

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN RESTAURACIONES**

**CLASE II CON RESINAS COMPUESTAS CON UN MISMO**

**SISTEMA ADHESIVO *in vitro***

**Autores:**

Bach. Adela Yolanda Claros Guevara

Bach. Xiomara Yahanira Sangay Crisólogo

**Asesora:**

Ms. C.D. Lourdes Magdalena Yanac Acedo

**Co-Asesor:**

Ms. CD. Daniel Alonso Pinto Vila

Cajamarca - Perú

Diciembre 2020

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD CARRERA**

**PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN RESTAURACIONES**

**CLASE II CON RESINAS COMPUESTAS CON UN MISMO**

**SISTEMA ADHESIVO *in vitro***

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar por el título profesional de cirujano dentista

**Autores:**

Bach. Adela Yolanda Claros Guevara

Bach. Xiomara Yahanira Sangay Crisólogo

**Asesora:**

Ms. C.D. Lourdes Magdalena Yanac Acedo

**Co-Asesor:**

Ms. CD. Daniel Alonso Pinto Vila

Cajamarca - Perú

Diciembre 2020

COPYRIGHT © 2020 by  
ADELA YOLANDA CLAROS GUEVARA  
XIOMARA YAHANIRA SANGAY CRISOLOGO

Todos los derechos reservados

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD CARRERA**

**PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**APROBACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL**

**MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN RESTAURACIONES**

**CLASE II CON RESINAS COMPUESTAS CON UN MISMO**

**SISTEMA ADHESIVO *in vitro***

---

**Ms. C.D. Lourdes Magdalena Yanac Acedo**

---

**Ms. C.D. Yenny Oriele Uribe  
Uribe**

---

**Ms. C.D. Braulio Tueros De La  
Cruz**

A mis padres Antenor y Rosa, lleno de regocijo, de amor y esperanza a quienes amo profundamente porque con su sacrificio y abnegación son el más grande ejemplo y apoyo en mi vida. A mi hermana Shirley mi pilar pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional. Sentó las bases de compromiso y deseos de progreso, en ella tengo el dechado en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su grandioso corazón me llevan a admirarla cada día más en mi vida quien me ha brindado su apoyo incondicional.

Adela Y. Claros Guevara

A mis queridos padres Miguel y Sístina, por su valioso apoyo, amor y paciencia incondicional, por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos.

Por enseñarme a superar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento a lo largo de toda mi carrera; y a mi hermano Dair por ser mi fuerza y alentarme a seguir cuando pensaba que no podría más, por ser mi fuente de alegría e inspiración y estar conmigo a cada paso que doy. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Xiomara Y. Sangay Crisólogo

## **AGRADECIMIENTOS**

- **A Dios**, por habernos guiado e iluminar nuestros caminos durante toda nuestra vida académica y darnos la fortaleza necesaria para no darnos por vencidas, para así llegar, hasta este momento tan importante en nuestra formación profesional.
- **A Ms. C.D. Lourdes Yanac**, por su apoyo, recomendaciones y su tiempo en esta investigación.
- **A Ms. C.D. Daniel Alonso Pinto Vila**, por su guía, paciencia, y su constante asesoramiento a lo largo de esta investigación.
- **Al Dr Pedro Alejandro Cruzado Puente**, por su apoyo desinteresado y brindarnos los establecimientos de la DIRESA para realizar esta investigación.
- **Al Blgo Marco A. Bustamante Contreras**, por su ayuda y asesoramiento en el manejo de las maquinas utilizadas para esta investigación.
- **A C.D. Segundo Cruz Aliaga Cabrera**, por su ayuda desinteresada al prestarnos su unidad dental y su equipo de radiológico
- **A la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo**, por ayudarnos a forjar nuestro destino en sus aulas.
- **A nuestros familiares y amigos**, por su paciencia y tenacidad transmitiendo enseñanzas para ayudarnos a superar obstáculos.
- Y a todas las personas que, en algún momento, nos dijeron comentarios negativos y pensaron que no llegaríamos tan lejos, de ellas aprendimos que lo importante es hacer de los obstáculos, oportunidades y seguir adelante.

## RESUMEN

El propósito del estudio fue evaluar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con resinas compuestas con un mismo sistema adhesivo *in vitro*. La muestra estuvo conformada por 30 premolares divididos en dos grupos de 15 cada uno. En el Grupo A se realizó la restauración con Resina FILTEK Z350 XT a los que se les asignó numeración impar y en el Grupo B se realizó la restauración con Resina FORMA que se les asignó numeración par, utilizando el mismo sistema adhesivo (Adhesivo Universal 3M) en ambos grupos, se hicieron cavidades clase II en cada pieza premolar de dimensiones estandarizadas, V- L/P: 3 mm; O – C: 2 mm; M – D: 3 mm, seguido de la polimerización final. Luego las piezas fueron termocicladas por 500 ciclos y posteriormente sometidas a tinción con azul de metileno. Para determinar el grado de microfiltración, las piezas fueron cortadas longitudinalmente y observadas en un microscopio estereoscópico.

Se obtuvo como resultado que tanto el grupo A como el grupo B presentaron microfiltración grado 1. Se concluyó que el Grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina FILTEK Z350 XT y Resina FORMA utilizando el mismo sistema adhesivo no mostraron diferencia estadísticamente significativa con respecto al grado de microfiltración marginal *in vitro*. ( $p > 0.05$ ).

