



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ODONTÓLOGO/A

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

**RESINA BULK FILL: ESTADO ACTUAL**

AUTOR/A:

ADRIANA VALERIA CASTILLO VELÁSQUEZ

TUTOR/A:

ANDREA CAROLINA SÁNCHEZ CEDEÑO

Guayaquil, octubre, 2020

Ecuador



## CERTIFICACION DE APROBACION

Los abajo firmantes certifican que el trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Odontóloga, es original y cumple con las exigencias académicas de la Facultad Piloto de Odontología, por consiguiente se aprueba.

.....  
Dr. José Fernando Franco Valdiviezo, Esp.

**Decano**

.....  
Dr. Patricio Proaño Yela, M.Sc.

**Gestor de Titulación**



## APROBACIÓN DEL TUTOR/A

Por la presente certifico que he revisado y aprobado el trabajo de titulación cuyo tema es: **Resina Bulk Fill: estado actual**, presentado por el Sr/Srta Adriana Valeria Castillo Velásquez, del cual he sido su tutora, para su evaluación y sustentación, como requisito previo para la obtención del título de Odontólogo/a.

Guayaquil, octubre del 2020.

.....  
Dra. Andrea Sánchez Salcedo  
CC: 0918706797



## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Yo, Adriana Castillo, con cédula de identidad N° 0930341524, declaro ante las autoridades de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil, que el trabajo realizado es de mi autoría y no contiene material que haya sido tomado de otros autores sin que este se encuentre referenciado.

Guayaquil, octubre del 2020.

.....  
Adriana Valeria Castillo Velásquez  
CC: 0930341524



## **DEDICATORIA**

A mi familia, amigos y maestros.



## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por haberme apoyado en todos estos años de carrera.

A mis maestros que estuvieron siempre con la mejor disposición, ganas de enseñar y ayudar en mi desarrollo académico.

A la Dra. Andrea Sánchez y Laly Cedeño por su colaboración en la correcta elaboración de este trabajo gracias a sus conocimientos.

A mis amigos y compañeros, los que fueron y los que dejaron de ser por haberme apoyado durante estos años.



## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Dr.

José Fernando Franco Valdiviezo, Esp.

DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Presente.

A través de este medio indico a Ud. que procedo a realizar la entrega de la Cesión de Derechos de autor en forma libre y voluntaria del trabajo **RESINA BULK FILL: ESTADO ACTUAL**, realizado como requisito previo para la obtención del título de Odontóloga, a la Universidad de Guayaquil.

Guayaquil octubre del 2020.

.....  
Adriana Valeria Castillo Velásquez

CC: 0930341524

## 1. Contenido

Resumen .....	XI
Abstract.....	XII
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>El Problema.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1 Delimitación del problema.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.2 Formulación del problema.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.3 Preguntas de investigación.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Justificación del tema .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1 Objetivo General.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>4</b>
<b>Marco Teórico.....</b>	<b>5</b>
<i>2.1.1 Evaluación de la adaptación interna de resinas compuestas: Técnica incremental versus bulk-fill con activación sónica .....</i>	<i>5</i>
<i>2.1.2 Resistencia flexural de dos marcas de resina bulk fill: estudio in vitro. ....</i>	<i>5</i>
<i>2.1.3 Comparación in vitro de la resistencia a la compresión y resistencia flexural de resinas Bulk Fill (Opus™ Bulk Fill, Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Filtek™ Bulk Fill).....</i>	<i>6</i>



2.1.4 Estudio comparativo de la dureza superficial en resinas compuestas bulk-fill aplicadas en un solo bloque .....	6
2.1.5 Estudio comparativo de profundidad de curado y dureza entre dos sistemas de resina “bulk-fill” con dos tiempos de polimerización usando una lámpara de alta intensidad.....	7
<b>2.3 Tipos De Resinas Compuestas .....</b>	<b>10</b>
<i>Resinas de microrelleno .....</i>	10
<i>Resinas híbridas .....</i>	10
<i>Resinas de nanorelleno.....</i>	11
<i>Resinas de baja contracción .....</i>	12
<i>Resinas bulk fill .....</i>	12
<b>2.4 Indicaciones De Uso De Las Resinas Bulk Fill.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5 Clasificación De Las RBF (Resinas Bulk Fill).....</b>	<b>13</b>
<i>RBF De Viscosidad Fluida Para Ser Usada Como Base Cavitaria.....</i>	13
<i>RBF de viscosidad normal para ser usada como material de restauración directa .....</i>	13
<i>RBF de viscosidad fluida activada sónicamente para ser usada como material de restauración directa. ....</i>	14
<b>2.6 Composición .....</b>	<b>14</b>
<b>2.7 Propiedades Mecánicas .....</b>	<b>15</b>
<b>2.8 Manipulación .....</b>	<b>17</b>

<b>2.9 Profundidad De Curado</b> .....	18
<b>2.10 Contracción Y Estrés De Polimerización</b> .....	20
<b>2.11 Mecanismo de polimerización</b> .....	21
<b>2.12 Integridad Marginal</b> .....	22
<b>2.13 Tiempo De Trabajo</b> .....	22
<b>2.14 Diferencia De Las Resinas Bulk Fill Con Las Resinas Convencionales</b> .....	23
<b>2.15 Relación costo-beneficio</b> .....	24
<b>Marco Metodológico</b> .....	25
<b>3.1 Diseño y tipo de investigación</b> .....	25
<b>3.2 Métodos, técnicas e instrumentos</b> .....	25
<b>3.3 Procedimiento de la investigación</b> .....	25
<b>3.4 Discusión de resultados</b> .....	26
<b>Conclusión Y Recomendaciones</b> .....	27
<b>4.1 Conclusiones</b> .....	27
<b>4.2 Recomendaciones</b> .....	28
<b>Anexos</b> .....	29
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	33

## **Resumen**

Las resinas Bulk Fill acortan el tiempo de trabajo del odontólogo, ya que puede ser usada con una técnica simple, rápida y práctica, aplicándolas en incrementos de hasta 5 mm. Se ha comprobado un menor efecto de contracción después de polimerizar, siendo esto una ventaja al compararlas con resinas compuestas convencionales. También son más duraderas y estéticas debido al tamaño de sus partículas.

Palabras clave: resinas bulk fill, operatoria, resinas compuestas.

### **Abstract**

Bulk Fill resins shorten the dentist's work time, since they can be used with a simple, fast and practical technique, applying them in increments up to 5 mm. A lower shrinkage effect has been found after polymerization, this being an advantage when comparing them with conventional composite resins. They are also more durable and aesthetic due to the size of their particles.

Key words: bulk fill resins, restorative, composite resins.

## Introducción

Siendo la operatoria dental el tratamiento más prevalente no solo en la odontología, sino también en todo el ámbito de la salud a nivel mundial, era de esperarse que siempre haya avances en su estudio, técnicas y materiales.

Las resinas compuestas llegaron para revolucionar la operatoria dental, haciendo las restauraciones para dientes posteriores más resistentes, duraderas, funcionales, estéticas y cada vez más sencillas de usar para el profesional al disminuir los pasos para confeccionarlas.

Las resinas Bulk Fill no llevan mucho tiempo en el mercado, la primera fue lanzada en el año 2010 por la marca Dentsply, mostrando un gran avance en la operatoria dental, ya que son más simples y rápidas de usar. Sin embargo, son muchos los odontólogos que aún desconocen de la existencia de este tipo de resinas y de todas sus ventajas.

También conocidas como resinas de relleno único o de relleno a granel, las resinas Bulk Fill son resinas compuestas que fueron creadas para realizar incrementos de 4 – 5 mm de espesor, disminuyendo el tiempo de trabajo por parte del odontólogo al poder realizar restauraciones en monobloque, al contrario de las resinas convencionales que se utilizan con la técnica incremental, es decir realizando adiciones de resina de no más de 2 mm cada una, aumentando el tiempo de confección de la restauración y el tiempo en la fotopolimerización por cada incremento del producto, para lograr solo así una restauración con óptimas propiedades físicas y mecánicas.

## **El Problema**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Propiedades físicas, mecánicas y estéticas de las resinas Bulk Fill.

#### **1.1.1 Delimitación del problema**

Por medio de artículos científicos encontrados en línea sobre información y experimentos usando resinas bulk fill es posible investigar sobre su eficacia.

#### **1.1.2 Formulación del problema**

¿Son las resinas Bulk Fill resistentes, duraderas y fáciles de usar?

#### **1.1.3 Preguntas de investigación**

¿Cuál es la historia de las resinas compuestas?

