

Filtek™ Bulk Fill

Resina para Posteriores



Perfil técnico del producto

Contenido

Introducción	3
Descripción del producto	4
Características principales del producto	4
Indicaciones de uso	4
Composición	5
Tonos	5
Antecedentes	6
Sistema de resina	6-7
Rellenos	7
Propiedades físicas	8
Profundidad de la polimerización	9-11
Estrés de contracción	12
Deflexión cuspeada	12
Módulo de flexión	13
Desgaste de tres cuerpos, <i>in vitro</i>	14
Retención del pulido	14-15
Resistencia a la fractura	16
Resistencia a la flexión y resistencia a la compresión	17
Preguntas y respuestas	19-22
Referencias	23

Introducción

Desde la introducción de las resinas fotopolimerizables, los dentistas han tenido que emplear la técnica incremental. Estas resinas necesitan luz (en la longitud de onda adecuada) para activar un fotoiniciador, con el que comienza el proceso de polimerización. Si la penetración de la luz es insuficiente, la activación de esa reacción puede ser deficiente, lo que podría dar como resultado un material con un bajo o nulo grado de polimerización. La profundidad de la polimerización de una resina se determina por los monómeros, los iniciadores y el tono/opacidad del material. Además, la efectividad de la luz se ve afectada por muchos factores, como la longitud de onda, la intensidad lumínica, la distancia de la fuente luminosa y el tiempo de exposición. Los dentistas utilizan técnicas incrementales por varias razones, además de la profundidad de polimerización de la resina. La técnica incremental se usa para solucionar la contracción y el estrés por contracción correspondiente, que es el resultado de la reacción a la polimerización. La técnica incremental permite manipular la resina con mayor precisión, de modo que se asegure la adaptación, en particular a los bordes. Se reduce así la posibilidad de que existan burbujas de aire, y se ayuda a formar contactos y a esculpir la superficie oclusal antes de la polimerización. Si se soluciona el estrés por contracción y se asegura una adaptación adecuada, es posible reducir la incidencia de sensibilidad postoperatoria. Además, la técnica incremental es ideal para crear restauraciones de tonos múltiples.

Por otro lado, se considera que la técnica incremental es lenta y tediosa, en especial en los dientes posteriores. Los incrementos pueden aumentar el potencial de que se formen burbujas de aire entre las capas de resina, y las resinas deben colocarse en un área seca. El riesgo de contaminación que podría afectar la restauración crece en razón inversa al tiempo que tarde en colocarse, adaptarse y polimerizarse cada incremento.

Con el fin de brindar materiales que ayudaran a hacer frente a los retos de la técnica incremental, y también para ofrecer un material alternativo a la amalgama, a finales de la década de los noventa se lanzaron al mercado las resinas de aplicación en bloque. Estos materiales presentaban una viscosidad alta y contenían una alta carga de material de obturación. Los fabricantes decían que el material se comportaba como amalgama y que su rigidez ayudaba a formar contactos. Además, se afirmaba que muchas de esas resinas tenían la capacidad de colocarse en bloque, es decir, en incrementos de 4-5 mm. Sin embargo, la alta viscosidad de esos materiales dificultó su adaptación a los bordes.^[1,2] Se determinó que la profundidad real de la polimerización de estos materiales era menor de lo que se aseguraba.^[3] Incluso si la polimerización era aceptable, las consecuencias clínicas del estrés por contracción se hicieron más relevantes con capas más gruesas (4-5 mm). Los estudios han demostrado que muchos de esos materiales siguen presentando un alto grado de estrés y contracción como resultado de la polimerización.

El campo de la ciencia de materiales ha logrado avances destacados con relación a los materiales de relleno que se utilizan en los procedimientos directos, lo que brinda soluciones a la mayoría de las dificultades que los dentistas enfrentan todos los días. Es bien sabido, dentro de la comunidad científica y odontológica, que realizar una restauración en bloque aumenta el estrés en el diente y puede disminuir la fuerza de adhesión. Sin embargo, gracias a las capacidades de los materiales con los que cuentan los fabricantes en la actualidad, es posible crear materiales y productos que ofrezcan un menor estrés de contracción de polimerización en comparación con las resinas colocadas con la técnica incremental.

Descripción del producto

Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores de 3M ESPE es una resina de restauración visible y fotoactivada que ha sido optimizada para crear restauraciones posteriores más sencillas y rápidas. Este material de relleno en bloque proporciona una excelente fuerza y un desgaste bajo. Los tonos son semitraslúcidos y se polimerizan con un estrés mínimo, lo cual proporciona una profundidad de polimerización de 5 mm. Con una excelente retención de pulido, la resina para posteriores Filtek™ Bulk Fill también es ideal para restauraciones anteriores que requieren de un tono semitraslúcido. Todos los tonos son radiopacos. Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores está disponible en los tonos A1, A2, A3, B1 y C2.

Características del producto

- Presentación en jeringas de 4.0 gramos. Las jeringas son color esmeralda, con etiquetas blancas y designaciones de tonos
- Cinco tonos: A1, A2, A3, B1, C2
- Restauraciones Clases II, profundidad de fotocurado de 5 mm para todos los tonos

Indicaciones de uso

- Restauraciones anteriores y posteriores directas (incluyendo superficies oclusales)
- Base / *liner* bajo restauraciones directas
- Reconstrucción de muñones
- Ferulización
- Restauraciones indirectas incluyendo *inlays*, *onlays* y carillas
- Restauraciones de dientes deteriorados
- Sellado de surcos y fisuras en molares y premolares
- Reparación de defectos en restauraciones de porcelana, esmalte y temporales

Composición

Los materiales de relleno son una combinación de sílice no aglomerado/no agregado de 20 nm, zirconia aglomerada/no agregada de 4 a 11 nm y un compuesto de zirconia/sílice agregados (constituido por partículas de sílice de 20 nm y partículas de zirconia de 4 a 11 nm), además de un material de relleno de trifloruro de iterbio en un aglomerado de partículas de 100 nm. La carga de material de relleno inorgánico es de aproximadamente 76.5% por peso (58.4% por volumen). Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores contiene AUDMA, UDMA, y 1, 12-dodecanediol-DMA. Filtek™ Bulk Fill se aplica al diente después de usar un adhesivo dental con base de metacrilato, como los fabricados por 3M ESPE, que adhieren la restauración a la estructura dental de manera permanente. La resina para posteriores Filtek Bulk Fill está disponible en jeringas tradicionales.

Tonos

El material de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores está disponible en 5 tonos: A1, A2, A3, B1 y C2. Estos tonos son más translúcidos que los tonos de cuerpo o esmalte de otras resinas universales.

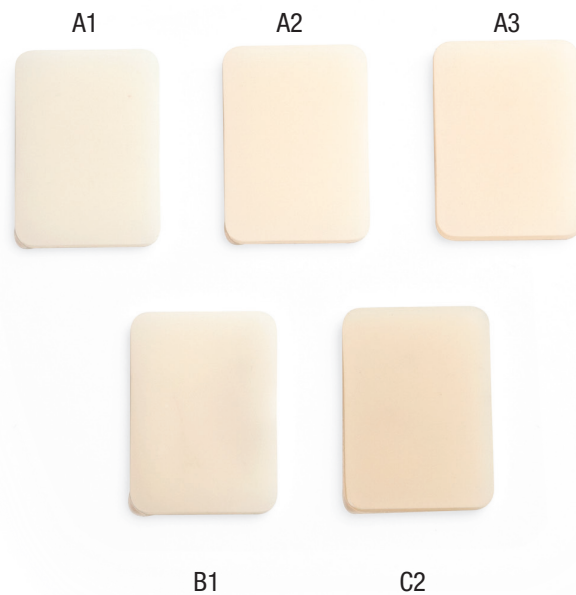


Figura 1: Tonos disponibles
Fuente: Datos internos de
3M ESPE.

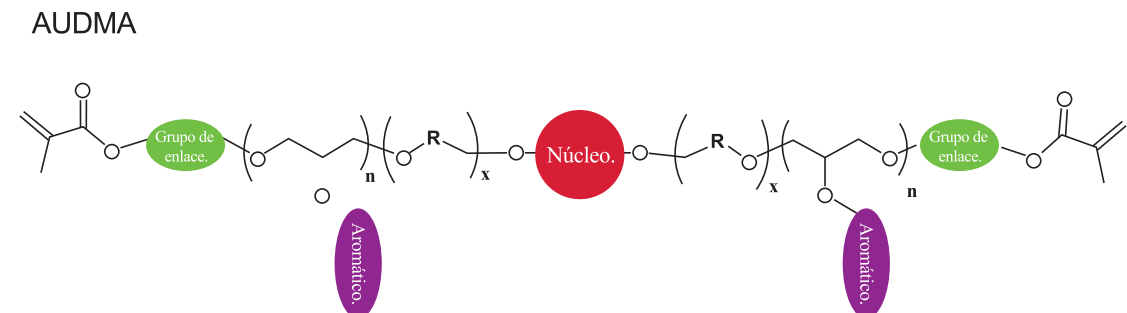
Antecedentes

Sistema de resina

El objetivo principal de este desarrollo fue diseñar un material que permitiera que el dentista aplicara y polimerizara una restauración con una profundidad de 5 mm hasta la oclusión. Para cumplir con esta tarea fue necesario considerar muchos aspectos del sistema de resina. Una de las principales consideraciones para diseñarlo fue la habilidad de reducir el estrés de contracción al fotocurar. Además, ya que ésta es una resina de relleno en bloque, la profundidad de polimerización del material fue una propiedad clave que se tomó en cuenta durante el desarrollo. A diferencia de muchas de las resinas fluidas en el mercado, este material fue diseñado para obturar hasta la oclusión, por lo que era esencial brindar una alta resistencia al desgaste. Un factor adicional para un material de aplicación en bloque consistió en optimizar su manipulación y mejorar su adaptación a la preparación de la cavidad.