**Palabras clave:** Resinas clase II, premolar, microfiltración marginal, sistema adhesivo.

## **ABSTRACT**

The purpose of the study was to evaluate the degree of marginal microfiltration in class II restorations in composite resins with the same adhesive system in vitro. The sample consisted of 30 premolars divided into two groups of 15 each. In Group A, the restoration was made with FILTEK Z350 XT Resin, which were assigned odd numbers and in Group B, the restoration was made with FORMA Resin that were assigned even numbers, using the same adhesive system (3M Universal Adhesive ) in both groups, class II cavities were made in each premolar tooth with standardized dimensions, V-L / P: 3 mm; O-C: 2mm; M-D: 3 mm, followed by final polymerization. The pieces were then thermocycled for 500 cycles and subsequently stained with methylene blue. To determine the degree of microfiltration, the pieces were cut longitudinally and observed under a stereoscopic microscope.

It was obtained as a result that both, group A and group B, presented grade 1 microfiltration. It was concluded that the Degree of marginal microfiltration in class II restorations with FILTEK Z350 XT Resin and FORMA Resin using the same adhesive system did not show statistically significant difference with respect to the degree of marginal microfiltration in vitro. ( $p > 0.05$ ).

Key words: Class II resins, premolar, marginal microfiltration, adhesive system.



## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
LISTA DE TABLAS .....	xii
LISTA DE ABREVIACIONES .....	xiii
1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad problemática .....	14
1.2. Formulación del problema de investigación.....	16
1.3. Justificación .....	16
1.4. Objetivos.....	17
1.4.1. Objetivo General .....	17
1.4.2. Objetivo Específico .....	17
2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes del esquema conceptual .....	18
2.2. Bases del esquema conceptual.....	20
Resinas compuestas .....	20
Composición de las resinas compuestas .....	20
Clasificación de las resinas compuestas .....	21
Propiedades de las resinas .....	22
Resina compuesta FILTEK Z350 XT (3M™ ESPE) .....	24
Resina compuesta FORMA (ULTRADENT) .....	25
Microfiltración marginal.....	27
Escala de Miller .....	28

Preparación cavitaria .....	28
2.3. Definición de términos básicos.....	29
2.4. Hipótesis .....	29
2.4.1. Hipótesis investigación .....	29
2.5. Operacionalización de las variables de la hipótesis de la investigación	
30	
3. CAPITULO III. MÉTODOS .....	31
3.1. Tipo de la investigación.....	31
3.2. Método.....	31
3.3. Diseño de la investigación.....	31
3.3.1. Tipo de diseño .....	31
3.3.2. Tipo de técnica de diseño.....	31
3.3.3. Estructura del tipo de técnica de diseño Esquema gráfico..	31
3.4. Población y muestra.....	32
3.4.1. Población.....	32
3.4.2. Criterios de selección de la población.....	32
3.4.3. Tamaño de la muestra .....	33
3.4.4. Tipos de unidades de la población Unidad de estudio .....	34
3.4.5. Tipo de muestreo.....	34
3.4.6. Tipo de análisis .....	34
3.5. Instrumento de recolección de datos .....	34
3.6. Técnica de análisis de datos .....	35
3.7. Consideraciones éticas.....	35
3.8. Recursos .....	35

3.8.1.	Recursos humanos.....	35
3.8.2.	Recursos físicos.....	35
3.9.	Financiamiento .....	36
3.10.	Procedimiento.....	36
4.	CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1.	Resultados: .....	40
4.2.	Discusión .....	42
5.	CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
5.1.	Conclusiones: .....	46
5.2.	Recomendaciones .....	47
5.3.	REFERENCIAS .....	48
5.4.	ANEXOS .....	59

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT y Resina Forma con un mismo sistema adhesivo in vitro.....	41
Tabla 2. Grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT con un mismo sistema adhesivo in vitro .....	41
Tabla 3. Grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Forma con un mismo sistema adhesivo in vitro.....	42

## **LISTA DE ABREVIACIONES**

UPAGU: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo

Big GMA: Bisfenol- A. Glicidil Metacrilato.

HEMA: Hidroetil Metacrilato.

UDMA: Uretano Dimetacrilato

TEDGMA: Trietilenglicoldimetacrilato

## **CAPITULO I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

Las restauraciones a nivel odontológico, han ido de fracaso en fracaso porque el remanente dentario como el material que se emplea en las restauración se adaptan defectuosamente cuando se hace la restauración a un paciente, permitiendo que los fluidos, bacterias, iones y moléculas se filtren indetectablemente por la pared de la cavidad y el material restaurador, ocasionando que comience el dolor pulpar, recidiva de caries, que se destruyan los tejidos dentarios y se genere microfiltración en la pieza dentaria, lo que conlleva que el material restaurador sea un total fracaso<sup>1</sup>; siendo más proclives a sufrir una deficiente adaptación marginal el material de restauración y el remanente dentario de las cavidades que se encuentran situadas en las caras interproximales de los premolares y molares de Clase II, porque no presenta las ventajas que mostraba el sector anterior; es decir, cantidad menor de paredes en las cavidades, apropiada visibilidad y acceso rápido a la zona dentaria<sup>2</sup>.

La odontología actualmente ha ido avanzando creándose nuevos materiales e instrumentos que facilitan la realización de la restauración en los sectores posteriores de la cavidad dental, reduciéndose los efectos que no son deseados a nivel odontológico como la microfiltración en los márgenes de las restauraciones y el tiempo de trabajo que se utiliza en el consultorio<sup>3</sup>, siendo posible debido a que las empresas que las fabrican han realizado cambios en la formulación de los monómeros de la matriz, obteniendo resinas compuestas con nuevas formulaciones y también han cambiado las propiedades del relleno

incrementando su volumen con el uso de nanorrelleno entre los espacios de relleno híbrido convencional hasta el logro de valores de 72% en volumen (nanohíbridas) o haciendo que se reduzca la contracción de polimerización, cambiando el relleno inorgánico por uno orgánico, provocando que se minimice el volumen de las resinas compuestas modernas en 1.5 a 5% <sup>4,5</sup>.