¿Cómo se clasifican las resinas compuestas?

¿Cómo se clasifican las resinas bulk fill?

¿Cuáles son las indicaciones de las resinas bulk fill?

¿Cuáles son las propiedades de las resinas bulk fill?

¿Cuál es la composición de las resinas bulk fill?

¿Cuáles son las ventajas de las resinas bulk fill?

¿Son rápidas y sencillas de usar?

## **1.2 Justificación del tema**

El presente trabajo de investigación es una recopilación de información encontrada en artículos científicos y artículos de revistas de renombre, que nos da a conocer sobre las resinas Bulk Fill. Se abordan muchos de sus subtemas, tales como: generalidades, indicaciones, clasificación, composición, propiedades mecánicas, ventajas y desventajas de estas resinas, entre otros.

Todo lo anterior mencionado tiene como fin justificar y analizar todas las ventajas posibles para el odontólogo que tiene este tipo de resinas, como por ejemplo mayor longevidad de la restauración, tiempo de trabajo reducido para el profesional, menor contracción por polimerización, mejor integridad marginal, su relación costo-beneficio, entre otras.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Investigar sobre el uso actual de las resinas bulk fill

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Investigar sobre las propiedades, composición, ventajas y desventajas de las resinas Bulk Fill.
- Analizar las ventajas de las resinas Bulk Fill mediante estudios experimentales disponibles en línea.
- Comparar las resinas Bulk fill con otros materiales restauradores.



## **Marco Teórico**

### **2.1 Antecedentes**

#### ***2.1.1 Evaluación de la adaptación interna de resinas compuestas: Técnica***

##### ***incremental versus bulk-fill con activación sónica***

En un estudio cuantitativo experimental in vitro realizado por Fernández y col. (2015) se realizó dos preparaciones cavitarias clase II en cada diente, por distal y mesial con sus márgenes en esmalte. Las preparaciones mesiales fueron restauradas con la resina bulk fill SonicFill™ color A2 (Kerr, USA), utilizando la pieza de mano incluida en el sistema (Kerr, USA), mientras que las distales fueron restauradas con resina compuesta convencional Filtek™ Z350 XT, color A2 (3M ESPE, USA) con 5 incrementos de 2 mm y se fotopolimerizó cada uno de ellos por 20 segundos desde oclusal a 1 mm de la restauración.

Los resultados de Fernández y col. (2015) indican que los porcentajes de adaptación total para la técnica monoincremental con activación sónica (SonicFill™) y para la técnica incremental oblicua (Filtek™ Z350XT) fueron de 82,01% y 79.85% respectivamente, concluyendo que la SonicFill™ tuvo un mejor desempeño, aunque no es una diferencia significativa. (Fernández et al., 2015)

#### ***2.1.2 Resistencia flexural de dos marcas de resina bulk fill: estudio in vitro.***

En un estudio de tipo experimental realizado por Diana Ramírez (2016). Se obtuvieron 40 muestras de con las dimensiones de 25mmx4mmx2mm. El primer grupo conformado por 20 muestras de resina Tetric N-Ceram Bulk Fill y el segundo grupo por 20 muestras de resina Filtek Bulk Fill. Se empleó el ensayo de flexión de 3 puntos, aplicando una

fuerza a una velocidad de 1mm/min, para obtener el valor en Newtons con las que las barras de resina se rompieron, después los valores fueron usados en una fórmula para obtener los resultados de resistencia flexural. Los resultados de Ramírez (2016) indicaron que las resinas Tetric N-Ceram Bulk Fill con 127,58 Mpa presentaron mayor resistencia flexural que las resinas Filtek Bulk Fill con 103,53 Mpa, existiendo estadísticamente diferencias significativas. (Ramírez Taco, 2016)

### ***2.1.3 Comparación in vitro de la resistencia a la compresión y resistencia flexural de resinas Bulk Fill (Opus™ Bulk Fill, Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Filtek™ Bulk Fill)***

En un estudio realizado por Norma Borja (2018) de tipo experimental in vitro se confeccionaron 132 especímenes en total: G1/G5: Opus™ Bulk Fill, G2/G6: Tetric® N-Ceram Bulk Fill, G3/G7: Filtek™ Bulk Fill y G4/G8: Filtek™ Z350XT, siendo este último el grupo control. 56 especímenes cilíndricos (3x5mm) fueron usados para evaluar la resistencia a la compresión, y fueron divididos en 4 grupos: G1, G2, G3 y G4. 76 especímenes rectangulares para evaluar la resistencia flexural, divididos en 4 grupos: G5, G6, G7 y G8.

Para la resistencia a la compresión, los resultados del estudio de Borja (2018) fueron: G1 (141.68 MPa ± 22.20), G2 (139.03 MPa ± 23.56), G3 (235.59 MPa ± 26.08) y G4 (99.28 MPa ± 11.36), indicando que hay diferencias estadísticamente significativas entre todas las resinas evaluadas, concluyendo que la resina Filtek™ Bulk Fill es la que presenta mayor resistencia a la compresión y resistencia flexural al compararla con las demás resinas que se usaron en este experimento. (Borja Farfán & Loyola Livias, 2018)

### ***2.1.4 Estudio comparativo de la dureza superficial en resinas compuestas bulk-fill aplicadas en un solo bloque***

En un estudio experimental, prospectivo, transversal, descriptivo realizado por Limachi y Quispe (2018) se usaron 75 bloques de cilindros de resina, de 4 mm de diámetro y longitud donde fueron separados en 3 grupos de 25 de acuerdo a la marca que les correspondían divididos de la siguiente manera: el primer grupo de la muestra 1-25 con la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill de Ivoclar Vivadent, el segundo de la 26-50 con la resina Filtek® Bulk Fill de 3M, y tercer grupo de la 51-75 la resina Sonicfill™ 2 de Kerr. Se pulieron las muestras después de 24 horas y fueron almacenadas en suero fisiológico para ser colocadas en el durómetro y realizar indentaciones con una fuerza de 62.5 kg. Los resultados de Limachi y Quispe (2018) indicaron que las resinas tipo Bulk Sonicfill™ 2 de Kerr presentaron menores valores a la dureza superficial, con diferencias significativas al comparar las 3 resinas tipo Bulk-Fill, e indicaron que la resina Tetric N Ceramic Bulk Fill de Ivoclar Vivadent fue la que consiguió el rango máximo de dureza superficial con 82.78 hb, una media de dureza superficial de 73.51 hb y un mínimo de dureza superficial de 60.09 hb. (Limachi A & Quispe E, 2018)

### ***2.1.5 Estudio comparativo de profundidad de curado y dureza entre dos sistemas de resina “bulk-fill” con dos tiempos de polimerización usando una lámpara de alta intensidad.***

En un estudio experimental in vitro realizado por Kogan, Kogan y Gutiérrez (2016) se comparó la profundidad de curado y dureza entre dos resinas de tipo bulk-fill con dos tiempos diferentes de fotopolimerización con una lámpara de alta intensidad, se dividieron en cuatro grupos de estudio: G1 resina Fill-Up (Coltène/Whaledent®), G2 Resina Fill-Up (Coltène/Whaledent®), G3 resina SonicFill (Kerr®) y G4 resina SonicFill(Kerr®). Se confeccionaron seis cilindros de 8 mm de profundidad por 4 mm de diámetro para cada grupo. G1 y G3 se expusieron por 3 segundos a una intensidad de

3000 mW/cm<sup>2</sup> y G2 y G4 se expusieron por 15 segundos a una intensidad de 1600 mW/cm<sup>2</sup>. Los resultados de Kogan, Kogan, & Gutiérrez Valdez (2016) indicaron mayor profundidad de curado para la resina Fill-Up de Coltene tanto a los 3 segundos ( $7.96 \pm 0.03$  mm) como a los 15 segundos ( $7.95 \pm 0.03$  mm) comparándolo con la resina SonicFill para ambos tiempos ( $6.28 \pm 0.19$  y  $7.20 \pm 0.41$  mm respectivamente). (Kogan, Kogan, & Gutiérrez Valdez, 2016)

## **2.2 Historia De Las Resinas Compuestas**

Durante los últimos 60 años el uso de las resinas compuestas en dientes anteriores y posteriores ha incrementado significativamente. (Minguez et al., 2003)

Según Suarez y Lozano, los materiales de restauración dental se han modernizado desde su aparición en la odontología en la década de los 60 y con los años las resinas compuestas han alcanzado un nivel protagónico a la hora de realizar restauraciones, haciéndole frente a las amalgamas, que fue el material más utilizados en la antigüedad. (Suarez & Lozano, 2014; Zela & Corimaya, 2019)

En la década de los 70, se introdujo el primer reemplazo de la resina acrílica: las resinas compuestas. (Snyder, 2016)

Para ese entonces la tecnología de polimerización a través de la radiación electromagnética no existía aún, pudiendo solucionar muchos problemas con respecto a la mezcla. Las partículas de estas resinas eran muy grandes, solo existían cuatro tonos y eran muy complicadas de pulir. Adicional a esto, las técnicas de grabado con ácido a menudo deterioraban el diente, lo que conducía a pérdida innecesaria de tejidos duros y agresión a nivel endodóntico. Estas nuevas resinas compuestas proporcionaron mejoras a nivel estético, funcional y simplicidad de trabajo, sin embargo, se desconocía aún

sobre las técnicas de incrementación, profundidad de curado, efectos por polimerización, entre muchas otras cosas.