Las resinas de metacrilato tienen una tendencia inherente a contraerse durante la polimerización, y pueden hacerlo en distintos grados, dependiendo de los monómeros que se utilicen. Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores contiene dos novedosos monómeros de metacrilato que, combinados, actúan para disminuir el estrés por polimerización. Uno de los monómeros, un metacrilato aromático de alto peso molecular (AUDMA) (Figura 2), disminuye la cantidad de grupos reactivos en la resina. Esto ayuda a moderar la contracción volumétrica así como la rigidez de la matriz polimérica en desarrollo y al final, que son los factores que contribuyen al desarrollo del estrés de polimerización.

Figura 2: Estructura AUDMA
Fuente: Datos internos de 3M ESPE



El segundo metacrilato único representa una clase de compuestos llamados monómeros por adición-fragmentación (AFM) (Figura 3). Durante la polimerización, los AFM reaccionan para desarrollar polímeros, como con cualquier metacrilato, incluyendo la formación de enlaces cruzados entre cadenas adyacentes de polímeros. Los AFM contienen un sitio con un tercer reactivo que se desintegra a través de un proceso de fragmentación durante la polimerización. Este proceso da lugar a un mecanismo para la relajación de la cadena en desarrollo y la subsecuente disminución del estrés. Sin embargo, los fragmentos siguen conservando la capacidad de reaccionar entre sí o con otros sitios reactivos del polímero en desarrollo. De esta manera es posible aminorar del estrés, al mismo tiempo que se mantienen las propiedades físicas del polímero.

Figura 3: Estructura AFM
Fuente: Datos internos de 3M ESPE



El DDDMA 1, 12-dodecanediol-dimetacrilato (Figura 4) tiene un esqueleto hidrofóbico que aumenta su movilidad molecular y su compatibilidad con resinas no polares. El DDDMA presenta una resina de viscosidad baja/volatilidad baja que comúnmente se emplea en los biomateriales y las aplicaciones dentales debido, en parte, a su rápida polimerización, con una exotermia baja y una contracción mínima. Ésta es una resina de modulo alto con buena flexibilidad y resistencia al impacto.

DDDMA

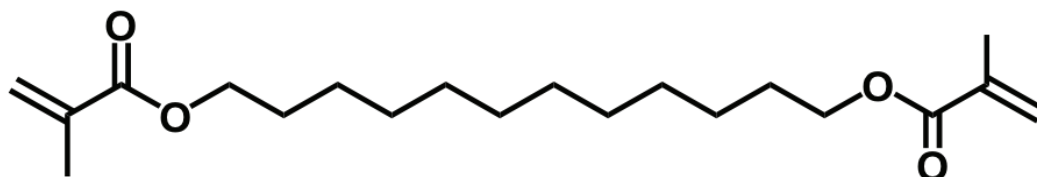


Figura 4: Estructura DDDMA
Fuente: Datos internos de 3M ESPE

El UDMA (dimetacrilato de uretano) (Figura 5) es un monómero de viscosidad relativamente baja y de alto peso molecular. Este monómero se incluyó en el sistema de resina para reducir la viscosidad de ésta.

UDMA

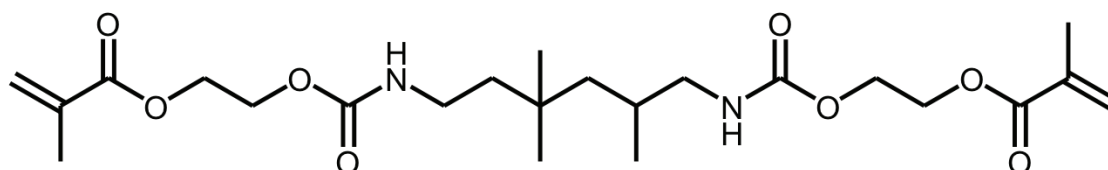


Figura 5: Estructura DDDMA
Fuente: Datos internos de 3M ESPE

Además, el alto peso molecular reduce de manera efectiva la contracción, a la vez que continua creando una cadena resistente con gran cantidad de enlaces transversales.

Al modificar las proporciones de estos monómeros de alto peso molecular, se desarrolló un sistema de resina con las propiedades de un material de relleno en bloque que puede esculpirse. El sistema de resina también permite disminuir el estrés por contracción de polimerización y fotocurar a una profundidad de 5 mm.

Rellenos

Los materiales de relleno incluidos en Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores fueron diseñados para maximizar la fuerza, la resistencia al desgaste y la radiopacidad, así como para minimizar la contracción y conservar la facilidad de manipulación. El sistema de relleno de Filtek™ Bulk Fill es el mismo que se encuentra en Filtek™ Z350 Resina Universal, optimizado con la adición de un aglomerado de partículas de trifluoruro de iterbio (YbF_3) de 100 nm, para incrementar la radiopacidad. Los rellenos restantes son una combinación de sílice no aglomerado/no agregado de 20 nm, zirconia aglomerada/no agregada de 4 a 11 nm y un agregado de relleno en *cluster* de zirconia/silica (constituido por partículas de sílice de 20 nm y partículas de zirconia de 4 a 11 nm), lo que hace que la carga total de material de relleno inorgánico sea de aproximadamente 76.5 por peso (58.4% por volumen).

Propiedades físicas

Profundidad de polimerización de 4 mm

Existen varios métodos para caracterizar la extensión de la polimerización en resinas fotocuradas. Uno es el *scrape-back* [raspado], que es la base del método de profundidad de polimerización descrito por la norma ISO 4049:2009. En este estándar ISO, la resina sin polimerizar se coloca en un molde cilíndrico de acero inoxidable y se fotocura desde un extremo del molde. El material se extrae inmediatamente del molde y se raspa la resina que no se alcanzó a polimerizar o recibió un bajo nivel de polimerización en el extremo más alejado de la luz. Luego se mide la longitud de la resina “polimerizada” restante y se divide entre dos. Esta longitud suele redondearse al valor entero más cercano y se considera como la profundidad de la polimerización. Esto proviene de la especificación contenida en el estándar ISO 4049, que permite una profundidad de polimerización de 0.5 mm más respecto a la mitad de la medida del raspado posterior. Se ha demostrado que la extensión de la polimerización través de esta longitud disminuye desde el extremo más cercano a la luz (donde se encontraba el punto más alto de intensidad) hasta el extremo donde se raspó el material sin polimerizar^[4]. En la misma investigación se demostró que la extensión de la polimerización a la mitad de la longitud del área raspada equivale aproximadamente al 90% de la polimerización máxima^[4].

A continuación se muestra la profundidad de polimerización para los tonos indicados de Filtek™ Bulk Fill Restaurador para Posteriores, que se midió con el estándar ISO 4049 y una polimerización de 20 segundos con Elipar™ S10 Lámpara de Fotopolimerización LED de 3M ESPE, usando la guía de luz de 10 mm (Tabla 1).

Tono	Profundidad promedio (mm)	Desviación estándar
A1	4.56	0.09
A2	4.29	0.10
A3	4.40	0.06
B1	4.24	0.04
C2	4.39	0.06

Tabla 1. Profundidad de polimerización según ISO 4049 con Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores. 20 segundos de exposición con la lámpara de fotopolimerización LED Elipar™ S10.

Otro método común para evaluar la extensión de la polimerización es la prueba de la microdureza que, como se ha demostrado, está correlacionada con la extensión de la polimerización^[5]. Como en el método ISO, es frecuente colocar la resina sin polimerizar en algún tipo de molde y fotocurarlo desde un ángulo del molde. Después se extrae esta muestra y se mide la dureza en toda su longitud. En vez de reportar el valor medido de la dureza real, es más significativo equiparar la dureza en cualquier punto dado de la muestra como un porcentaje de la dureza máxima alcanzada. Se ha demostrado que, en varias resinas diferentes, el 80% de la dureza máxima se asocia con el 90% de la polimerización máxima^[6].

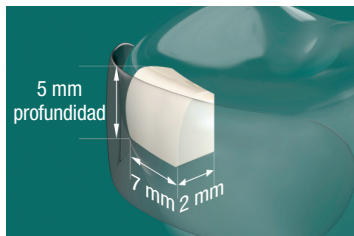
La relevancia clínica de ambas pruebas, tal como fueron descritas anteriormente, se desconoce aún. En otras palabras, la profundidad de polimerización que se requiere para una restauración duradera no ha sido determinada. Algunos investigadores han sugerido como umbral mínimo un 80% de la microdureza máxima (equivalente a la mitad de la longitud *scraped-back* definida en el estándar ISO) ^[4,5]. Este umbral recomendado, sin embargo, no se basa en estudios clínicos o en modelos de laboratorio que involucren dientes extraídos. Recientes estudios de laboratorio con dientes humanos extraídos han sugerido un límite menor de polimerización, en 73% de microdureza máxima o en 80% de polimerización máxima^[6].