Sin embargo, a pesar de los avances el lograr una resina compuesta ideal, sigue siendo un desafío, porque es difícil elegir adecuadamente un material restaurador que contenga las propiedades químicas, físicas y mecánicas que incrementen la longevidad clínica a la restauración<sup>3</sup> y que posea propiedades lo más parecidas a los dientes, como tener una óptima resistencia flexural, compresiva y de desgaste, además de poseer un módulo mejorado o que sea lo más parecido a la estructura dentaria<sup>6,7</sup>.

La resina compuesta Filtek Z350 XT(3M ESPE) es la más utilizada, por ser una resina de restauración universal cuya activación es mediante luz visible, se aplica a restauraciones posteriores y anteriores, haciendo que la estructura dental y la restauración se unan de forma permanente, además estas resinas disponen de una amplia gama de tonos para esmalte, dentina, translúcidos y cuerpo y todos sus tonos son radiopacos<sup>8</sup>; sin embargo, a nivel de mercado han ido apareciendo materiales restauradores nuevo, como la resina compuesta Forma (ULTRADENT) que es una resina compuesta nanohíbrida que posee excelentes propiedades mecánicas, que logra provocar el equilibrio que se necesita en la estética de las restauraciones directas, es color estable y su resistencia hace que la restauración tenga una duración clínica alta, aún si se encuentra en capas bien delgadas; su fórmula compuesta por trifluoruro de

iterbio y zirconia donde desarrollen muy buenas propiedades, tanto en lo óptico como en opalescencia, fluorescencia, translucidez y radiopacidad, siendo muy similares a los dientes naturales (Ultradent)<sup>9</sup>.

Gracias a todas las propiedades mencionadas anteriormente, se puede realizar la aplicación de la resina compuesta en menor tiempo para la obtención de un diente sin que haya perdido su calidad, logrando que la colocación de resinas compuestas en las piezas posteriores tenga mayor eficiencia, sin perder sus propiedades físicas, por esta razón se busca evaluar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con resinas compuestas con un mismo sistema adhesivo *in vitro*.

## **1.2. Formulación del problema de investigación**

¿Cuál es el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con resinas compuestas con un mismo sistema adhesivo *in vitro*?

## **1.3. Justificación**

Una de las resinas más utilizadas en el mercado es la resina compuesta Filtek Z350 XT (3M ESPE), porque brinda resultados odontológicos muy buenos y reduce la contracción de polimerización; sin embargo, con el paso del tiempo y el avance de la tecnología, han surgido nuevas marcas de resinas compuestas, como la resina compuesta Forma (ULTRADENT), que, aunque no es muy conocida y es de menor costo, los resultados que se han logrado con esta resina son también de buena calidad, presentando propiedades excelentes de pulido, color, estética y consistencia haciendo que las personas que ya la han utilizado se sientan satisfechos después de utilizar esta resina.



Por lo que, esta investigación será una base para futuras investigaciones para aportar información actualizada sobre la diferencia en el uso de resina compuesta Filtek Z350 XT y resina Forma en la restauración, para medir la microfiltración marginal en cavidades clase II, buscando determinar si se puede reemplazar el uso de la resina compuesta Filtek Z350 XT (3M ESPE) por la resina Forma (ULTRADENT) y conocer si su respuesta a las necesidades físicas y mecánicas del sistema estomatognático es la óptima, porque al tener un menor costo sería un ahorro económico tanto del odontólogo como del paciente, pero sin perder la calidad de sus resultados.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo General**

- Determinar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT y Resina Forma con el mismo sistema adhesivo *in vitro*.

##### **1.4.2. Objetivo Específico**

- Determinar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT con un mismo sistema adhesivo *in vitro*.
- Determinar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Forma con un mismo sistema adhesivo *in vitro*.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes del esquema conceptual

**Silva<sup>1</sup> (Ecuador, 2019)**, cuyo objetivo fue comparar la integridad marginal de resinas a base de zirconia y metacrilatos, en una muestra de 42 restauraciones distribuidas en 3 grupos iguales, resina a base de zirconia Forma (ULTRADENT) (Grupo 1), resina a base de metacrilatos Filtek Bulk-fill (3M ESPE) (Grupo 2) y resina a base de TPH Spectrum (DENTSPLY) (Grupo 3). La resina Filtek Bulk fill (4.76%) obtuvo Grado 3, la resina Forma (28.57%), las resinas a base de TPH (19.05%) y Filtek Bulk fill (28.57%) obtuvieron Grado 1, la resina TPH (14.29%) y la resina Forma (4.76%) y Filtek Bulk fill (7.14%) Grado 2, concluyéndose que, ninguno de los grupos presentaron diferencia estadísticamente significativa de microfiltración.

**Iturriaga, *et al.*<sup>10</sup> (Chile, 2018)**, cuyo objetivo fue determinar el porcentaje de filtración marginal de restauraciones ocluso-proximales realizadas con una resina compuesta convencional Filtek Z350 XT y una de tipo Bulk Fill, en una muestra de 41 molares humanos tallados con 2 cavidades clase II (un mesial y otro distal) restauradas, y divididas en 2 grupos, el Grupo 1 se restauró con resina convencional Z350 XT (3M/ESPE) con técnica incremental y Grupo 2 con resina Bulk Fill (3M/ESPE) con técnica monoincremental. La aparición de filtración marginal en la resina Bulk Fill fue 7.58%, menor que la resina Z350 XT que fue 11.13%, concluyéndose que hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos materiales ( $p=0.001$ ).