Según Sensi LG, en la década de los 80 se introdujeron al mercado las resinas de microrrelleno, entendiendo que la adhesión comenzaba dentro del diente. Aunque estas resinas demostraron una gran capacidad de pulido y tienen translucidez parecida al esmalte; el astillado y el gran número de fracturas impidieron que puedan ser utilizadas en zonas con mucha carga oclusal como lo es el sector posterior. (Sensi, 2009)

Las resinas compuestas también debían ser fáciles de usar si querían reemplazar a las amalgamas para restauraciones directas. (Kugel & Perry, 2002)

En la década de los 90, la microfiltración era aún un problema que, como sabemos, puede acarrear caries secundaria y sensibilidad. Existían entre 24 a 32 tonos disponibles de resinas, y la estratificación de resina era la técnica predilecta para los profesionales.

Sin embargo, los dentistas comenzaron a confeccionar dientes según su forma anatómica y la composición de las resinas mejoró con la aparición de las microhíbridas.

Debido a su agregado heterogéneo de relleno, las propiedades físicas y su gran capacidad de pulido de las resinas también se fueron modernizando. Lamentablemente las resinas microhíbridas no mantienen su brillo final. Las resinas compuestas disponibles en la actualidad producen restauraciones de alto nivel estético y duraderas para muchas de sus indicaciones. (Fortin & Vargas, 2000)

Según Ritter, a través de la comprensión de las técnicas de aplicación y sus ventajas, las preocupaciones sobre los fallos con respecto a la microfiltración y fractura han disminuido. (Ritter, 2005)

Ahora las resinas disponen de menos tonos de compuestos, pero con mejores efectos cromáticos, haciéndolos más sencillos de usar al seleccionar el tono para cada diente a

restaurar. También mejoraron los resultados estéticos, mientras que las partículas de relleno brindan un excelente pulido, terminado y durabilidad de la restauración. Para simular las características del esmalte y de la dentina, los índices de refracción de material, sus partículas y las escalas de valor disponibles en las resinas posibilitan una selección de color ideal.

Sin embargo, según Puckett. la contracción por polimerización puede seguir causando problemas. (Puckett et al., 2007)

### **2.3 Tipos De Resinas Compuestas**

#### ***Resinas de microrelleno***

Relleno de 35% a 50% de partículas prepolimerizadas de dióxido de silicón de 0.02  $\mu\text{m}$  a 0.04  $\mu\text{m}$ , las resinas de microrelleno demuestran una alta capacidad de pulido y una translucidez similar al esmalte. Indicados para restaurar dientes anteriores y abfracciones cervicales, las resinas de microrelleno no deben usarse en restauraciones que no soportan estrés porque son propensas a fracturas en masa y astillamiento marginal. Demuestran una alta resistencia a la compresión. Sin embargo, sus coeficientes de expansión térmica son más altos, tienen mayor absorción de agua y contracción de polimerización, y con módulos más bajos de elasticidad, resistencia a la tracción y resistencia a la fractura, los hacen menos que ideales (Sensi LG citado por Milnar et al., 2011).

#### ***Resinas híbridas***

Al contener un agregado heterogéneo de partículas de relleno, las resinas compuestas híbridas generalmente se llenan con 70% a 80% de partículas de 0,04  $\mu\text{m}$  y de 1  $\mu\text{m}$  a 5  $\mu\text{m}$ . Aunque demuestran buenas características de manipulación y alta capacidad de pulido inicial, no pueden mantener el brillo. Por lo tanto, los fabricantes desarrollaron

microhíbridos con tamaños de partículas reducidos de 0.04  $\mu\text{m}$  a 1  $\mu\text{m}$ , lo que simplifica el manejo y el pulido. La fuerza de los híbridos permite su uso en regiones posteriores y anteriores como un compuesto universal. La mayoría de los híbridos son de viscosidad media, pero los materiales de baja y alta viscosidad brindan versatilidad para los procedimientos de restauración. (Baroudi & Rodrigues, 2015)

### ***Resinas de nanorelleno***

Según Hervas García (2016), gracias a la nanotecnología se ha podido desarrollar una nueva resina compuesta, caracterizada por tener entre sus compuestos nanopartículas que tienen una dimensión de aproximadamente 25 nanómetros y nanoagregados de aproximadamente 75 nanómetros, con partículas de circonio/sílice o nanosílice. Los agregados son tratados con silano para lograr entrelazarse con la resina. Su relleno (que contiene agregados y nanopartículas) tienen un alto porcentaje de carga de hasta el 79.5%. Las resinas con este tipo de partículas en su composición, teniendo un tamaño inferior en sus partículas, ofrecen un mejor acabado de la restauración, que se puede reconocer a la vista observando su textura superficial, incrementando posible biodegradación del material a través del tiempo. También, esta tecnología permite que las propiedades mecánicas de la resina puedan ser ideales para ser usadas tanto en restauraciones anteriores como posteriores. Además, hay que tener muy en cuenta que al tener un tamaño más pequeño de sus partículas hay menos contracción de polimerización, produciendo sobre las paredes del diente menos flexión cuspídea, también decrece las posibilidades de microfisuras a nivel de los bordes adamantinos, que son las que provocan filtración marginal, cambios cromáticos, filtración bacteriana y posible sensibilidad después del tratamiento. (Uehara et al., 2013)

La desventaja de este sistema de nanopartículas es que al tener diminutas partículas es necesario acompañar el relleno de la resina con partículas de mayor tamaño, las cuales su diámetro se sitúe dentro de la longitud de onda de luz visible (alrededor o debajo de  $1\mu\text{m}$ ), para mejorar su estética. (Hervás García et al., 2006)

### ***Resinas de baja contracción***

Según Duarte S Jr (2009) citado por Milnar y col. (2011) los fabricantes de materiales dentales han creado resinas que ofrecen una menor contracción por polimerización, debido a que resinas de anterior tecnología presentan fallas en cuanto a la sensibilidad después del tratamiento, filtración marginal y el estrés por contracción. (Duarte et al., 2009)

### ***Resinas bulk fill***

Según Corral y col. (2015), como alternativa para mejorar todas estas fallas, en los últimos años se ha desarrollado un nuevo sistema en las resinas compuestas, conocidas como Resinas Bulk-Fill (RBF). Son resinas compuestas cuya característica principal es su posibilidad de ser aplicadas mediante la técnica de monobloque, es decir un incremento de hasta 4-5 mm, incluso algunas marcas se ha comprobado su efectividad con incrementos de hasta 6 mm. Este tipo de resinas al no tener mucho tiempo en el mercado, sigue siendo tema de debate en cuanto a su efectividad, ya que son sucesoras de una tecnología en la cual se permitía incrementos de hasta solo 2 mm, es decir la mitad de tamaño permitido con las RBF. (Corral Núñez et al., 2015)

## **2.4 Indicaciones De Uso De Las Resinas Bulk Fill**

Las indicaciones de este tipo de resinas pueden variar entre marcas, siendo las más comunes entre todas las siguientes consultadas de un folleto de la marca 3M:

- Restauraciones directas en sector anterior y posterior



- Base de restauraciones directas
- Reconstrucción de muñones
- Ferulización
- Todo tipo de restauraciones indirectas
- Restauraciones de dientes con cavidades extensas
- Sellado de surcos y fisuras
- Restauración de defectos en restauraciones de porcelana

(3M, 2015)