Profundidad de polimerización de 5 mm (Modelo dental *ex vivo*)

Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Oregon

En la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Oregon se investigó la profundidad de polimerización de los prototipos de Filtek™ Bulk Fill Restaurador para Posteriores en preparaciones para cavidades Clase II de molares extraídos. Cada diente del experimento se colocó en un arco simulado entre dos dientes adyacentes. La profundidad de cada preparación fue de 5 mm desde el piso gingival, con un ancho de 3 o 7 mm y 2 mm de profundidad (Figura 6).

1.

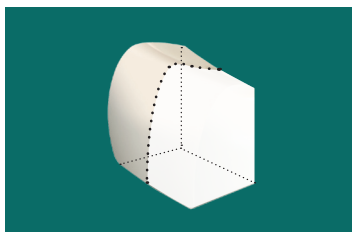


- Preparación para cavidad posterior Clase II no angulada
- Matriz de metal

2. Restauración del extracto



3. Corte de la restauración a la mitad, en la dirección mesiodistal



4. Medida de la microdureza de Knoop

a) sobre la banda lateral, b) hacia abajo de la parte media, c) sobre el lado axial del diente en incrementos de 1 mm, a partir de 0.1 mm desde la parte superior y de 0.5 mm dentro de las superficies de la banda y el lateral del diente.

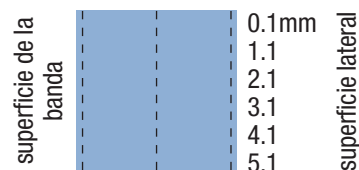


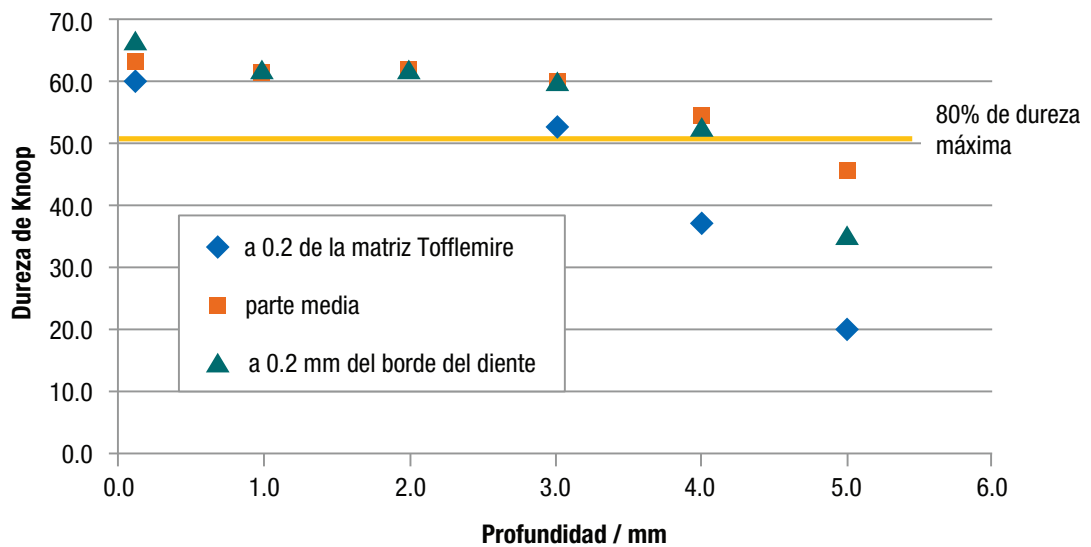
Figura 6:
Fuente: Datos internos de 3M ESPE

Antes de colocar cada preparación se aplicó una capa delgada de vaselina, para facilitar la extracción de la restauración. Se colocó una banda metálica en la circunferencia con matriz Tofflemire, y se aplicó un incremento de resina de 5 mm, que fue fotocurado con una sola o varias exposiciones con una lámpara de fotopolimerización LED Elipar™ S10, con una intensidad de 1,000mW/cm². Después del fotocurado, se recubrieron las restauraciones y se seccionaron de manera mesiodistal. Se procedió entonces a medir la microdureza en tres puntos, a lo largo de las restauraciones: 1) a 0.2 mm de la resina adyacente a la banda matriz, 2) hacia el centro de la restauración y 3) a 0.2 mm de la resina adyacente a la cara axial de la preparación (Figura 7). Se investigaron después tres muestras que tuvieron opacidades diferentes. Se presentan a continuación los resultados obtenidos en la muestra de más alta opacidad, que era la más parecida al prototipo. Se replicó 12 veces el experimento para cada condición de exposición.

La Figura 7 revela la dependencia espacial de la polimerización en la parte más profunda (5.1 mm) de la restauración, mientras que la dureza adyacente a la banda matriz mostró el valor más bajo. También resulta obvio que la dureza no alcance el 80% del valor límite en cualquiera de los puntos medidos a esa profundidad. En una profundidad de 4.1 mm, la dureza interfacial adyacente al diente es comparable a la que se presenta en medio de la restauración, mientras que la dureza adyacente a la banda matriz se suprime por debajo del 80% del valor límite. Aunque las condiciones de fotocurado no son suficientes para alcanzar el valor límite de polimerización en la restauración Clase II a una profundidad de 4 mm, los resultados demuestran que existe una exposición suficiente para una profundidad de 4 mm de polimerización en una restauración Clase I en la que, de acuerdo con dichos resultados, la extensión de la polimerización es similar en la interfaz diente-resina y hacia la parte media de la restauración.

Figura 7: Dureza contra profundidad. Restauración de **7 mm de diámetro**. 20 segundos de polimerización oclusal, a 1000 mWcm²

Fuente: Datos internos de 3M ESPE



Se ha demostrado la efectividad de un protocolo de polimerización alternativo, multifocal, para resinas en bloque fotocuradas en restauraciones Clase II de dientes humanos extraídos^[10]. En esta investigación, primero se expuso la restauración a la luz desde la superficie oclusal, antes de exposiciones subsecuentes desde las superficies bucal y lingual. Esta aproximación multifocal resultó efectiva para obtener una profundidad de polimerización de 5 mm en restauraciones Clase II con la resina prototipo, como se muestra en la Figura 8. El protocolo incluyó una polimerización oclusal de 10 segundos desde las direcciones mesiobucal y linguobucal, después de retirar la banda matriz. Dado que es posible que la atenuación de la luz a través del mineral dental sea mayor que la de la resina prototipo (Figura 8), se duplicó la técnica de polimerización multifocal para una restauración de 3 mm de diámetro, lo que aumenta el desafío de la polimerización. Los resultados se ilustran en la Figura 9. En ambos casos, la técnica de polimerización multifocal logró alcanzar el valor límite de 80% de dureza máxima.

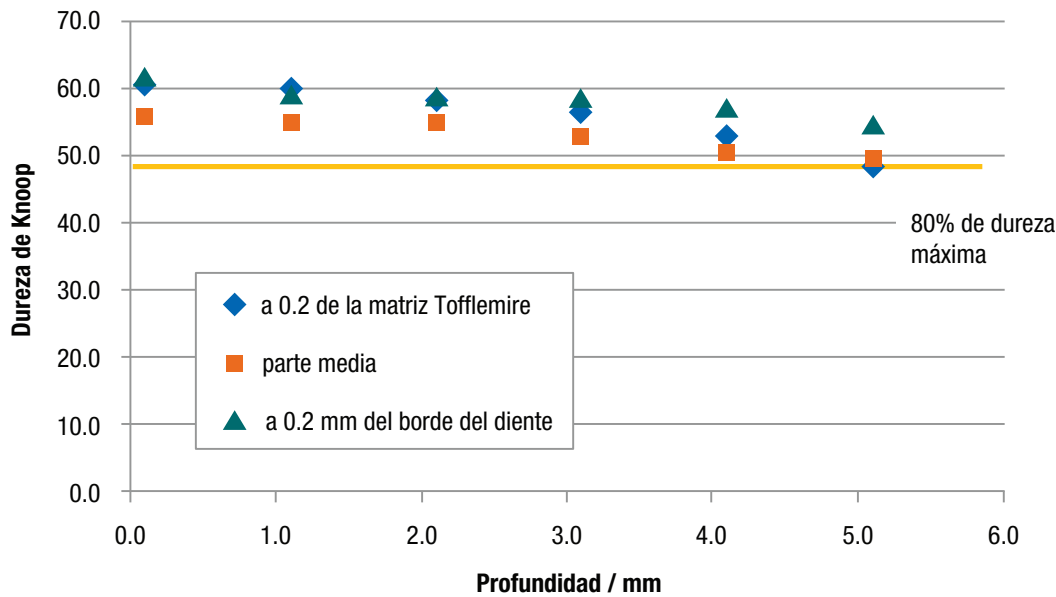


Figura 8: Dureza contra profundidad. Restauración de 7 mm de diámetro, polimerizaciones de 10 s oclusal / 10 s mesiobucal / 10 s linguobucal, 1000mWcm²