**Antón<sup>11</sup> (Perú, 2018)**, cuyo objetivo fue evaluar el grado de microfiltración marginal in vitro de la resina fotocurable tipo Bulk Fill en comparación con

la microfiltración de la resina fotocurable Z350 XT, en una muestra de 36 piezas dentales con cavidades clase I, separadas en 2 grupos, resina Bulk Fill 3M (Grupo 1) y resina Filtek Z350 XT (Grupo 2). Se encontró que, a las 12 horas la resina Bulk Fill mostró grado 0 (77.8%), y a las 24 horas pasaron a grado 1 (66.7%), en la resina Z350XT, el 44.4% a las 12 horas se encontró en grado 0 y a las 24 horas predominaron los grados 2 y 3 en un 33.3% respectivamente, concluyéndose que, ambas resinas no presentaron diferencia estadísticamente significativa.

**Ramírez<sup>12</sup> (Perú, 2018)**, cuyo objetivo fue comparar el grado de microfiltración marginal entre restauraciones clase II restauradas con resina Bulk Fill y nanohídrica, en una muestra de 40 márgenes, 20 oclusales y 20 cervicales, distribuías en el Grupo 1 (Filtek Z350) y Grupo 2 (Bulk Fill). En el margen oclusal el 40% presentó microfiltración 1, 30% microfiltración 2, 15% microfiltración 3 y 5% microfiltración 4, y en el Grupo 2 el 65% presentó microfiltración 1, 15% microfiltración 2 y 5% microfiltración 4. En el margen cervical del Grupo 1, 15% presentó microfiltración 1, 30% microfiltración 2, 50% microfiltración 3 y 5% microfiltración 4, concluyéndose que el grado de microfiltración en ambas resinas fue mayormente microfiltración leve.

**Coaquira<sup>13</sup> (Perú, 2016)**, cuyo objetivo fue determinar el grado de microfiltración marginal en cavidades clase I oclusal, restauradas con resina Herculite Précis (KERR) y resina Filtek Z 350XT (3M) con su mismo sistema adhesivo, en una muestra de 60 premolares, distribuidas en el grupo 1 con la misma resina y sistema adhesivo y el grupo 2 con la misma resina, pero con otro adhesivo. El 73% de ambas resinas tuvo grado 0 y 27% grado 1; el 73%

con resina Z 350XT presentaron grado 0, 20% grado 1 y 7% grado 2, el 73% con resina Herculite Précis presentaron grado 0, 7% grado 1, 13% grado 2 y 7% grado 3, ambos con adhesivo Single Bond 2, concluyéndose que, no hay diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ( $p>0.05$ ).

## **2.2. Bases del esquema conceptual**

### **Resinas compuestas**

Es la combinación tridimensional como mínimo de 02 materiales químicamente distintos e insolubles el uno en el otro, que se unen por un agente de acoplamiento que presentan estructuralmente tres componentes primordiales que hacen que funcionen adecuadamente, y que se modifican para que se obtenga el color, translucidez y opacidad, resultado finalmente en reproducción equivalente al color que presentan los dientes naturalmente, siendo el material más utilizado por sus estética para restauraciones directas<sup>13</sup>. Además, una resina compuesta tiene un mayor soporte a la resistencia diferentes fuerzas tangenciales y oclusales de la cavidad bucal, siendo un indicador crítico que permite saber la calidad del material restaurador principalmente para el sector posterior, aunque también lo hace para el sector anterior, además posee propiedad mecánica transcendental, porque al realizarse la trituración y masticación de alimentos se van a producir un excedente de cargas oclusales con la capacidad de originar una debida fractura en la pieza dentaria o restauración<sup>14</sup>.

### **Composición de las resinas compuestas**

**a. Matriz orgánica:** Es una mezcla que presenta monómeros de

dimetacrilato aromáticos y/o alifáticos, siendo los de mayor utilización el UDMA y Bis-GMA, son los compuestos que presentan un elevado peso molecular y un menor grado de contracción de polimerización; mientras que el TEGMA mejora el entrecruzamiento, fuerza rigidez del polímero<sup>15</sup>.

- b. Fase dispersa inorgánica:** Está compuesta por partículas inorgánicas que están agregadas de forma dispersa a la fase orgánica, con el propósito de que se reduzca la variación térmica del material y se pueda controlar la contracción de polimerización, contribuyendo a generar propiedades como la radiopacidad a la mezcla<sup>16</sup>.
- c. Agente de Enlace:** Es el que ocasiona que el material se integre en un todo, haciendo que se una químicamente la matriz orgánica y la fase dispersa, permitiendo que se transmita el estrés que se ejerce en la matriz para dar mayor rigidez<sup>16</sup>.

### **Clasificación de las resinas compuestas**

Dentro de la clasificación realizadas a las resinas compuestas, la más utilizada y más conocida es la que considera el tamaño de las partículas de relleno porque permite un que el acabado de la restauración se mucho mejor, observándose en su textura superficial minimizando la posibilidad de biodegradar el material durante el tiempo, presentándose los siguientes tipos<sup>17,18,19</sup>:

- a. Resinas compuestas de macrorrelleno:** Prevalecen los rellenos de cuarzo y vidrio de bario o estroncio, el tamaño de su partícula es de 1 a 100  $\mu\text{m}$  con un peso de 75% a 80% y un volumen de 60% a 70%<sup>20</sup>.
- b. Resinas compuestas de microrelleno:** Sus partículas de 0.04 a 0.4  $\mu\text{m}$

de tamaño, tienen una mayor translucidez, como una capacidad excepcional de pulido y tiene de 35 a 65% de peso en contenido inorgánico<sup>15</sup>.