## **2.5 Clasificación De Las RBF (Resinas Bulk Fill)**

### ***RBF De Viscosidad Fluida Para Ser Usada Como Base Cavitaria***

Según Corral y col. (2015), Surefil SDR Flow de Dentsply Caulk, salió en el mercado en el año 2010, siendo la primera RBF fluida que decía poder de ser aplicada en incrementos de hasta 4 mm. Después, otras marcas sacaron su versión de resina con este sistema (Filtek BulkFill de 3M, Opus Bulk Fill Flow, Tetric N-Ceram Bulk Fill Flow de Ivoclar Vivadent, Estelite Bulk Fill Flow de Tokuyama Dental, entre otras), de consistencia fluida, las cuales las marcas recomiendan ser aplicadas solo como base para cavidades, y posteriormente aplicar resina de consistencia normal, esta última pudiendo ser una RBF o una resina convencional. (Corral Núñez et al., 2015)

### ***RBF de viscosidad normal para ser usada como material de restauración directa***

Según Corral y col. (2015), después de la aparición de las RBF de consistencia fluida, aparecieron en el mercado resinas de este sistema, pero de consistencia normal, conocida también como consistencia media, tales como Tetric Evoceram Bulkfill de Ivoclar Vivadent, Fill-Up de Coltene, x-tra fil de VOCO, entre otras. Estas se pueden

aplicar en un solo incremento de hasta 4 mm sin ser necesaria una capa extra de otro tipo de resina, a diferencia de las de consistencia fluida mencionadas anteriormente. Igual debemos tener en cuenta que, aunque las marcas indiquen que sus resinas de este tipo pueden ser usadas para toda la restauración, en algunas ocasiones se recomienda cubrir las con una capa extra con otra resina de tipo convencional para ofrecer una mejor estética. (Corral Núñez et al., 2015)

***RBF de viscosidad fluida activada sónicamente para ser usada como material de restauración directa.***

Según Corral y col. (2015), esta es una variación de las demás RBF que únicamente ha sido creada por la marca Kerr, llamada SonicFill, la cual su aplicación requiere de una pieza de mano sónica especial, la cual la misma marca ha patrocinado. Esta resina solo puede ser activada con pieza de mano que emita vibraciones sónicas, así baja la viscosidad de la resina adquiriendo mayor fluidez para poder rellenar más fácilmente la cavidad a obturar y obtener un mejor sellado marginal. Se recomienda cubrir con otro tipo de resina de viscosidad media. (Corral Núñez et al., 2015)

## **2.6 Composición**

Por lo general los componentes de las RBF no son tan diferentes a los de las resinas convencionales. Su matriz está básicamente constituida por monómeros de Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, EBPDM. Hay que tener en cuenta que la composición de estas resinas puede tener ciertas variaciones entre las diferentes marcas, ya que según Corral y col. (2015) en algunas resinas se han agregado distintos monómeros y/o se ha cambiado el monómero de Bowen denominado BIS-GMA (bisfenol, glicidil metacrilato) por monómeros que ofrecen una menor viscosidad. (Corral Núñez et al., 2015)

Dentsply Caulk, sacó al mercado su resina Surefill SDR Flow, la cual contiene dimetacrilato de uretano y como su mismo nombre lo indica, posee tecnología SDR (“stress decreasing resin”) la cual permite una molécula más flexible disminuyendo el estrés por polimerización. (Dentsply, s/f)

3M ESPE indica que los componentes de su resina Filtek Bulkfill flowable se basan en cuatro monómeros: Bis-GMA, UDMA, Procrylat y BisEMA, estos son de un alto peso molecular, provocando una menor contracción por polimerización. Además, el monómero Procrylat brinda una consistencia más fluida, provocado así menos estrés por polimerización. (3M, 2015)

Con respecto a la composición, la resina Tetric Evoceram Bulkfill de Ivoclar Vivadent difiere de otras resinas, ya que esta, según Corral y col. (2015), posee un sistema de iniciación de polimerización diferente, contiene un acelerador de iniciación de polimerización que denominaron Ivocerina, que según, Del Valle Rodríguez y col. (2018) está conformado por canforquinona más un oxido acilo fosfano. También indican que posee filtros sensibles a luz que provocan una mejor penetración de la luz para su fotopolimerización. (Del Valle Rodríguez, Christiani, Álvarez, & Zamudio, 2018)

## **2.7 Propiedades Mecánicas**

Hay que tener en cuenta algo muy importantes de las RBF, que es sus propiedades mecánicas. Estas resinas compuestas están indicadas para muchas funciones, entre estas las restauraciones en dientes posteriores, sobre todo las RBF de viscosidad normal o media.

Hay que tomar en cuenta el grado de conversión de monómero a polímero, esto puede variar debido a que presentan diferentes monómeros y/o cambios entre las diferentes

resinas, se expresan en propiedades y composición molecular distinta, lo que quiere decir que un mayor grado de conversión en una resina compuesta con diferentes compuestos no indica mejores propiedades mecánicas. (Jang et al., 2015)

Según Corral (2015), un estudio realizado por la ADA en el cual se evaluó la resistencia de flexión en las RBF encontró valores mayores a 80 MPa para todas las resinas utilizadas, las cuales fueron: x-tra fill, x-tra base, Quixx Posterior Restorative, Tetric Evoceram Bulkfill, Filtek Bulk Fill Flowable, Surefil SDR, SonicFill, Venus Bulk Fill y Alert Condensable Composite. Obtuvieron como resultado que los valores de resistencia a la flexión de las RBF fueron comparables a los de las resinas compuestas convencionales microhíbridas y nanohíbridas, siendo mayores que las resinas compuestas fluidas. (Corral Núñez et al., 2015)

Otra propiedad mecánica es la dureza superficial de las RBF de viscosidad media. Esta es de mucha importancia sobre todo porque indican su uso sin una capa adicional de otro tipo de resina. La ADA también realizó un estudio de esta propiedad, obteniendo como resultado que las mismas RBF que fueron usadas en el estudio mencionado anteriormente cumplen con las especificaciones.

Según Corral (2015) en un estudio realizado por Ilie y col. se utilizaron 7 RBF para evaluar su módulo flexural, dureza Vickers y su módulo de indentación, obteniendo como resultado que estos estaban entre las resinas compuestas híbridas y las resinas fluidas. Similares resultados fueron obtenidos por Czasch y col.

También se evaluó la resistencia a fluencia en RBF, y se encontró una relación de esta con el porcentaje de relleno en volumen. Las RBF fluidas (Venus Bulk-Fill, y Surefil SDR) mostraron mayor fluencia al compararlas con RBFs de viscosidad normal (Tetric Evoceram), y de viscosidad fluida, pero con más porcentaje de relleno (x-tra base). Sin

embargo la resistencia la fluencia de las resinas Tetric Evoceram y x-tra base fueron las mejores, ya que son de 1% aproximadamente.

Según Corral (2015) todos estos estudios indican que son comparables las resinas compuestas híbridas y las RBF en cuanto a su resistencia a la flexión.

Pero en cuanto a su dureza superficial, su módulo flexural y fluencia dependerá de la porcentaje de relleno por volumen, el cual es inferior en algunas RBF.

Es por ello que igual se recomienda en ciertos casos adicionar una capa extra de resina compuesta convencional para cubrir la RBF, sobre todo en zonas donde se requiere una alta carga oclusal.

## **2.8 Manipulación**

Las resinas compuestas son usadas para realizar restauraciones de los tejidos duros de los órganos dentales, intentando imitar con estas su forma. Según Corral y col. (2015) las siguientes son características que hacen que su uso sea ideal para que el profesional lo usé sin problemas: facilidad de aplicación en la cavidad, facilidad al momento de modelarla, adherencia al diente y no al instrumento, y que pueda mantener su forma.

Un estudio cuyo objetivo fue comparar la viscosidad entre la resina Filtek Bulfill con otras resinas convencionales de tipo nanohíbridas y microhíbridas indicó que la RBF, debido a su baja carga de relleno, presentó una viscosidad menor que las otras resinas.

También hay que tener en cuenta a las RBF fluidas, estas por lo general viene en un contenedor con forma de jeringa, lo que la hace sencilla de aplicar al realizar restauraciones, y al ser fluidas brindan un mejor sellado marginal, pero su desventaja es que son difíciles de esculpir, por lo mismo se recomienda una capa extra con resina de viscosidad media. (Corral Núñez et al., 2015)

Petrovic y col. (2003), evaluaron la viscoelasticidad de la resina Surefill SDR de Dentsply, y sus resultados indicaron que esta era diferente compararla con otras resinas compuestas fluidas, ya que esta tiene la capacidad de autonivelarse al momento de aplicarla en la cavidad.