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

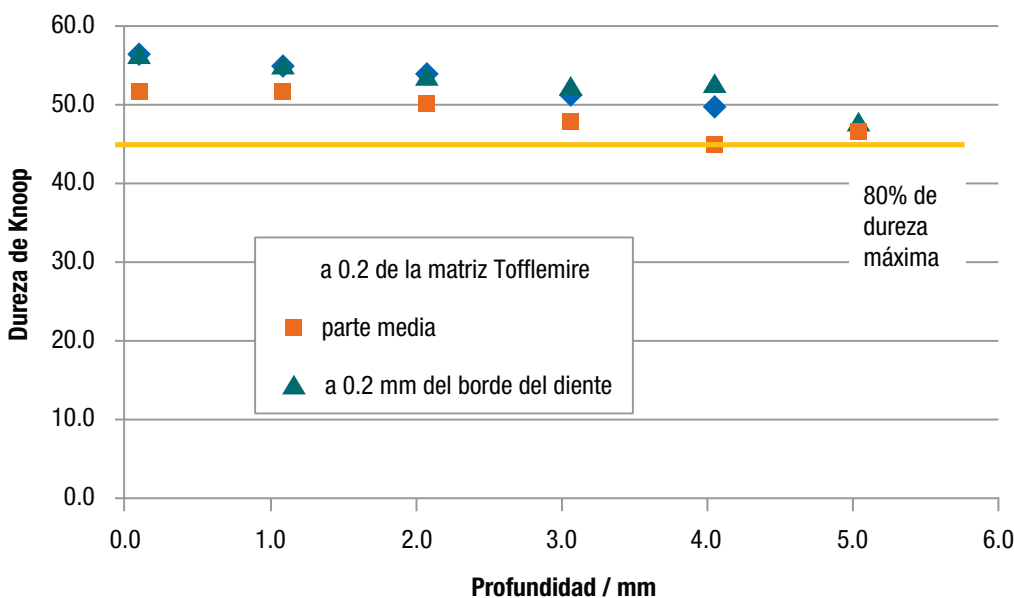


Figura 9: Dureza contra profundidad. 10 s oclusal / 10 s mesiobucal / 10 s linguobucal, restauración de 3 mm de diámetro, 1000mWcm²

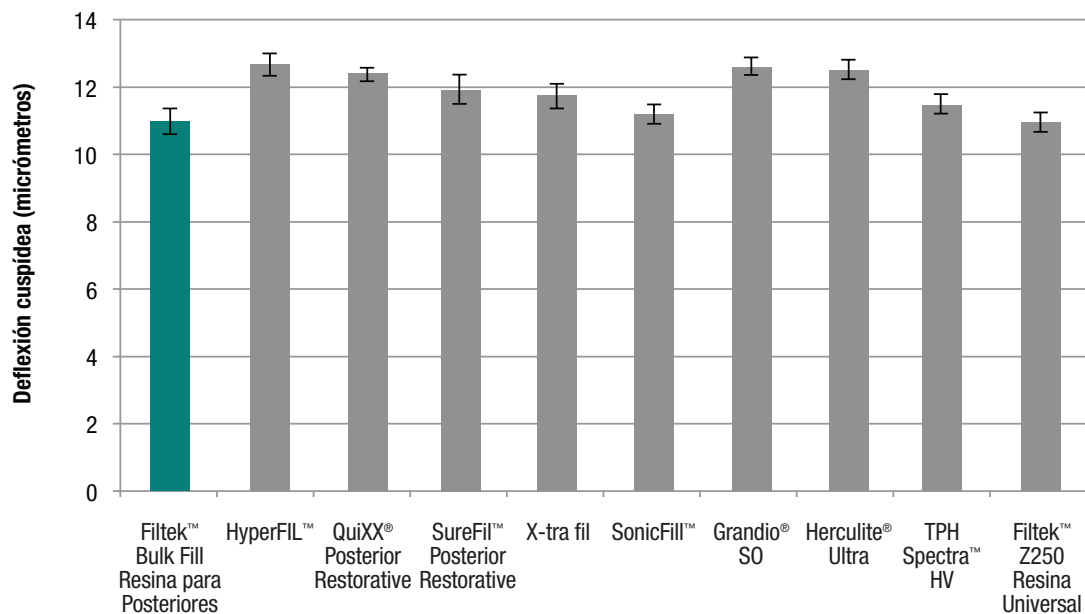
Fuente: Datos internos de 3M ESPE

Estrés de contracción Deflexión cuspídea

La contracción puede causar estrés en los dientes, en la capa adhesiva y al interior de la resina. El estrés también puede ser resultado de la combinación de la contracción y el módulo. Para los materiales cuya contracción es similar, el material con el módulo (o rigidez) más alto producirá un estrés mayor. Por el contrario, para los materiales con módulos similares, el material que presenta la contracción más alta producirá el mayor estrés. La deflexión cuspídea es un método de análisis de 3M ESPE que fue diseñado para proporcionar un cálculo estimado del estrés de contracción de polimerización que es el resultado de colocar y fotocurar una resina dental en una cavidad abierta de 4x4 mm. La dimensión de la cavidad simula, de manera aproximada, una preparación para cavidades grandes (por ejemplo, una preparación mesial-oclusal-distal [MOD]). La superficie de la cavidad de aluminio se arena (*sandblasted*), se trata con silano y se aplica un adhesivo dental. A continuación se coloca una resina en la cavidad de aluminio a una profundidad final de 4 mm, ya sea con la técnica incremental o aplicada en bloque, y se fotocura con una lámpara de polimerización dental (por ejemplo, una aplicación de 4 mm de profundidad de resina en bloque o dos incrementos de 2 mm de profundidad de resina incremental, colocados y fotopolimerizados). Se emplea un transductor de desplazamiento lineal variable para medir el desplazamiento de la pared de la cavidad de aluminio como consecuencia del estrés de contracción de polimerización. Se eligió el aluminio como material del modelo, ya que presenta un módulo similar al del esmalte humano. En la literatura se describe un método de deflexión cuspídea análogo que emplea también un modelo de aluminio.*

Figura 10: Deflexión cuspídea de **resinas comunes de relleno en bloque y colocadas con la técnica incremental**

Fuente: Datos internos de 3M ESPE



*Park J, Chang J, Ferracane J, Lee IB: "How should composite be layered to reduce shrinkage stress: Incrementally or bulk filling?" *Dental Materials* 2008; 24:501-1505.

Módulo de flexión

El módulo de flexión es un método para definir la rigidez de un material, y para calcularlo se aplica una carga a una muestra de material apoyado en cada extremo. Un módulo alto indica un material rígido. Un módulo de flexión bajo puede ayudar a reducir el estrés generado durante la polimerización.

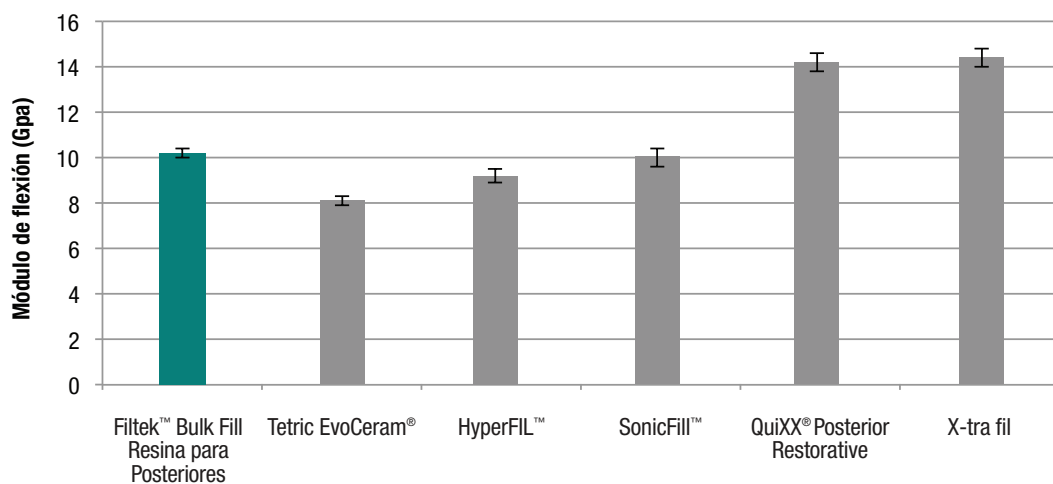


Figura 11: Módulo de flexión de **resinas comunes de relleno en bloque**

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

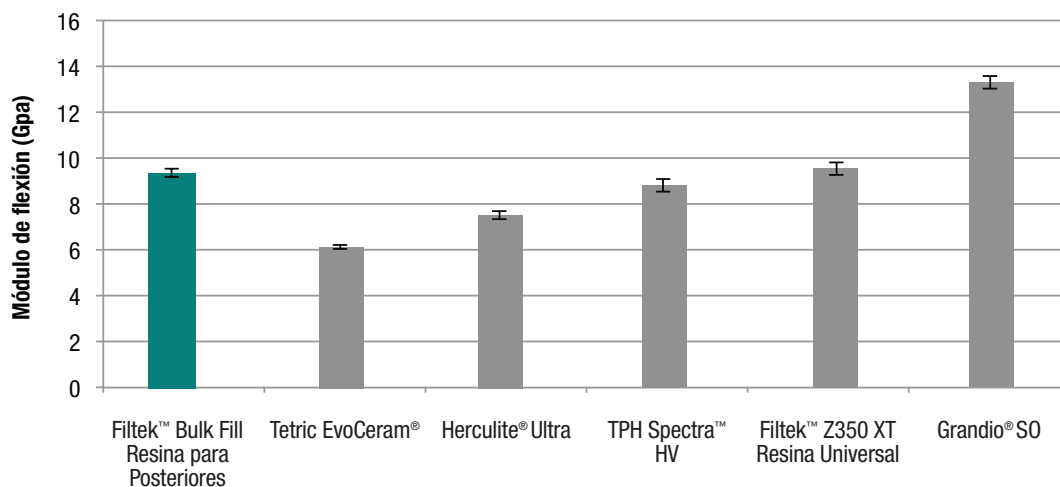


Figura 12: Módulo de flexión de **resinas comunes colocadas con técnica incremental**