- c. **Resinas compuestas híbridas:** Las partículas de relleno de este tipo de resina oscilan entre 0.04 a 5  $\mu\text{m}$  y el 75 a 80% constituye aproximadamente la resina compuesta<sup>17</sup>.
- d. **Resinas compuestas microhíbridas:** Las partículas de relleno de este tipo de resina oscila entre 0.04 a 3  $\mu\text{m}$ , con promedio de tamaño entre 0.4 a 0.8  $\mu\text{m}$ , el cuál presenta un volumen de relleno de 60 a 70%<sup>16</sup>.
- e. **Resinas compuestas de nanorelleno:** Son partículas de relleno de 0.02 a 0.075  $\mu\text{m}$ , presentan buena resistencia al desgaste a causa de su relleno de estroncio vítreo<sup>15</sup>.
- f. **Resinas compuestas nanohíbridas:** Sus partículas son nanométricas, presenta composición inorgánica de 20 a 60 nm y su microrelleno es de 0.7  $\mu\text{m}$  porque no poseen un nanoclúster<sup>18</sup>.

### **Propiedades de las resinas**

- a. **Variación dimensional térmica:** Poseen un coeficiente de expansión térmico 3 veces más que la estructura de los dientes, dándole la propiedad de resistir temperaturas altas, porque permite la utilización de temperaturas de 0 a 60°C en las restauraciones<sup>21</sup>.
- b. **Sorción acuosa:** Se refiere a la expansión higroscópica, la cual puede reducirse conforme el monómero de este tipo de resina aumenta su peso molecular<sup>21</sup>.
- c. **Conductividad térmica:** Esta propiedad es muy importante, ya que, al producirse un cambio térmico en la restauración, este cambia de forma brusca; pero como el relleno inorgánico y la matriz orgánica de

este tipo de resina al no ser buenos conductores térmicos su estructura no se altera<sup>21</sup>.

- d. **Resistencia a la compresión y tracción:** La resina compuesta y el grado de polimerización de la matriz son directamente proporcionales porque presentan mucho relleno inorgánico, pero depende mucho del tamaño de las partículas de relleno<sup>22</sup>.
- e. **Módulo de elasticidad:** El grado de polimerización de la fase matriz y la cantidad de relleno es directamente proporcional a este tipo de propiedad, haciendo que se incremente exponencialmente el porcentaje de la fracción volumétrica del relleno<sup>21</sup>.
- f. **Estabilidad del color:** Esta propiedad es muy importante para evitar manchas superficiales y decoloración interna, para que este tipo de resinas no sufran alteraciones de su color como resultados en un proceso de fotooxidación de algunos componentes de la resina como aminas terciarias<sup>22</sup>.
- g. **Resistencia al desgaste:** Es el efecto de la fricción con la estructura dental dando la capacidad a las resinas de presentar oposición a la pérdida superficial, bolo alimenticio, cerdas de cepillos o palillos de dientes, además esta propiedad depende el tamaño, forma y contenido de las partículas de relleno<sup>22</sup>.
- h. **Resistencia a la fractura:** Para estas resinas es muy importante cuánto hay de relleno y su alta viscosidad, porque hace que resista aún más a la fractura provocando su absorción y su distribución sea uniforme al impacto que ejercen las fuerzas de masticación<sup>22</sup>.

- i. Contracción de polimerización:** Hay características como los módulos de elasticidad, cantidad y tamaño de las partículas monoméricas, calidad de la junta adhesiva que se consigue con los tejidos dentarios, deformación al momento del endurecimiento y del método y sistema de fotoactivación, que estimulan la producción de la polimerización en estas resinas<sup>22</sup>.

### **Resina compuesta FILTEK Z350 XT (3M™ ESPE)**

Resina universal de nanopartículas activada por luz visible<sup>8</sup>.

- a. Composición:** Presenta resinas bis-GMA, TEGDMA, UDMA y bis-EMA, conteniendo un relleno combinado de aglomeraciones agrupadas de zirconia/sílice con partículas de 0.6 a 1.4 micras de tamaño, las partículas primarias son de 5-20 nm, el relleno de sílice no aglomerado es de 20nm, su carga de relleno inorgánica tiene 59.5% en volumen y 78.5% en peso<sup>8,23,24</sup>.
- b. Indicaciones**
- Restauraciones directas posteriores y anteriores.
  - Ferulización.
  - Restauraciones indirectas (onlays, inlays y carillas).
  - Reconstrucción de muñones<sup>23,24</sup>.
- c. Colores:** Presenta cuatro opacidades en orden ascendente: translúcido (muy transparente), esmalte, cuerpo, y dentina (el más opaco)<sup>23,24</sup>.
- d. Tonos y opacidades:** Presenta tonos de acuerdo a la escala VITA, y diferentes opacidades de dentina (opacidad alta), body (opacidad mediana), esmalte (poca opacidad) y translúcidos (translucidez



alta)<sup>23,24</sup>.

### **Resina compuesta FORMA (ULTRADENT)**

Resina compuesta universal nanohíbrida con muy buenas propiedades mecánicas<sup>9</sup>.

**a. Composición:** Su relleno es inorgánico a base de vidrio de bario y zirconio/sílice, sus tonalidades tiene exquisitas propiedades ópticas porque están basados en Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA y UDMA<sup>7,9</sup>.

**b. Indicaciones:**

- Restauraciones de dientes posteriores y anteriores.
- Restauraciones indirectas como carillas, onlays e inlays<sup>9</sup>.

**c. Colores:** Sus niveles de translucidez son esmalte, cuerpo y dentina, permitiéndole realizar estratificadas o monocromáticas porque su sistema de colores está basado en el standard VITA<sup>7,9</sup>.

**d. Tonos y opacidades:** Presenta 17 tonalidades entre dentina y esmalte, con las que se pueden lograr técnicas de restauraciones de estratificación, además posee una fórmula con nanopartículas esféricas de trifluoruro de iterbio y zirconia que le permiten aumentar su radiopacidad, confiriéndole sus tonalidades translucidas equilibradamente entre la dentina y esmalte que se puede comparar con el diente natural<sup>7,25</sup>.