A pesar de los estudios y experimentos en los que se han utilizado este tipo de resinas, hasta la fecha no existe una buena cantidad de estudios en los que se evalúe este aspecto de las RBF.

## **2.9 Profundidad De Curado**

Una de las características importantes que hay que tener en cuenta al valorar este tipo de resinas es comprobar si es posible conseguir una adecuada profundidad de curado en incrementos del gran tamaño que indican las marcas. (Carvalho & Pierote, 2020)

Una de las desventajas de las resinas compuestas fotopolimerizables es su poca profundidad de curado con la posibilidad de escasa conversión de monómero en el fondo de la cavidad, lo cual es notable, ya que se ha demostrado que una polimerización inferior puede inducir: degradación de resina compuesta, propiedades mecánicas insuficientes y reacciones biológicas adversas por la liberación de monómeros que no se lograron fotopolimerizar. De acuerdo a la norma ISO 4049-2009, la profundidad de curado no debe ser menos de 0,5 mm menos de lo señalado por el fabricante. (Veranes-Pantoja et al., 2005)

Un análisis realizado últimamente por la ADA evaluó la profundidad de curado de diez RBF diferentes. Los resultados obtenidos determinaron valores de profundidad de curado similares o mayores a lo requerido por la ISO, pero las RBF Tetric EvoCeram Bulkfill, SonicFill y Alert Condensable Composite no obtuvieron los valores requeridos.

Otros estudios también usaron como referencia los valores requeridos por la especificación ISO, obteniendo resultados parecidos. García y col. Indicaron una profundidad de curado de 3,46 mm aproximadamente para SonicFill, estando así bajo la norma ISO. Las resinas Venus Bulk fill y Surefil SDR obtuvieron una profundidad de curado de 5,01 mm aproximadamente, estando aún bajo la norma ISO.

Autores indican que la profundidad de curado inferior de SonicFill puede ser debida a su menor transmisión de la luz por el material, por defectos cromáticos de la resina, además de tener un mayor porcentaje de contenido de relleno. (Didem et al., 2014)

Según Corral (2015), en un estudio realizado por Flury y col., se registraron valores de profundidad de curado aceptables por la norma ISO para las resinas Surefil SDR, Tetric EvoCeram Bulkfill, Quixxfill y Venus Bulk Fill, al fotopolimerizar por 20 segundos, pero al valorar la dureza Vickers, la norma ISO sobrestimaba este valor.

A pesar de lo anterior, se han realizado experimentos en los que se han empleado otras metodologías para evaluar la profundidad de curado, en los cuales se comprobó que las resinas Tetric Evoceram Bulkfill, x-tra base, Venus Bulk Fill, Filtek Bulk Fill y SonicFill alcanzan los valores ideales indicados en la norma ISO, indicando una buena profundidad de curado.

Hay que tomar en cuenta que pueden existir cambios en las propiedades mecánicas debido a variaciones en el grosor del incremento, tiempo de emisión de luz al usar la lámpara de fotocurado y la distancia en la que esta es usada en relación al material.

Para resumir todo lo anterior mencionado, hay muchos aspectos que pueden repercutir en la profundidad de curado, entre estos los principales son: los sistemas eficientes de iniciación en las resinas, la translucidez del material ya que esto permite una captación

de la luz irradiada hasta el fondo de la restauración, y una menor superficie de interfase entre la matriz y relleno. (Holanda & Peralta, 2016)

## **2.10 Contracción Y Estrés De Polimerización**

Una de las desventajas al momento de polimerizar que sucede en las resinas compuestas es la contracción y estrés del material. (Vasconcelos-Monteiro et al., 2019)

Esto dependerá de la consistencia y tasa de curado de la resina, entre otros factores.

Estas desventajas pueden causar ciertos problemas tales como fractura, flexión cuspídea, filtración marginal, reducción de las propiedades mecánicas, etc.

Lo que se creía al indicar esto usando esta técnica es que al realizar aplicaciones de capas seguidas de resina compuesta reduciría el factor C, aumentando la cantidad de áreas libres en las que no se adhirió resina e las paredes de una cavidad. liberando la contracción al contraerse hacia el material.

Muchos autores han cuestionado la capacidad de esta técnica incremental para mejorar estos defectos que se dan al momento de polimerizar.

Antes de la aparición de las RBF aplicar las resinas compuestas en incrementos de hasta 2 mm era la norma.

Actualmente con las RBF, que se ha indicado que se pueden aplicar en incrementos de 4-5 mm, la veracidad de la técnica incremental es un tema debatible.

Los estudios eperimentales que valoran la contracción y estrés por polimerización en las RBF son muy pocos hasta la fecha. Se evaluó también la flexión cuspídea en restauraciones clase II obturadas con RBF, y se obtuvieron resultados menores al comparar estas que fueron aplicadas en monobloque, con restauraciones realizadas con resina compuesta convencional aplicadas con técnica incremental.



Los valores de contracción por polimerización obtenidos al comparar con resinas compuestas convencionales fluidas difieren dependiendo del producto. En un estudio realizado por Garcia y col. se obtuvo como resultados valores menores, mayores y similares de contracción por polimerización a resinas compuestas convencionales fluidas. Por lo tanto, se pudo comprobar que hay una relación muy importante entre el porcentaje de relleno y la contracción por polimerización.

### **2.11 Mecanismo de polimerización**

Según Vicenzi y Benetti, (2018), la reacción de polimerización requiere la luz utilizada para poder excitar las moléculas fotoiniciadoras (generalmente canforquinonas). Una vez excitadas, estas moléculas reaccionan con las sustancias activantes (aminas terciarias). La contracción genera estrés por polimerización, que puede verse influenciado por características de la formulación compuesta, como el tipo de matriz, el contenido de carga, la cinética de polimerización, el grado de conversión, el módulo de elasticidad y la geometría de la cavidad. Se han realizado varios intentos para minimizar los efectos negativos de la polimerización, como técnica restauradora incremental, introducción de un monómero a base de silorano y cambios en la composición de la matriz y agregación de fotoiniciador. (Gregor et al., 2013) Las resinas de relleno a granel utilizadas en el estudio de Tsu-jimoto et al. (2017) contenían un modulador de polimerización de alto peso molecular para reducir la contracción volumétrica. Esta estructura molecular contribuye al retraso del punto de gel, que conlleva a un aumento de la viscosidad a través de la formación de una cadena, lo que puede permitir más tiempo para compensar la contracción y luego reducir la contracción volumétrica. Por esta razón, el tipo de monómero de resina puede ser un factor más importante que el contenido de carga. Un estudio reciente de Kumagai et al. (2015) demostró que los

valores de la fuerza de unión en las paredes gingivales son significativamente más altos cuando se usa un compuesto de relleno masivo (SureFil SDR Flow, Dentsply) en comparación con los compuestos nanoparticulados convencional (Filtek Z350, Oral Care), independientemente de si se inserta mediante la técnica incremental o de monobloque. (Vicenzi & Benetti, 2018)

### **2.12 Integridad Marginal**

Una óptima integridad marginal está muy relacionada con valores menores de contracción y estrés por polimerización de la resina. Algunos estudios han comparado estos productos con resinas compuestas convencionales y generalmente obtuvieron como resultado que no hay diferencias significativas entre estas.

Con la técnica monoincremental para las RBF y la incremental para las resinas convencionales, en ambas se observaron más márgenes libres de espacio libre en las paredes de esmalte y dentina que en la pared pulpar, obteniendo esta última su valor en porcentaje de 18% con la técnica incremental y 9% con la técnica de monobloque, sin mayores diferencias, este estudio demostró que el uso de RBF no elimina la posibilidad de que exista espacios libres en las paredes internas de la cavidad. También se ha realizado estudios para comprobar la microfiltración de restauraciones de clase II realizadas con RBF en la pared cervical y tampoco se obtuvieron mayores diferencias entre restauraciones realizadas con RBF y resinas compuestas convencionales usadas con la técnica de monobloque e incremental respectivamente. (Zuñiga et al., 2020)

### **2.13 Tiempo De Trabajo**

Una de las características principales de las RBF es su técnica de aplicación llamada monoincremental, que es básicamente agregando resina en bloques de 4 a 6 mm

obteniendo mayor rapidez a la hora de realizar restauraciones, pudiendo ser usadas en restauraciones extensas. (Soares & Pinto, 2019)

Es más simple el proceso ya que son menos pasos operatorios durante la obturación, acortando así el tiempo de trabajo del profesional, que es crucial al momento de atender pacientes, más aún en atención a niños. (Bussadori et al., s. f.)