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

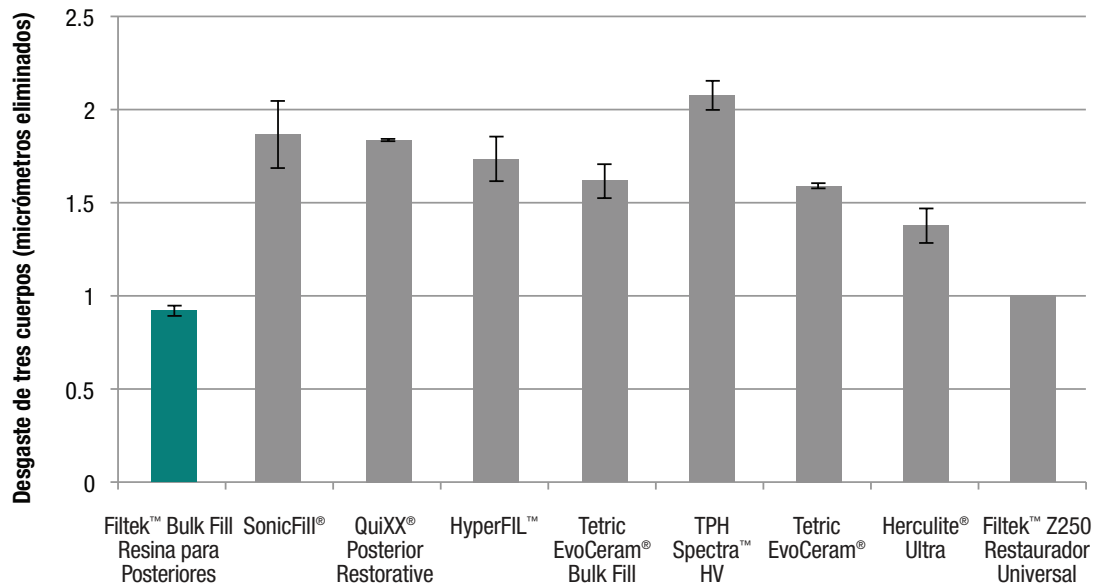
Desgaste de tres cuerpos, *in vitro*

El índice de desgaste se determinó usando una prueba de desgaste de tres cuerpos *in vitro*. En esta prueba, la resina (primer cuerpo) se monta sobre una rueda que, a su vez, entra en contacto con otra rueda que actúa como una “cúspide antagonista” (segundo cuerpo). Las dos ruedas confrontadas rotan en sentidos opuestos, una contra la otra, con un abrasivo en suspensión entre ellas (tercer cuerpo). La pérdida dimensional se determina por medio de perfilometría al término de 200,000 ciclos. Ya que el desgaste con este método generalmente se expresa en un patrón lineal, los datos se trazan usando una regresión lineal para predecir las tasas de desgaste.

El desgaste de tres cuerpos de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores es significativamente menor que el de varias resinas de relleno en bloque o colocadas con la técnica incremental, como SonicFill y Tetric EvoCeram Bulk Fill (Figura 13).

Figura 13: Desgaste de tres cuerpos de resinas comunes de relleno en bloque y colocadas con la técnica incremental

Fuente: Datos internos de 3M ESPE



Retención del pulido

Abrasión del cepillado

Se dio forma de lámina a los materiales de resina y se les polimerizó en su totalidad. Las superficies se pulieron en húmedo con una pulidora Buehler de velocidad variable, para retirar la capa inhibida y lograr una superficie uniforme. Después se almacenaron las muestras en agua a 37 °C por 24 horas y, posteriormente, se midió el brillo antes de cepillarlas con pasta dental en una máquina de cepillado automático. Se realizaron mediciones de brillo después de cada 500 y de cada 1,000 ciclos. La prueba terminó luego de 6,000 ciclos.

La retención de brillo de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores fue significativamente mayor que la de varias resinas de relleno en bloque, como SonicFill y Tetric EvoCeram Bulk Fill (Figura 14). También fue significativamente mayor que la de varias resinas colocadas con técnica incremental, como Herculite Ultra y TPH Spectra HV (Figura 15).