**e. Sistema Adhesivo**

Es un estado en el cual dos superficies están unidas por fuerzas interfaciales, tales como fuerzas covalentes, fuerzas entrelazadas o ambos. La tasa de éxito de las restauraciones de resina compuesta

depende de la adhesión a los tejidos dentales duros para mantener el material de relleno dentro de la cavidad y prevenir la microfiltración.<sup>26</sup>

**f. Características:**

La contracción de la polimerización de los materiales compuestos de resina tiene un efecto deletéreo sobre la adherencia, cuyo compuesto puede provocar lagunas en la adherencia. Considerando el factor de configuración (factor-c) en la terapia, el sellado de fisuras y fosas profundas puede actuar como una cavidad de clase I, concluyéndose que tendrán un alto nivel de factor-c y que el sellado de fisuras puede experimentar altos niveles de estrés por el encogimiento. Las tasas de retención son importantes, porque la eficacia del sellante se relaciona directamente con su retención, y por completo con el sellado de fisuras, ya que esto disminuye la probabilidad del desarrollo de caries.<sup>26</sup>

**g. Clasificación:**

Se puede clasificar de las siguientes formas:

- Clasificación cronológica - por Generaciones.
- Por el número de componentes - pasos.
- Sistemas que requieren previo grabado ácido: grabado total. (total etch).
- Sistemas auto- grabadores (self etch).<sup>26</sup>

**h. Aplicación:** Consta de un primer y un adhesivo, que pueden suministrarse de dos formas:

- **En forma separada:** Se aplica primero el primer con un pincel y según el producto, la aplicación debe ser en forma activa o pasiva; y en ambos casos, no debe lavarse, si no debe secarse brevemente con

aire y, según el producto, polimerizarse o no, luego debe aplicarse el adhesivo, adelgazarse con aire y polimerizarse.<sup>13</sup>

- **En un solo producto:** Se aplica, se seca y se polimeriza o no, según el producto, y se aplica una segunda capa, se seca y se vuelve a polimerizar si es necesario.<sup>13</sup>

### **Microfiltración marginal**

Es ocasionado cuando los fluidos de la boca ingresan en el espacio que se encuentra entre el material restaurador y la pieza dentaria, provocado por un mal sellado entre ambas, ocasionando la hipersensibilidad del diente restaurado, deterioro y coloración de los márgenes de la restauración, caries secundaria en la interfase diente-restauración y desarrollo de patologías pulpares<sup>27</sup>, ocasionando que la integridad del sellado marginal de estas restauraciones con este tipo de resinas por cómo se adecua la restauración del tejido dentario, la contracción de la resina al ser polimerizada, los cambios dimensionales térmicos y el grado de adhesión de la estructura dentaria se vea afectado<sup>28,29</sup>. Además, la microfiltración marginal en una situación clínica que puede causar sensibilidad post operatoria, coloración de los márgenes, caries secundaria, etc.; siendo muy importante revisar el sellado marginal de los materiales dentales para saber su comportamiento clínico, esto se hace utilizando dientes restaurados que van a sumergirse en una tinta indeleble, observándose si existe penetración en las superficies, por lo tanto, si la pieza dental tiene un mayor rastro de tinta, mayor es el tamaño de la brecha provocada por el estrés de contracción<sup>30</sup>. El grado de microfiltración marginal se mide utilizando la siguiente escala:

## Escala de Miller

- 0:** ausencia de microfiltración.
- 1:** microfiltración en una mitad de la pared gingival.
- 2:** microfiltración en más de una mitad de la pared gingival.
- 3:** microfiltración en la pared axial<sup>31, 32</sup>.

## Preparación cavitaria

La clasificación de cavidades dentarias más usada es la “Clasificación de Black”, la cual presenta los siguientes tipos<sup>33, 34</sup>:

- a. Cavidad clase I:** Está en la superficie oclusal de la parte posterior de los premolares y molares, a veces comprometiendo parcialmente la cúspide y otras la cúspide no se compromete<sup>33, 34</sup>.
- b. Cavidad clase II:** Se encuentran en la superficie proximal de la parte posterior de los premolares y molares, comprometiendo la cresta marginal de las cavidades “compuesta”, “microcavidad” y “compleja” pero que no se ve comprometida la cresta marginal, de las cavidades tipo “vestibulolingual”, “túnel” y “acceso directo”<sup>33,34</sup>.
- c. Cavidad clase III:** Se encuentra en las superficies proximales en la parte anterior de los dientes sin producir la remoción del ángulo incisal<sup>33,34</sup>.
- d. Cavidad clase IV:** Se encuentra en la superficie proximal anterior de los dientes con remoción del ángulo incisal<sup>33,34</sup>.
- e. Cavidad clase V:** Ubicadas en las superficies linguales o vestibulares de todas las piezas dentarias<sup>33,34</sup>.

### 2.3. Definición de términos básicos

- **Resina compuesta:** Está compuesto por un matriz orgánica, el material de relleno o componente inorgánico y un agente de unión, el cuál es utilizado por estética, durabilidad y resistencia como terapia odontológica<sup>29</sup>.
- **Resina compuesta Forma (ULTRADENT):** Es una resina nanohíbrida de relleno incremental, con alta durabilidad clínica, aunque esté en capas muy delgadas logrando el equilibrio entre la estética en restauraciones directas, estabilidad y resistencia de color pero que no requiere la luz visible para que se active<sup>9</sup>.
- **Resina compuesta FILTEK Z350 XT (3M):** Es una resina convencional compuesta de nanopartículas siendo una resina nanohíbrida que se activa mediante la luz visible, utilizada para unir permanentemente la restauración con la estructura dental<sup>8,35</sup>.
- **Microfiltración:** Paso clínico indetectable de fluidos, bacterias, iones y/o moléculas entre el material restaurador utilizado y el usado<sup>36,37</sup>.
- **Adhesión:** Propiedad de la materia por la cual se unen dos superficies de sustancias iguales o diferentes que al entrar en contacto se mantienen juntas por fuerzas intermoleculares<sup>38, 39</sup>.