Para que los incrementos de 4 mm puedan ser fotocurados, se debe de utilizar una lámpara de fotocurado que emita  $1000\text{mW}/\text{cm}^2$  y usarla por 10 segundos, ya que por ejemplo en el caso de la resina de la línea Tetric® Bulk fill, según Del Valle Rodríguez, Christiani, Álvarez & Zamudio (2018), contiene aceleradores de polimerización (denominando a esto como ivocerina) como fue mencionado anteriormente, y también contiene filtros sensibles a la luz, los cuales permiten una fotopolimerización de mayor profundidad al proporcionar más reactividad a la luz de polimerización, además de que ofrece un bajo porcentaje de contracción, que es de 1.6%, motivo por el cual algunos estudios experimentales demuestran que estas resinas ofrecen un buen sellado marginal, evitando así casos de retratamiento. (Del Valle Rodríguez, Christiani, Álvarez, & Zamudio, 2018)

## **2.14 Diferencia De Las Resinas Bulk Fill Con Las Resinas Convencionales**

Con el aumento de la importancia de la estética en la odontología, se introdujeron al mercado las resinas compuestas. Según Rubio S. y Werth B. (2015), estas son una incorporación tridimensional de un relleno inorgánico en una matriz orgánica de BIS-GMA, unidos por un agente de enlace. El gran obstáculo de las resinas compuestas es la contracción y estrés por polimerización, la cual puede acarrear a sensibilidad postoperatoria, cracks de esmalte, microfiltración bacteriana, caries secundaria, etc. (Ferreira et al., 2014)

Esta contracción de polimerización varía entre un 1,5-5% dependiendo de la composición del material y de la forma de la cavidad que se le dé a la obturación. Se ha propuesto varias técnicas para disminuir la contracción por polimerización y a su vez limitar la microfiltración, para poder lograr un escaso deterioro y mayor durabilidad de la obturación en la boca. (Acurio-Benavente et al., 2017)

Las resinas compuestas convencionales se pueden aplicar con incrementos de un grosor que no sea mayor de 2 mm, esta es una técnica restauradora conocida como técnica incremental. Los motivos por los cuales esta resina debe ser aplicada con esta técnica son dos.

Uno está relacionado con la profundidad de curado, que es la penetración de la luz desde la superficie hacia la parte más profunda del agregado de resina, esto es gracias a la absorción e irradiación de la luz y que de manera efectiva se consigue un grado de conversión de monómero a polímero idóneo. Esto hace que las restauraciones de resina compuestas, tengan que consistir en añadidos de capas de grosores no mayores a 2 mm, para garantizar un idóneo grado de conversión de monómero a polímero. En grosores mayores a 2 mm, aún así la superficie de la resina presente un grado de conversión adecuado, puede que el material no se encuentre correctamente polimerizado en el fondo de la restauración, esto puede conducir a una citotoxicidad y también decrece la durabilidad de la obturación. El segundo factor se encuentra relacionado con un inconveniente propio a las resinas compuestas al momento de polimerizar, conocido como contracción por polimerización, lo cual también puede ser mejorado al aplicar la técnica restauradora incremental, para que de esta manera la contracción por polimerización no genere tensiones excesivas en las paredes internas de la cavidad.

### **2.15 Relación costo-beneficio**

Consultando páginas web de depósitos dentales que encontramos en la ciudad de Guayaquil, los precios de las RBF de marcas de renombre oscilan entre 7.21 a 13.08 por gramo. (*Tetric N-Ceram Bulk Fill*, s. f.) (*Fill - Up Jeringa*, s. f.) («3M Filtek Bulk Fill», s. f.)

El profesional debe analizar si le es conveniente disponer de estas resinas para su trabajo, considerando los beneficios al acortar el tiempo de trabajo que es un factor muy importante en la atención odontológica, menos casos de retratamiento y también considerar los múltiples usos que estas tienen, tales como restauraciones extensas, reconstrucción de muñones, confección de restauraciones indirectas, entre otras.

## **Marco Metodológico**

### **3.1 Diseño y tipo de investigación**

Investigación de tipo básica, documental y analítica, de diseño no experimental, transversal y descriptivo, debido a que ha sido una recopilación de información obtenida de diversos artículos científicos y de revistas disponibles en línea. No se realizó experimentos.

### **3.2 Métodos, técnicas e instrumentos**

Es posible lograr los objetivos de este trabajo de investigación gracias a la información que nos ofrece la biblioteca virtual de la Universidad de Guayaquil, revisión de artículos científicos publicados en revistas de alto impacto disponibles en línea y revisión de casos clínicos que avalen la eficacia de las resinas Bulk Fill.

### **3.3 Procedimiento de la investigación**

Gracias a las tutorías impartidas por docentes de la facultad e información disponible en línea, se pudo realizar este trabajo de manera ordenada, correcta y cumpliendo con su debido formato.

### **3.4 Discusión de resultados**

A partir de la información recopilada de diversos artículos científicos en los que se han realizado experimentos con resinas bulk fill podemos obtener como resultado que si cumplen con todas las condiciones para ofrecer una excelente restauración. En la sección de antecedentes de este trabajo se mencionaron varios experimentos realizados por investigadores, en todos se obtuvo como conclusión que las resinas bulk fill fue la que más destacó ante las otras, además se mencionan experimentos en las que compiten las mismas resinas bulk fill, pero de distintas marcas, las más destacadas siendo la Filtek BulkFill de 3M y Tetric EvoCeram de Ivoclar Vivadent.

En el primer experimento mencionado se compararon 2 resinas, una de tipo bulk fill con activación sónica, y la otra siendo convencional. Se obtuvo como resultado que la bulk fill predominó entre las dos en cuanto a su adaptación interna. (Fernández et al., 2015)

El segundo experimento es una comparación entre 2 resinas bulk fill, la Filtek BulkFill de 3M y Tetric EvoCeram de Ivoclar Vivadent, destacándose la marca Ivoclar Vivadent en cuanto a su resistencia flexural. (Ramírez Taco, 2016)

Sin embargo en el siguiente experimento no se obtuvo el mismo resultado, ya que se compararon 4 resinas, entre ellas las dos mencionadas anteriormente, la resina Opus Bulk Fill, y la resina Z350 de 3M que es una resina convencional, obteniendo que la Opus bulk fill fue la que más destacó en cuanto a su resistencia flexural y resistencia a la compresión, seguida de la 3M. La resina convencional fue la que obtuvo menores resultados. (Borja Farfán & Loyola Livias, 2018)

En el cuarto experimento se comparó la dureza superficial de diversas resinas, entre estas la Tetric EvoCeram de Ivoclar Vivadent, destacándose una vez más entre las otras. (Limachi A & Quispe E, 2018)

En el quinto experimento mencionado se compararon dos resinas de tipo bulk fill, la Fill-Up de Coltene y la SonicFill de Kerr, destacándose la Fill-Up. Cabe mencionar que los fabricantes de esta indican que tiene un sistema doble de curación, lo cual puede ser muy favorable al realizar restauraciones extensas.

Gracias a estos antecedentes podemos decir que estas resinas cumplen con proveer una restauración de excelencia, comparar este tipo de resina con las convencionales no es un objetivo de esta investigación pero podemos mencionar que destacaron las bulk fill en experimentos que ambas fueron usadas.

## **Conclusión Y Recomendaciones**

### **4.1 Conclusiones**

Los dientes que se encuentran en la zona posterior son los que van a recibir mayor carga oclusal al masticar, por lo mismo necesitan de resinas que tengan la capacidad de ofrecer restauraciones óptimas en cuanto a calidad, durabilidad y resistencia.

Las resinas bulk fill a pesar de ser nuevas en el mercado, mediante experimentos en los que se han usado de varias marcas, se ha podido comprobar que cumplen con lo que prometen, acortando el tiempo de trabajo al profesional y a su vez proporcionando una restauración óptima debido a sus propiedades, composición y mecanismo. Por lo general sus contenedores vienen en forma de jeringa, lo que las hace muy fácil y rápido de usarlas por parte del profesional. Como ha sido mencionado en varias ocasiones en esta

investigación, su capacidad de ser aplicada con la técnica monobloque también facilita su aplicación. Están disponibles en 3 tipos de viscosidad, siendo la media la más conveniente al ser la más manipulable con los instrumentos que se usan y poder ser aplicada en la cavidad sin complicaciones. En cuanto a su posterior polimerización del material también es sencilla ya que no requerirá de tanto tiempo de fotocurado para polimerizar desde la superficie hasta el fondo de la restauración debido a su translucidez y su composición. También son muy versátiles en cuanto a los usos que les podemos dar aparte del más conocido, por ejemplo, pueden ser usadas también para reconstruir muñones al realizar prótesis fija o pueden usarse para confeccionar restauraciones indirectas. Podemos decir que las ventajas que aseguran los fabricantes de las distintas marcas han sido comprobadas mediante experimentos y testimonios de profesionales que las usan.

