina compuesta convencional, se debe realizar con la técnica incremental, con incrementos no mayores a 2mm, con la finalidad de reducir los efectos indeseables de la contracción.⁹ La aplicación de la resina compuesta en incrementos, puede requerir mucho tiempo, sobre todo en casos con cavidades de gran volumen en la región posterior. Por esta razón, existe una gran demanda en el mercado de materiales que sean fáciles, rápidos de aplicar, y por consiguiente económicos¹⁰. Es así, como en caso de preparaciones profundas o extensas, se deben aplicar varias capas del material, siendo un trabajo de alta complejidad técnica que consume tiempo al clínico, además de involucrar ciertos riesgos, como la incorporación de burbujas de aire o contaminación entre capas^{11,12}.

En la actualidad contamos con resinas mono incrementales, denominadas Bulk Fill. Estas buscan ser eficientes en el proceso clínico reduciendo el tiempo de trabajo efectuando la aplicación del material de restauración en un solo incremento. Sin embargo, cabe preguntarse, si un incremento en eficacia y simplicidad, comprometerá la calidad y estética de la restauración.

Este estudio de investigación corrobora los estudios de Alves E. y Col. (2014)²¹ y el de Uhejara N. y col. (2013)²², los que mostraron que las resinas Bulk Fill presentan desajustes marginales similares a los que se dan en las resinas convencionales.

En este estudio in vitro de investigación, se analizó la adaptación marginal de resinas Bulk Fill, utilizando una técnica de dos incrementos. Este procedimiento clínico busca reducir el gran volumen de resina, con la intención de reducir los efectos negativos resultado de la contracción de la resina monoincremental.

Los resultados obtenidos mostraron que las restauraciones polimerizadas en un solo incremento presentaron fallas en la adaptación marginal. Las restauraciones efectuadas en dos incrementos redujeron sustancialmente las fallas de adaptación marginal y en la mayoría de las muestras analizadas se eliminó por completo. Los resultados anteriores demuestran que las resinas tipo Bulk Fill, también presentan contracción en el momento de su polimerización. Reducir el volumen de resina aplicando un primer incremento con cemento de ionómero de vidrio de restauración, y a continuación, se efectúa el segundo incremento de resina Bulk fill, reducen volumétricamente el espacio de la resina, por lo que la contracción se ve reducida sustancialmente. Los resultados muestran que es conveniente buscar alternativas de manejo clínico como el que aquí se expone, puesto que se logró reducir y en varias muestras eliminar los errores de la adaptación marginal.

Este estudio muestra una forma diferente de manipulación de las resinas Bulk Fill o monoincrementales, efectuando su aplicación en dos incrementos. Los resultados demostraron que con la utilización de esta técnica se logra reducir los desajustes marginales causados por la contracción resultado de la polimerización de este tipo de resinas.

Conclusiones

La técnica de restauración de cavidades posteriores de mayor tamaño en dos incrementos con resinas Bulk Fill, reduce sustantivamente las fallas en la adaptación marginal.



REFERENCIAS

1. 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.
2. 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.
3. Ortiz D, Masafierro M J. Adaptación, profundidad de polimerización y sellado marginal de restauraciones realizadas con una resina compuesta microhíbrida fluidificada y con Sonicfill®. *Rev Biomater Sociedad científica Grupo Chileno de Materiales Dentales* 2014;1(2):32-53.
4. 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>.
5. 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.
6. Ramírez RA, Setián 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.
7. 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](http://www.rodyb.com/adaptación%20marginal%20de%20las%20resinas%20Bulk%20Fill).
8. Rodríguez D, Pereira N. Evolución y tendencias actuales en Resinas Compuestas. *Act Odont Venez* 2008;46(3):381-92.
9. Giachetti L et al. A review of polymerization shrinkage stress: Current techniques for posterior direct resin restorations. *Jof Contemporary Dental Practice*, 2006;7(4):79-88.
10. Burtscher P. Von geschichteten Inkrementen zur Vier-Millimeter-Bulk-Fill- Technik – Anforderungen an Komposit und Lichthärtung. *DZW Die Zahnarzt Woche* 2011; Ausgabe 39/2011: 6-8.
11. Sakaguchi RL, Douglas WH, Peters MC. Curing light performance and polymerization of composite restorative materials. *J Dent* 1992; 20(3): 183-188.
12. Pilo R, Oelgiesser D, Cardash HS. A survey of output intensity and potential for depth of cure among light-curing units in clinical use. *J Dent* 1999; 27(3): 235-241.
13. Lally U. Restoring class II cavities with composite resin, utilizing the bulk filling technique. *Journal of the Irish Dental Association*, 2014;60(2):74-76.
14. Christensen G. "Advantages and Challenges of Bulk-Fill Resins". *Clinicians Report*. 2012.
15. Benetti A et al. Bulk II Composites: Polymerization contraction, depth of cure, and Gap formation. *Oper Dent In-Press*, 2014.
16. Ilie N, Hickel R. Investigations on a methacrylate-based flowable composite based on the SDRTM technology. *Dent Mater* 2011; 27(4): 348-355.
17. 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
18. Versluis A, Douglas WH, Cross M, Sakaguchi RL. Does an incremental filling technique reduce polymerization shrinkage stresses? *J Dent Res* 1996; 75(3): 871-878.
19. Loguercio AD, Reis A, Ballester RY. Polymerization shrinkage: effects of constraint and filling technique in composite restorations. *Dent Mater* 2004; 20(3): 236-243.
20. Rees JS, Jagger DC, Williams DR, Brown G, Duguid W. A reappraisal of the incremental packing technique for light cured composite resins. *J Oral Rehabil* 2004; 31(1): 81-84.
21. Alves E, Ardu S, Lefever D, Jassé F, Bortolotto T, Krejci I. Marginal adaptation of class II cavities restored with bulk-fill composites. *Elsevier*. 2014; 42(5): 575-581.
22. Uehara N., Ruiz A J., Velasco J., Ceja I., Espinosa R.. ADAPTACIÓN MARGINAL DE LAS RESINAS BULK FILL. *Revista RODYB, Volumen II. Número 3. Septiembre-Diciembre* 2013.