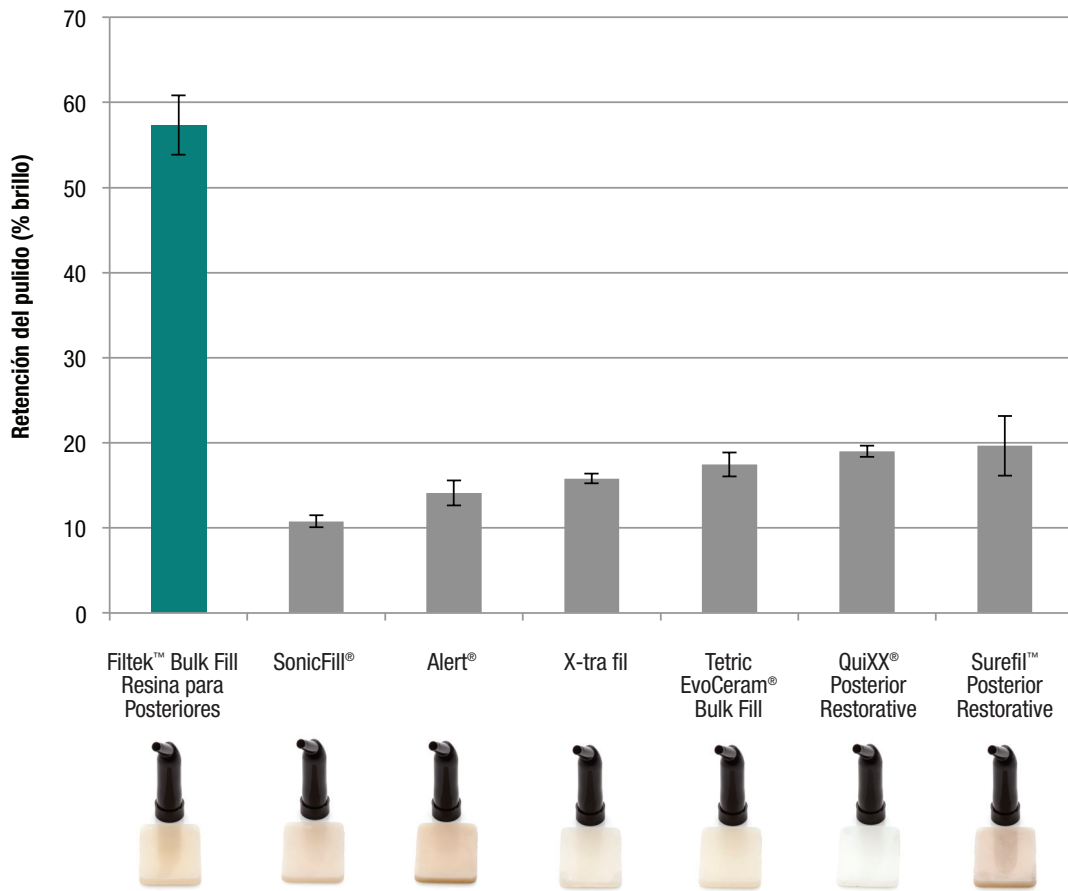


Figura 14: Retención de brillo de **resinas comunes de relleno en bloque**

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

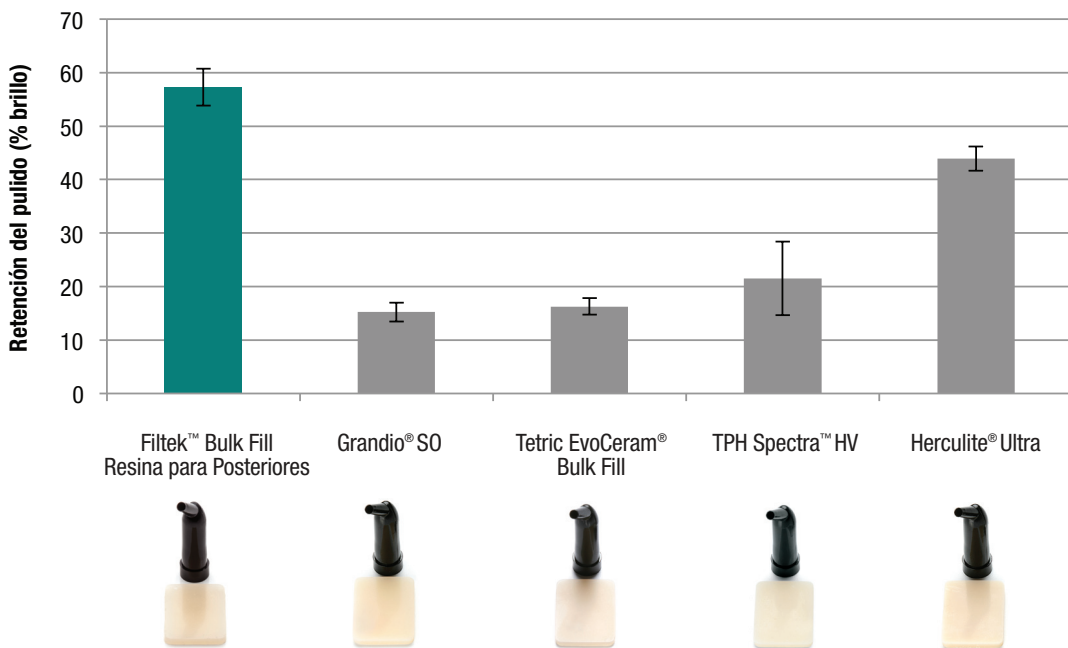


Figura 15: Retención de brillo de **resinas comunes colocadas con técnica incremental**

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

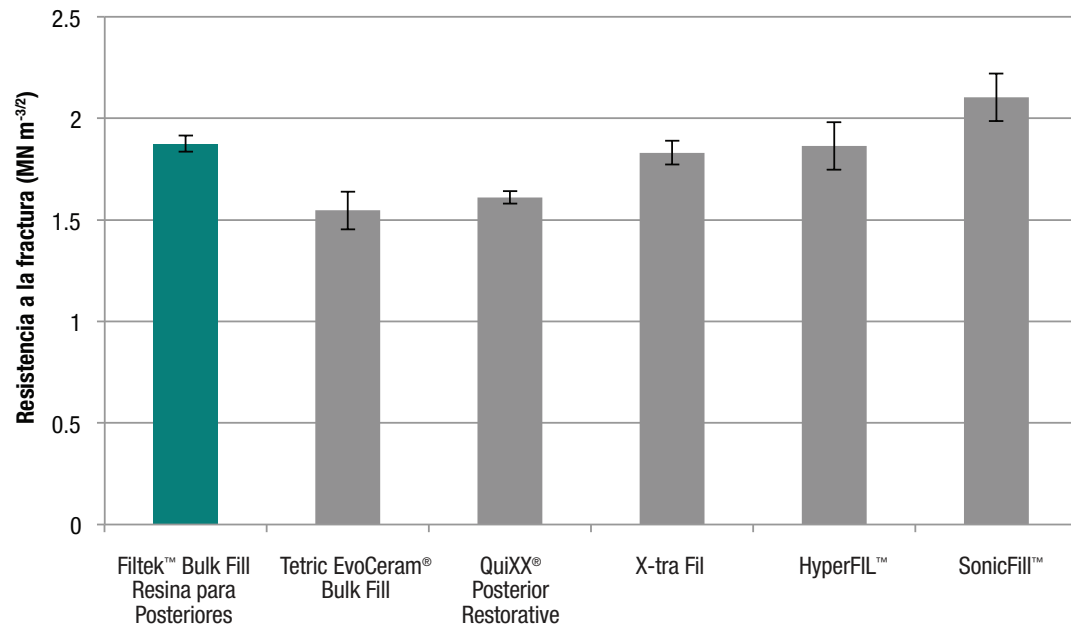
Resistencia a la fractura

Los valores reportados de resistencia a la fractura (K1c) están relacionados con la energía requerida para propagar una fisura. En esta prueba se fotocura una pequeña muestra de material en forma de barra. Se corta una muesca en ella. La barra de material se coloca sobre una plancha con soportes en ambos extremos y una punta metálica por encima de la muesca. Se ejerce presión con la punta metálica hasta que se rompe la barra.

La resistencia a la fractura de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores es mayor que la de Tetric EvoCeram Bulk Fill y QuiXX (Figura 16).

Figura 16: Resistencia a la fractura de **resinas comunes de relleno en bloque**

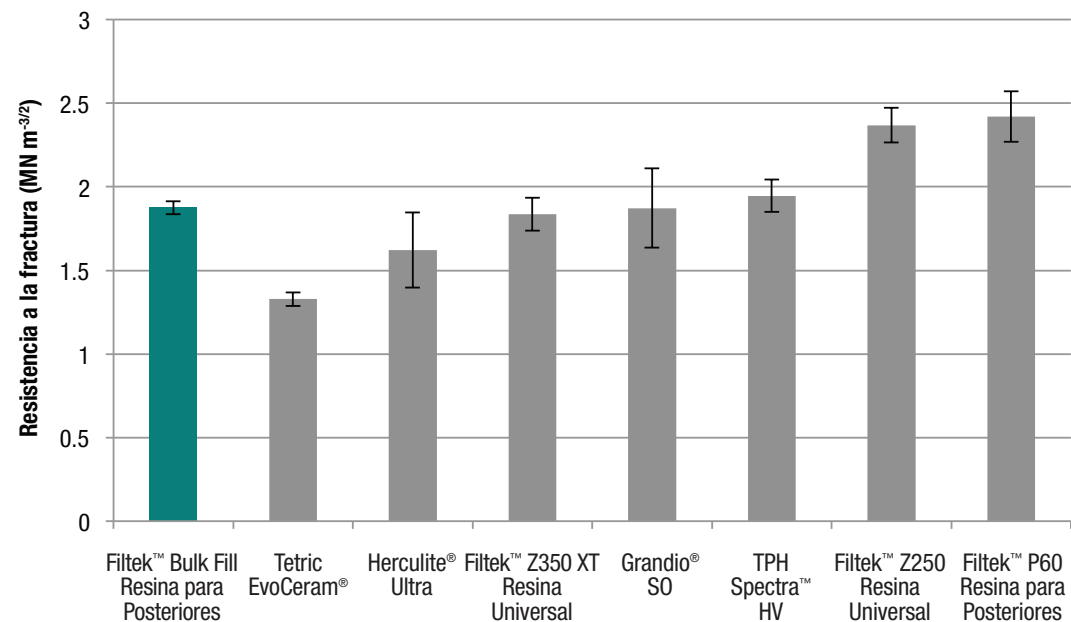
Fuente: Datos internos de 3M ESPE



La resistencia a la fractura de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores es mayor que la de Tetric EvoCeram y Herculite Ultra (Figura 17).

Figura 17: Resistencia a la fractura de **resinas comunes colocadas con técnica incremental**

Fuente: Datos internos de 3M ESPE



Resistencia a la flexión y resistencia compresiva

La resistencia a la flexión se determina en la misma prueba que el módulo de flexión. La resistencia a la flexión es el valor obtenido en el momento que la muestra se fractura. Esta prueba combina las fuerzas encontradas en la compresión y en la tensión. La resistencia a la compresión es de particular importancia debido a las fuerzas masticatorias. Se aplican fuerzas simultáneas en los extremos opuestos de cada barra de material. La fractura de la muestra es el resultado de las fuerzas de cizallamiento y de tensión.

La resistencia a la flexión de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores es mayor que la de Tetric EvoCeram Bulk Fill y la del restaurador para posteriores QuiXX, y similar a la de otras resinas comunes de relleno en bloque (Figura 18).

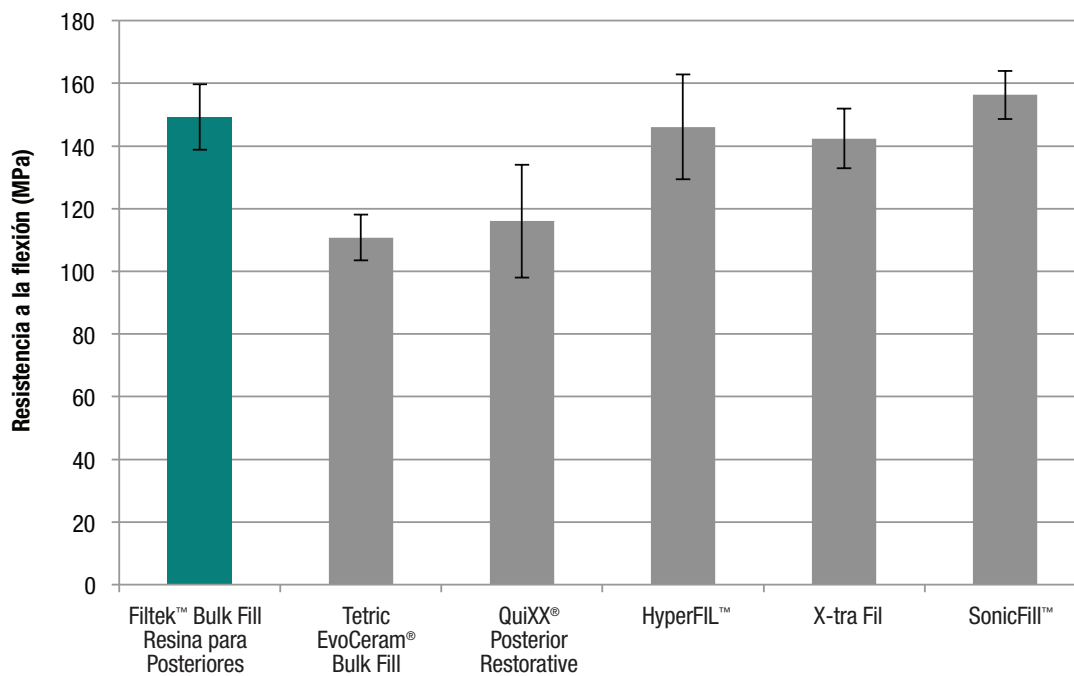


Figura 18: Resistencia a la flexión de **resinas comunes de relleno en bloque**

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

La resistencia a la flexión de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores es mayor que la de Tetric EvoCeram y Herculite Ultra, y similar a la de otras resinas comunes colocadas con la técnica incremental (Figura 19).