#### **4.2 Recomendaciones**

Considero que los profesionales, sobre todo aquellos que se dediquen a la operatoria y rehabilitación, deberían darle una oportunidad a este tipo de resinas para que analicen y comprueben por si mismos si les conviene disponer en su kit de materiales estas resinas y usarlas en sus trabajos que realizan a diario, ya que cada quien podrá discernir si puede sacarles provecho. El precio de estas resinas no dista mucho de las resinas convencionales, por lo que si el profesional se dedica mucho a realizar operatorias en zonas posteriores estas resinas le pueden ser de mucha utilidad, ya que fueron creadas básicamente para ello.



## Anexos



## ANEXO IV.- INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: Dra. Andrea Sánchez S

Tipo de trabajo de titulación: Bibliográfico

Título del trabajo: Resina Bulk- Estado actual

Carrera: Odontología

No. DE SESIÓN	FECHA TUTORIA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
1	30/07/2020	Revisión de cap de Introducción	09:00 a. m.	10:00 a. m.	Introducción usar palabras propias		
2	04/08/2020	Revisión de cap de Introducción	09:00 a. m.	10:00 a. m.	Introducción lista		
3	06/08/2020	Revisión del problema, formulario de problema, preguntas de investigación	09:00 a. m.	10:00 a. m.	Revisión del problema, formulario de problema, preguntas de investigación, listos		
4	11/08/2020	Justificación, objetivo general, objetivos específicos, antecedentes	09:00 a. m.	10:00 a. m.	En los antecedentes indicar tipo de estudio, metodología, resultados y conclusión		
5	18/08/2020	Revisión de Antecedentes	09:00 a. m.	10:00 a. m.	resumir antecedentes mencionando tipo de estudio, metodología, resultados y conclusiones		
6	20/08/2020	Marco Teórico	09:00 a. m.	10:00 a. m.	ordenar los subtemas		
7	25/08/2020	Marco Teórico	09:00 a. m.	10:00 a. m.	agregar subtemas		
8	27/08/2020	Marco Teórico	09:00 a. m.	10:00 a. m.	utilizar artículos actualizados		
9	03/09/2020	Marco Teórico	09:00 a. m.	10:00 a. m.	listo		
10	08/09/2020	APA 7	09:00 a. m.	10:00 a. m.	uso del programa zotero		
11	10/09/2020	Revisión de bibliografía	09:00 a. m.	10:00 a. m.	uso del programa zotero		
12	15/09/2020	Revisión de conclusiones y recomendaciones	09:00 a. m.	10:00 a. m.	Revisión de conclusiones y recomendaciones, listo		

Docente-tutor  
Dra. Andrea Sánchez Salcedo  
C.I.:091870679-7

Gestor de Integración Curricular y  
Seguimiento a Graduados.  
C.I.: \_\_\_\_\_



## ANEXO V.- RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del Trabajo: <u>Resinas bucales Estado Actual</u>		
Autor(s): <u>Adriana Valeria Castillo Velasquez</u>		
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN
<b>ESTRUCTURA ACADÉMICA Y PEDAGÓGICA</b>	<b>4.5</b>	<b>4.50</b>
Propuesta integrada a Dominios, Misión y Visión de la Universidad de Guayaquil.	0.3	0.3
Relación de pertinencia con las líneas y sublíneas de investigación Universidad/Facultad/Carrera.	0.4	0.4
Base conceptual que cumple con las fases de comprensión, interpretación, explicación y sistematización en la resolución de un problema.	1	1
Coherencia en relación a los modelos de actuación profesional, problemática, tensiones y tendencias de la profesión, problemas a encarar, prevenir o solucionar de acuerdo al PND-BV.	1	1
Evidencia el logro de capacidades cognitivas relacionadas al modelo educativo como resultados de aprendizaje que fortalecen el perfil de la profesión.	1	1
Responde como propuesta innovadora de investigación al desarrollo social y tecnológico.	0.4	0.4
Responde a un proceso de investigación – acción, como parte de la propia experiencia educativa y de los aprendizajes adquiridos durante la carrera.	0.4	0.4
<b>RIGOR CIENTÍFICO</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación.	1	1
El trabajo expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece, aportando significativamente a la investigación.	1	1
El objetivo general, los objetivos específicos y el marco metodológico están en correspondencia.	1	1
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos y permite expresar las conclusiones en correspondencia a los objetivos específicos.	0.8	0.8
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica.	0.7	0.7
<b>PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Pertinencia de la investigación.	0.5	0.5
Innovación de la propuesta proponiendo una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional.	0.5	0.5
<b>CALIFICACIÓN TOTAL * 10</b>		<b>10</b>
* El resultado será promediado con la calificación del Tutor Revisor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.		
**El estudiante que obtiene una calificación menor a 7/10 en la fase de tutoría de titulación, no podrá continuar a las siguientes fases (revisión, sustentación).		

  
 FIRMA DEL DOCENTE TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

No. C.I. 0918706797

FECHA: 17/10/2020

## ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA  
CARRERA ODONTOLOGÍA**

Guayaquil,

Dra.

Maria Angelica Terreros Caicedo, Esp  
DIRECTOR (A) DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA  
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación RESINAS BULK, ESTADO ACTUAL; del estudiante ADRIANA VALERIA CASTILLO VELASQUEZ, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que la estudiante está apta para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,






\_\_\_\_\_  
Dra. Andrea Sánchez Salcedo  
TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
C.I. 0918706797  
FECHA: 17/10/2020



### ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por SRTA. ADRIANA CASTILLO VELASQUEZ, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de ODONTOLOGA .

Se informa que el trabajo de titulación: RESINA BULK: ESTADO ACTUAL, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa anti plagio URKUND quedando el 3% de coincidencia.

← Urkund Report -...   

**URKUND**

---

**Urkund Analysis Result**

<b>Analyzed Document:</b>	YESO 2 - copia.docx (28295143)
<b>Submitted:</b>	19/10/20 3:13:00 AM
<b>Submitted by:</b>	anna.castillo@ug.edu.ec
<b>Significance:</b>	3%

**Sources included in the report:**

REGALADO CAMACHO ERIKA SALOME.docx (25485295)  
 REGALADO CAMACHO ERIKA SALOME 2018-2019C31.docx (25478654)  
<https://www.projectsonline.garcia.com/resinas-fijas-de-bulk-30/>  
<https://vimeo.com/41227878-Revision-de-resinas-bulk-30-estado-actual.html>  
<https://vimeo.com/58898257-Revision-de-resinas-bulk-30-estado-actual.html>

**Instances where selected sources appear:**

12

Dr. ANDREA SANCHEZ SALCEDO

C.I. 0918706797

FECHA: 17/10/2020

## Referencias Bibliográficas

- 3M. (2015). *3M*. Obtenido de <https://multimedia.3m.com/mws/media/9766340/filtek-bulk-fill-posterior-restorative-technical-product-profile.pdf>
- 3M Filtek Bulk Fill. (s. f.). *Prodontomed - Almacen dental y equipos odontologicos en todo el Ecuador*. Recuperado 16 de octubre de 2020, de <https://prodontomed.com/shop/especialidad/rehabilitacion-oral/3m-filtek-bulk-fill/>
- Acurio-Benavente, P., Falcón-Cabrera, G., Casas-Apayco, L., Montoya Caferatta, P., Acurio-Benavente, P., Falcón-Cabrera, G., Casas-Apayco, L., & Montoya Caferatta, P. (2017). Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. *Odontología Vital*, 27, 69-77.
- Baroudi, K., & Rodrigues, J. C. (2015). Flowable Resin Composites: A Systematic Review and Clinical Considerations. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR*, 9(6), ZE18-ZE24. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12294.6129>
- Borja Farfán, N. E., & Loyola Livias, O. D. (2018). *Comparación in vitro de la resistencia a la compresión y resistencia flexural de resinas Bulk Fill (Opus<sup>TM</sup> Bulk Fill, Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Filtek<sup>TM</sup> Bulk Fill)* [Licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://doi.org/10.19083/tesis/624900>
- Bussadori, D. S. K., Motta, D. L. J., Santos, D. L. C., Sfalcin, D. R. A., & de Morais, D. A. (s. f.). *RESINAS BULK-FILL EN LA ODONTOPEDIATRÍA*: 4.