### 2.4. Hipótesis

#### 2.4.1. Hipótesis investigación

Ha: Las restauraciones con resina FILTEK Z350 XT con un mismo sistema adhesivo tienen igual grado de microfiltración marginal en cavidades clase II que las restauraciones con resina FORMA con

un mismo sistema adhesivo *in vitro*.

H0: Las restauraciones con resina FILTEK Z350 XT con un mismo sistema adhesivo no tiene menor igual grado de microfiltración marginal en cavidades clase II que las restauraciones con resina FORMA con un mismo sistema adhesivo *in vitro*.

## 2.5. Operacionalización de las variables de la hipótesis de la investigación

*Matriz de operacionalización de las variables*

Variable	Definición	Indicadores	Tipo	Escala de medición
<b>Independiente</b> Restauraciones con resina compuesta	Mezcla de por lo menos 2 materiales de origen químicamente distintos, unidos por un agente de acoplamiento y que es tridimensional <sup>12</sup> .	- Resina FILTEK Z350 XT - Resina FORMA	Cualitativo	Nominal
<b>Dependiente</b> Grado de microfiltración	Ingreso de fluidos presentes en la boca entre la pieza dentaria y el material de restauración y, por el sellado hermético poco eficiente del material <sup>27</sup> .	Escala de microfiltración marginal según Miller: <b>0:</b> ausencia microfiltración <b>1:</b> Microfiltración en una mitad de la pared gingival. <b>2:</b> Microfiltración en más de una mitad de la pared gingival <b>3:</b> Microfiltración en la pared axial.	Cualitativo	Ordinal

## **CAPITULO III. MÉTODOS**

### **3.1. Tipo de la investigación**

Investigación aplicada, porque se utilizó los conocimientos que ya existen para la resolución de un problema<sup>40</sup>.

### **3.2. Método**

Se usó el método científico desde la perspectiva del método hipotético deductivo.

### **3.3. Diseño de la investigación**

#### **3.3.1. Tipo de diseño**

Diseño experimental, porque estuvo basado en la manipulación de variables bajo condiciones controladas, reproduciendo un fenómeno concreto y observando el grado en que las variables manipuladas provocan un determinado efecto.<sup>40</sup>

#### **3.3.2. Tipo de técnica de diseño**

Diseño de grupo con post prueba

#### **3.3.3. Estructura del tipo de técnica de diseño Esquema gráfico**

G1      X1      O1

G2      X2      O2

G1= Sistema adhesivo + resina Filtek Z350 XT.

G2= Sistema adhesivo + resina. Forma.

X1= Sistema adhesivo + resina Filtek Z350.

X2= Sistema adhesivo + resina Forma.

### **Símbolos de los esquemas gráficos de Campbell y Stanley**

G: Grupo de estudio.

X: Exposición del estímulo según grupo.

O: Post prueba según grupo.

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

Premolares humanos extraídos en buen estado.

#### **3.4.2. Criterios de selección de la población**

##### **- Criterios de inclusión**

- Premolares sin lesiones evidentes.
- Premolares con ausencia de abrasión y afracción.
- Premolares con corono clínica de más del 90%.
- Premolares con características similares.

##### **- Criterios de exclusión**

- Premolares con tratamiento endodóntico.
- Premolares en mal estado.



### 3.4.3. Tamaño de la muestra

Se hizo uso de la fórmula que nos proporciona el muestreo cuando el interés es comparar dos grupos de estudio para variable cuantitativa:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 DE^2}{d^2}$$

Donde

$\alpha$ : Probabilidad de cometer error tipo I

$\beta$ : Probabilidad de cometer error tipo II

Z: Coeficiente de la distribución normal estándar

DE: Desviación estándar de referencia

d: Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar.

Asumiendo las exigencias del 95% de confianza ( $\alpha=0.05$ ;  $Z=1.96$ ), una potencia de la prueba del 90% ( $\beta=0.10$ ;  $Z=1.282$ ), un cociente  $(DE/d)=1.2$  se obtiene:

$$n = \frac{2(1.96 + 1.282)^2 \times 1.20^2}{1^2} = 30$$

Por lo tanto, cada grupo estará conformado por 15 premolares.

#### **3.4.4. Tipos de unidades de la población Unidad de estudio**

Piezas premolares que cumplieron con los criterios de selección establecidos.

#### **Unidad de muestreo**

Cada una de las piezas premolares que conformaron la muestra, fueron restauradas con dos clases de resinas compuestas utilizando un mismo sistema adhesivo.

#### **Unidad de análisis**

Piezas Premolares que conformaron la muestra a las cuales se les aplicó el instrumento de medición utilizando la escala de microfiltración marginal de Miller.

#### **3.4.5. Tipo de muestreo**

Se realizó un muestreo no probabilístico.

#### **3.4.6. Tipo de análisis**

Observación.

#### **3.5. Instrumento de recolección de datos**

Ficha de recolección de datos (Anexo N° 1)

### **3.6. Técnica de análisis de datos**

Los datos obtenidos se procesaron en el paquete estadístico SPSS- 22, de acuerdo a los objetivos planteados se presentaron en tablas, y se hizo uso del análisis estadístico T-student, con un nivel de significancia del 5%.

### **3.7. Consideraciones éticas**

En esta investigación se trabajó en forma *in vitro* con primeras piezas dentales molares, tomándose en cuenta la Declaración de Helsinki, adoptada por el 18° Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 59° Asamblea General (Brasil, 2013), porque incluye investigaciones con material humano o información identificable<sup>41</sup>. Además, las personas que proveyeron la muestra firmaron un consentimiento informado de participación en la investigación, previa lectura (Anexo N° 2).