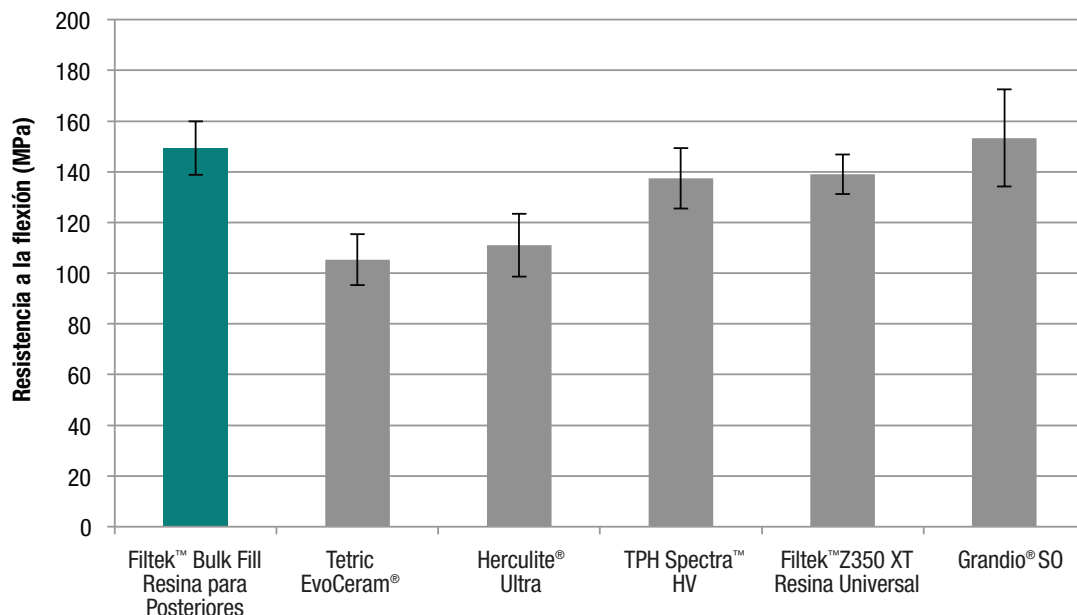
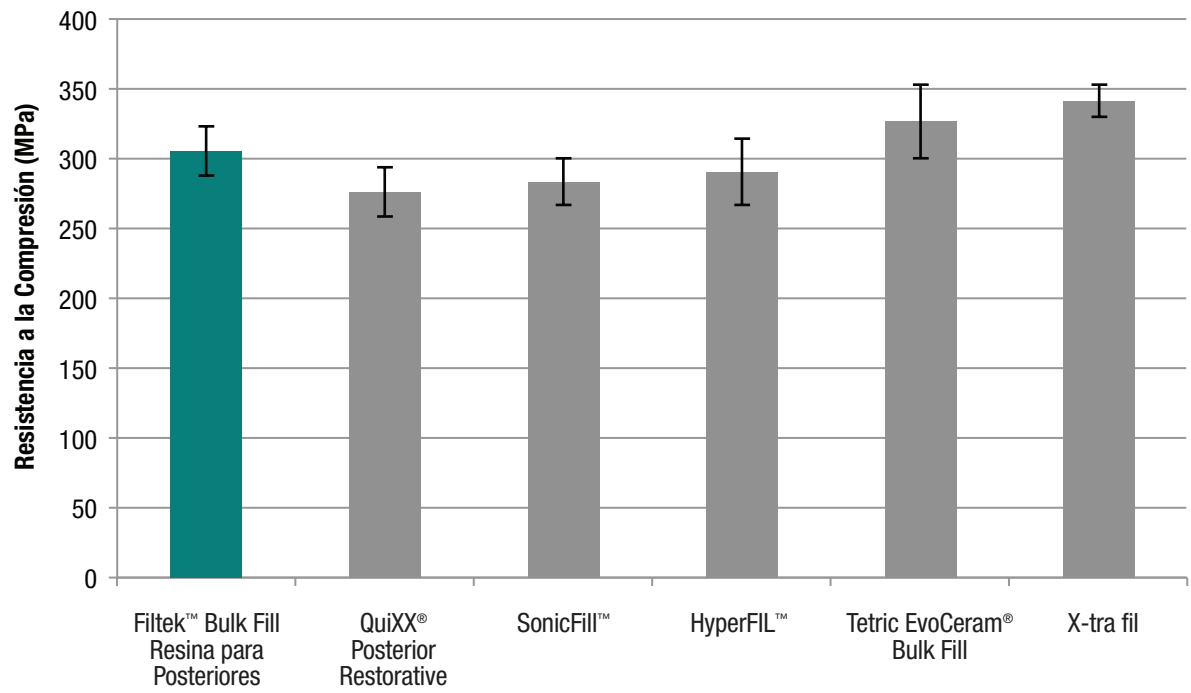


Figura 19: Resistencia a la flexión de **resinas comunes colocadas con técnica incremental**

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

Figura 20: Resistencia a la compresión de **resinas comunes de relleno en bloque**

Fuente: Datos internos de 3M ESPE



Preguntas y respuestas

¿Qué hace que Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores sea único?

El monómero AFM que se encuentra en Filtek™ Bulk Fill permite que los dentistas realicen restauraciones de posteriores en un solo paso, sin afectar la resistencia al desgaste o la disminución de estrés. Esta característica, aunada a su excelente facilidad de manipulación, hace que Filtek™ Bulk Fill sea un material de restauración verdaderamente único.

¿Cuáles son los beneficios de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores en comparación con las resinas colocadas con la técnica incremental?

El beneficio más grande es que se coloca rápidamente y en un solo paso. Usted puede restaurar una preparación Clase II de 5 mm de profundidad significativamente más rápido que al colocar y polimerizar en incrementos.

¿En qué se diferencia Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores de Filtek™ Bulk Fill Restaurador Fluido?

La mayor diferencia es que Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores ha sido diseñado como un material que soporta el estrés con propiedades de resistencia similares a las de otros restauradores de resina universal o para posteriores. También puede obturarse hasta la superficie oclusal de 5 mm. Por otro lado, si Filtek™ Bulk Fill Restaurador Fluido se emplea en una restauración Clase I o Clase II resistente al estrés, es necesario usar además un incremento de al menos 2 mm de espesor una resina universal en la superficie oclusal.

¿Cuál es la contracción volumétrica de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores?

La contracción de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores es similar a la de los restauradores universales Filtek™ Z250 y Filtek™ Z350 XT.

¿Cuál es la diferencia entre la contracción de polimerización y el estrés de polimerización?

La contracción de polimerización, cuando se expresa en términos de volumen, es simplemente la disminución en volumen de la resina, ya que ésta se contrae debido al proceso de fotocurado. El estrés de contracción de polimerización es aquél creado 1) en la interfaz de adhesión entre el diente y la resina contraída; 2) en el diente, siempre y cuando el adhesivo no falle; y 3) en la resina, entre la resina contraída y las partículas de relleno.

¿Por qué es importante el estrés de contracción de polimerización?

El estrés de contracción de polimerización puede contribuir a la falla de adhesión entre el diente y la resina, lo cual puede provocar sensibilidad postoperatoria, brechas marginales y decoloración marginal. Si la adhesión no falla, el estrés de polimerización puede causar la fractura del esmalte adyacente al borde, lo cual con el tiempo puede contribuir a la brecha marginal. El estrés de polimerización también puede causar una deflexión interior de las cúspides en las restauraciones Clase II. A lo largo del tiempo se ha observado que las resinas absorben suficiente agua para compensar alguna o gran parte de esta deflexión.^[10]

¿Cómo ayudan los monómeros a reducir el estrés de polimerización?

Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores contiene dos novedosos monómeros de metacrilato que, al combinarse, actúan para disminuir el estrés de polimerización. Uno de ellos, un dimetacrilato aromático de alto peso molecular (AUDMA), disminuye la cantidad de grupos reactivos en la resina. Esto ayuda a moderar la contracción volumétrica así como la rigidez de la matriz del polímero en desarrollo y al final, que son los factores que contribuyen al desarrollo del estrés de polimerización.