- Carvalho, G. A. O., & Pierote, J. J. A. (2020). Aspectos gerais das resinas bulk fill: Uma revisão da literatura. *Research, Society and Development*, 9(7), e266974130-e266974130. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4130>
- Corral Núñez, C., Vildósola Grez, P., Universidad de Chile, Bersezio Miranda, C., Dos Campos, E. A., UNESP- Araraquara, Fernández Godoy, E., & Universidad de Chile. (2015). Revisión del estado actual de resinas compuestas bulk-fill. *Revista Facultad de Odontología*, 27(1). <https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v27n1a9>
- Del Valle Rodríguez, A. M., Christiani, J. J., Álvarez, N., & Zamudio, M. E. (2018). *Ateneo Argentino de Odontología*. Obtenido de <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lviii01/articulo6.pdf>
- Didem, A., Gözde, Y., & Nurhan, Ö. (2014). Comparative Mechanical Properties of Bulk-Fill Resins. *Open Journal of Composite Materials*, 04(02), 117-121. <https://doi.org/10.4236/ojcm.2014.42013>
- Dentsply. (s/f). *Dentsply Sirona*. Obtenido de [https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/pim/manufacture/Restorative/Accessories/Matrix\\_Systems/Sectional\\_Systems/Palodent\\_Plus\\_Sectional\\_Matrix\\_System/CAU\\_659880/SureFil-SDR-flow-DFU-EN-51C006-chqdvww-en-1405.pdf](https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/pim/manufacture/Restorative/Accessories/Matrix_Systems/Sectional_Systems/Palodent_Plus_Sectional_Matrix_System/CAU_659880/SureFil-SDR-flow-DFU-EN-51C006-chqdvww-en-1405.pdf)
- Duarte, S., Botta, A. C., Phark, J.-H., & Sadan, A. (2009). Selected mechanical and physical properties and clinical application of a new low-shrinkage composite restoration. *Quintessence International (Berlin, Germany: 1985)*, 40(8), 631-638.
- Fernández, P., Lorca, G., Araneda, R., & Aragonés, G. (2015). Evaluación de la adaptación interna de resinas compuestas: Técnica incremental versus bulk-fill con activación sónica. *AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA*, 31, 9.

- Ferreira, M. B., Costa, G., Saram, P., Fernando, L., & Carlos, F. (2014). *BULK-FILL RESIN-BASED COMPOSITES: MICROLEAKAGE OF CLASS II RESTORATIONS*. 5.
- Fill—Up Jeringa*. (s. f.). Krobalto. Recuperado 16 de octubre de 2020, de <http://krobalto.com/tienda/home/354-fill-up-jeringa.html>
- Fortin, D., & Vargas, M. A. (2000). The spectrum of composites: New techniques and materials. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 131 Suppl, 26S-30S. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2000.0399>
- Gregor, L., Bortolotto, T., Feilzer, A. J., & Krejci, I. (2013). Shrinkage kinetics of a methacrylate- and a silorane-based resin composite: Effect on marginal integrity. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 15(3), 245-250. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a28603>
- Hervás García, A., Martínez Lozano, M. A., Cabanes Vila, J., Barjau Escribano, A., & Fos Galve, P. (2006). Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Odontología Clínica*, 6.
- Holanda, L. V. B., & Peralta, L. (2016). *DESEMPENHO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS DAS RESINAS BULK-FILL: REVISÃO DE LITERATURA*. 2(2), 5.
- Jang, J.-H., Park, S.-H., & Hwang, I.-N. (2015). Polymerization Shrinkage and Depth of Cure of Bulk-Fill Resin Composites and Highly Filled Flowable Resin. *Operative Dentistry*, 40(2), 172-180. <https://doi.org/10.2341/13-307-L>
- Kogan, A., Kogan, E., & Gutiérrez Valdez, D. H. (2016). Estudio comparativo de profundidad de curado y dureza entre dos. *Mediagraphic*. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2016/ora1654b.pdf>



- Kugel, G., & Perry, R. (2002). Direct composite resins: An update. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J.: 1995)*, 23(7), 593-596, 598, 600 passim; quiz 608.
- Limachi A, & Quispe E. (2018). ESTUDIO COMPARATIVO DE LA DUREZA SUPERFICIAL EN RESINAS COMPUESTAS BULK-FILL APLICADAS EN UN SOLO BLOQUE. *Visión Odontológica*, 5(2), 52-56.
- Milnar, F. J., AAACD, & DDS. (2011). *The Evolution of Direct Composites / Compendium*. <https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2011/02/the-evolution-of-direct-composites>
- Minguez, N., Ellacuria, J. J., Soler, J., & Ibaseta, G. (2003). Advances in the history of composite resins. *Journal of the history of dentistry*, 51, 103-105.
- Puckett, A. D., Fitchie, J. G., Kirk, P. C., & Gamblin, J. (2007). Direct Composite Restorative Materials. *Dental Clinics of North America*, 51(3), 659-675. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2007.04.003>
- Ramírez Taco, D. P. (2016). *Repositorio Digital*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8260>
- Ritter, A. (2005). Direct resin-based composites: Current recommendations for optimal clinical results. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 26, 481-482, 484.
- Rubio S., I., & Werth B., C. (2015). *Comparación de microinfiltración entre resina bulk-fill y resina híbrida convencional* [Thesis, Universidad Andrés Bello]. <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/14696>
- Sensi, L. G. (2009). *Direct Composite Resins / CDEWorld*. <https://cdeworld.com/courses/4347-direct-composite-resins>



- Snyder, T. C. (2016). *A Review of Direct Restorations, Their Applications, and Possibilities*. 3(51), 11.
- Soares, A. F., & Pinto, A. C. de S. (2019). Taxa de sucesso de restaurações com resina composta bulk-fill: Revisão de literatura / Success rate of bulk-fill composite restorations: Literature review. *ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA*, 13(47), 397-409. <https://doi.org/10.14295/idonline.v13i47.2027>
- Suarez, R., & Lozano, F. (2014). Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento del pulido: In vitro. *in vitro.*, 7.
- Tetric N-Ceram Bulk Fill*. (s. f.). Krobalto. Recuperado 16 de octubre de 2020, de <http://krobalto.com/tienda/resinas/266-tetric-n-ceram-bulk-fill.html>
- Uehara, N., Ruiz, A. J., Velasco, J., Ceja, I., & Espinosa, R. (2013). *ADAPTACIÓN MARGINAL DE LAS RESINAS BULK FILL*. 10.
- Vasconcelos-Monteiro, R., Cavalcanti-Taguchi, C.-M., Gondo-Machado, R., Batalha-Silva, S., Karina-Bernardon, J., Monteiro-Junior, S., Vasconcelos-Monteiro, R., Cavalcanti-Taguchi, C.-M., Gondo-Machado, R., Batalha-Silva, S., Karina-Bernardon, J., & Monteiro-Junior, S. (2019). Bulk-Fill Composite Restorations Step-by-Step Description of Clinical Restorative Techniques Case Reports. *Odvotos International Journal of Dental Sciences*, 21(2), 23-31. <https://doi.org/10.15517/ijds.v0i0.36681>
- Veranes-Pantoja, Y., Autran-Mateu, F., Álvarez-Brito, R., & Gil-Mur, F. J. (2005). Determinación de la profundidad de curado y propiedades mecánicas de composites dentales fotopolimerizables experimentales. *RCOE*, 10(2), 161-170.

- Vicenzi, C. B., & Benetti, P. (2018). Características mecânicas e ópticas de resinas bulk-fill: Revisão de literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF*, 23(1).  
<https://doi.org/10.5335/rfo.v23i1.7675>
- Zela, X. S., & Corimaya, E. M. P. (2019). *MICRODUREZA SUPERFICIAL DE TRES RESINAS DENTALES, RESINA BULK FILL, RESINA MICROHÍBRIDA Y RESINA NANOHÍBRIDA*. 5, 11.
- Zuñiga, P. A. J., Merino, I. R. G., & Silva, J. O. S. (2020). Microfiltración marginal en cavidades clase II restauradas con resinas nano híbridas vs resinas nano híbridas bulk fill. Estudio in vitro. *Revista Odontología*, 22(1), 55-65.  
<https://doi.org/10.29166/odontologia.vol22.n1.2020-55-65>