El segundo metacrilato único representa una clase de compuestos llamada monómeros de adición-fragmentación (AFM). Durante la polimerización, los AFM reaccionan en el polímero en desarrollo como con cualquier metacrilato, incluyendo la formación de enlaces transversales entre las cadenas de polímero adyacentes. Los AFM contienen un tercer sitio reactivo que puede descomponerse a través de un proceso de fragmentación durante la polimerización. Este proceso da lugar a un mecanismo para la relajación de la red en desarrollo y la subsecuente reducción del estrés. Sin embargo, los fragmentos siguen conservando la capacidad de reaccionar entre sí o con otros sitios reactivos del polímero en desarrollo. De esta manera, la reducción del estrés es posible a la vez que se mantienen las propiedades físicas del polímero.

¿Es un material con nanorrelleno? ¿Cuál es el sistema de relleno?

El sistema de relleno usa la misma tecnología de nanorrelleno que la resina universal Filtek™ Z350 XT: una combinación de *nanoclusters* tratados con silano y partículas individuales de nanosílice y nanozirconia tratados con silano. Además, contiene trifluoruro de iterbio en escala nano, para proporcionar una mejor radiopacidad.

¿Cómo se compara la radiopacidad con la de las otras resinas Filtek™?

Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores es una de nuestras resinas con la más alta radiopacidad. Logramos este alto nivel de radiopacidad al incorporar trifluoruro de iterbio en escala nano.

¿Por qué se dice que Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores es un material dental libre de BPA?

Hemos reemplazado el monómero BisGMA que se utiliza en nuestras otras resinas con un dimetacrilato que no emplea bisfenol A en la síntesis, con el fin de maximizar la reducción del estrés durante la polimerización.

¿Qué adhesivo debería usar con Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores?

Todos los adhesivos dentales con base de metacrilato son compatibles con Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores, como el Adhesivo Single Bond Universal, de 3M ESPE.

¿Cómo puedo asegurarme de que Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores tiene una buena adaptación a la cavidad, especialmente en la caja proximal?

Comience a aplicar en la porción más profunda de la preparación, manteniendo la punta cerca de la superficie de la preparación. Para las áreas proximales, mantenga la punta contra la matriz para facilitar el flujo del material a la caja proximal. Retire la punta de la cápsula lentamente conforme obture la cavidad, y evite levantar y sacar la punta del material aplicado al momento de la aplicación, para reducir las burbujas de aire. Una vez que haya terminado la aplicación, arrastre la punta de la cápsula contra la pared de la cavidad mientras la retira del campo operatorio.

¿Cuál es el protocolo de polimerización?

Depende de la clase de restauración y de la intensidad de la lámpara de polimerización utilizada. Para las restauraciones de Clase II que tienen una profundidad de 5 mm, sugerimos fotocurar durante 10 segundos desde la superficie oclusal, seguido de una polimerización desde las direcciones mesio y/o disobucal y linguales durante 10 segundos (en cada caso), después de haber quitado la banda matriz. Para una restauración de Clase I, que por lo general no suele tener más de 4 mm de profundidad, sugerimos fotocurar desde la superficie oclusal durante 20 segundos. Estos periodos son aplicables a las lámparas de polimerización con una intensidad de 1000mW/cm² o más. Para las lámparas de polimerización de menos de 1000mW/cm², sugerimos duplicar los tiempos de polimerización.

Clasificación de la caries	Profundidad del incremento	Todas las lámparas de halógeno (con potencia de 550-1000mW/cm ²)	Lámparas LED de 3M ESPE (con potencia de 1000-2000mW/cm ²)
Clases I, III, IV y V	4 mm	40 s	20 s
Clase II	5 mm	20 s oclusal, 20 s bucal, 20 s lingual	10 s oclusal, 10 s bucal, 10 s lingual

Nota: Para las restauraciones de Clase II, retire la banda matriz antes de los pasos de polimerización bucal y lingual.

Sí, pero ¿cómo puedo estar seguro de que estoy obteniendo una polimerización suficiente a 5 mm?

La técnica de polimerización de tres sitios que recomendamos está basada en estudios *in vitro* realizados en la Oregon Health Science University. Descubrimos en una preparación Clase II de 5 mm de profundidad que la polimerización adyacente a la banda matriz de metal era equivalente a la polimerización hacia el centro de la restauración, así como la polimerización en la interfaz restauración-diente cuando se usaba una técnica de polimerización de tres sitios. Cuando la restauración se fotocuraba desde la dirección oclusal únicamente, la polimerización adyacente a la matriz metálica tendía a ser más baja en mayores profundidades en comparación con el resto de la restauración. Esto nos dice que hay menos luz disponible para la polimerización adyacente a las bandas matrices metálicas en profundidades mayores dentro de la restauración. Una técnica de tres sitios supera esa limitación.

¿Una restauración Clase II de 4 mm necesita la técnica de polimerización de tres sitios, o se puede polimerizar durante 20 segundos como ustedes lo describen en la Clase I?

Para asegurar una polimerización suficiente en toda la restauración, recomendamos usar la técnica de polimerización de tres sitios también en las restauraciones de Clase II de 4 mm.

¿Cuáles son las indicaciones de uso?

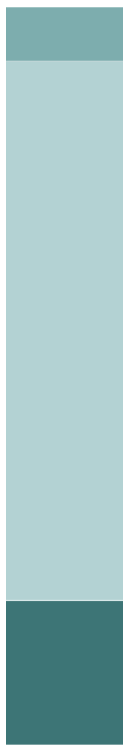
Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores fue diseñada para ser durable en las restauraciones de Clase I y Clase II que soportan el estrés. Gracias a la posibilidad de emplearlo en la técnica en bloque, también resulta útil como material de reconstrucción de muñones fotopolimerizados. En las instrucciones de uso se señala que Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores puede usarse en las restauraciones de las Clases III a V. Ya que la resina para posteriores Filtek™ Bulk es semitraslúcido, el resultado estético en las restauraciones anteriores se verá afectado por variables como la ubicación de la restauración y el color subyacente del diente. Cuando la estética es un resultado primordial, recomendamos usar el restaurador universal de la línea Filtek™. Consulte las instrucciones de uso, donde encontrará una lista completa de instrucciones.

¿Qué tonos están disponibles y cómo se comparan con los otros productos Filtek™?

Existen cinco tonos de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores: A1, A2 y A3, B1 y C2. Éstos se basan en la Guía Clásica de Tonos Vitapan® y, por lo tanto, son similares a los de la familia Filtek™. Sin embargo, los tonos de Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores son más translúcidos que todos, con excepción de los tonos translúcidos de Filtek™ Z350 XT, para permitir la polimerización en bloque.

Referencias

- [1] Opdam N, Roeters F, Peters M, Burgersdijk R, Teunis M. "Cavity wall adaptation and voids in adhesive Class I restorations". *Dent Mater* 1996; 12:230-235.
- [2] Opdam N, Roeters F, Joosten M, Veeke O. "Porosities and voids in Class I restorations by six operators using a packable or syringable composite". *Dent Mater* 2002; 18:58-63.
- [3] Herrero A, Yaman P, Dennison J. "Polymerization shrinkage and depth of cure of packable composites". *Quintessence Int* 2005; 36:35-31.
- [4] Halvorson R, Erickson R, Davidson C. "An energy conversion relationship predictive of conversion profiles and depth of cure of resin-based composite". *Oper Dent* 2003; 28:307-314.
- [5] Ferracane J. "Correlation between hardness and degree of conversion during the setting reaction of unfilled dental restorative resins". *Dent Materials* 1985; 1:11-14.
- [6] Bouschlicher M, Rueggeberg F, Wilson B. "Correlation of bottom-to-top surface microhardness and conversion ratios for a variety of resin composite compositions". *Oper Dent* 2004; 29:698-704.
- [7] You C, Xu X, Burgess JO. "Depth of cure of core-build material with three different curing lights" [abstracto 1736]. *J Dent Res* 2001; 80:252.
- [8] Ernst CP, Meyer GR, Müller J, Stender E, Ahlers MO, Willershausen B. "Depth of cure of LED vs QTH light-curing devices at a distance of 7 mm". *J Adhes Dent*. 2004; 6(2):141-50.
- [9] Vandevallé K, Ferracane J, Hilton T, Erickson R, Sakaguchi R. "Effect of energy density on properties and marginal integrity of posterior resin composite restorations". *Dent Materials* 2004; 20:96-106.
- [10] Campodonico C, Tantbirojn D, Olin P, Versluis A. "Cuspal deflection and depth of cure in resin-based composite restorations filled by using bulk, incremental and transtooth-illumination techniques". *J Am Dent Assoc* 2011; 142:1176-1182.



www.3MESPE.com

3M ESPE

Productos Dentales

2510 Conway Avenue
St. Paul, MN
55144-1000 EUA
1-800-634-2249

3M ESPE AG

ESPE Platz
82229 Seefeld
Alemania

3M, ESPE, Elipar y Filtek son marcas registradas de 3M o 3M Deutschland GmbH. © 2014, 3M. Todos los derechos reservados. Alert, Grandio SO, Herculite, HyperFIL, QuiXX, SonicFill, SureFil, Tetric Evo Ceram, TPH, Spectra, VITAPAN y X-tra fil no son marcas registradas de 3M.

Por favor, recicle. Impreso en (PAÍS).