### **3.8. Recursos**

#### **3.8.1. Recursos humanos**

##### **a. Equipos de labores**

- Responsables de la investigación.

##### **b. Equipo auxiliar**

- Estadístico.

#### **3.8.2. Recursos físicos**

##### **a. Equipos**

- Unidad dental, termociclador, microscopio estereoscópico, lámpara de curado y cámara fotográfica.

**b. Instrumental**

- Pieza de mano de alta velocidad, pinza de algodón, micromotor, dremel, tijeras, espátula para resina, cureta de dentina, espejos bucales y explorador bioactivo.

**c. Material**

- Resina FILTEK Z350 XT, resina FORMA, sistema adhesivo, papel toalla, algodón, lentes protectores, suero fisiológico, campos descartables, guantes, cofias descartables, mascarillas descartables, ácido ortofosfórico al 37%, kit de fresas para preparación de las cavidades, adhesivo, piezas dentarias premolares, resinas compuestas, impresiones, lapiceros y azul de metileno.

**3.9. Financiamiento**

Se realizó con recursos propios del investigador.

**3.10. Procedimiento**

**Recolección de muestra**

Las 30 primeras piezas dentales premolares fueron seleccionadas respetando los criterios de selección (Anexo N° 11, imagen N° 1), asignándole un número del 1 al 30, distribuyéndose en dos grupos: el Grupo A estuvo formado por 15 piezas premolares a los que se les asignó numeración impar, las cuáles fueron restaurados con Resina FILTEK Z350 XT y el Grupo B por 15 piezas

premolares que se les asignó numeración par, que fueron restaurados con Resina FORMA (Anexo N° 11, imagen N° 3); utilizando el mismo sistema adhesivo en ambos grupos. El adhesivo a utilizar fue el Adhesivo Universal 3M porque protege la dentina de túbulos abiertos y sensibilidad potencial y permite sellar la dentina si se usa en el modo de autograbado o en el modo de grabado total. Cada pieza premolar se limpió y se lavó para la eliminación de los residuos que se presentaron al utilizar el jabón desinfectante, para ser almacenados a temperatura ambiente en suero fisiológico (Anexo N° 11, imagen N° 2).

### **Preparación de cavidades**

Se hicieron cavidades clase II en cada pieza premolar de dimensiones estandarizadas, V- L/P: 3 mm; O – C: 2 mm; M – D: 3 mm, estas medidas se verificaron haciendo uso de una sonda periodontal (Anexo N° 11, imagen N° 4). Para hacer las cavidades se utilizaron fresas diamantadas de alta velocidad; realizándose una apertura de la preparación cavitaria en la superficie oclusal para abarcar fisuras oclusales con la fresa diamantada redonda y una extensión de la cavidad, para la obtención de cavidades que incluyeron dentina y esmalte con la fresa cilíndrica punta redondeada (Anexo N° 11, imagen N° 6).

Además, se respetaron las paredes lisas y el piso plano en las paredes vestibulolingual ligeramente convergentes en sentido divergentes y axio-proximal en sentido gingivo-oclusal, con una fresa cilíndrica punta redondeada grano fino, para el pulido de la preparación se hicieron ángulos internos que fueron redondos, el ángulo cavo superficial tuvieron un margen

de 90° en forma de encajonado en sentido mesio-distal, y para evitar cualquier efectos de desgaste las fresas fueron cambiadas después de hacer 5 cavidades.

### **Aplicación del adhesivo y restauración**

Se aplicó en la dentina y el esmalte utilizando un microbrush (Kerr) por 15 segundos, ácido ortofosfórico al 37% (Scotchbond 3M ESPE) en cada cavidad preparada, luego con un chorro de agua se lavó por 45 segundos, y usando una torunda pequeña de algodón hidrófilo, que se colocó en el interior de la cavidad se secó ligeramente la dentina. En toda la cavidad fue aplicado una capa de adhesivo de 5ta generación (Single Bond® Universal) utilizando un microbrush (Kerr), realizándose frotaciones constantes por 20 segundos, las cuales se mantuvieron imperturbables por 10 segundos para evitar la volatilización del exceso de solvente y pueda penetrar en los túbulos dentinarios permeabilizados, además para que la dentina quede con un aspecto brillante se aplicó con la jeringa triple aire libre de manera indirecta por 5 segundos segundos, luego el adhesivo fue polarizado con una lámpara calibrada (Led inalámbrica TI- LITE GT-1500 / Monitex) a distancia de 2 mm por 20 segundos, como lo indica el fabricante (Anexo N° 11, imagenes N° 8 y 9).

Al grupo 1 se le colocaron las capas de resina Filtek Z 350 XT (3M ESPE) empleando una espátula a nivel de caja proximal que permitió la delimitación del contorno de esmalte en sentido cervico-oclusal y vestíbulo-lingual, utilizando la técnica estratificada incremental en un volumen de 1 a 1.5 mm y polimerizadas con una lámpara Led inalámbrica TI-LITE GT- 1500/Monitex por 40 segundos. La última capa de resina fue colocada manteniendo la

morfología oclusal con la espátula para realizar la polimerización.

Al grupo 2 en el que se empleó resina FORMA se le realizó el mismo procedimiento que el grupo 1. (Anexo N° 11, imágenes N° 11 y 12)

Por último, se realizó la polimerización multidireccionalmente por 20 segundo en sentido oclusal, vestibulolingual y proximal, por aplicación y cada restauración fue pulida con un micromotor de baja velocidad y piedras de Arkansas (Anexo N° 11, imagen N° 13).

### **Análisis de microfiltración**

Se colocaron las piezas premolares en un recipiente con agua destilada a 37°C durante una semana (Anexo N° 11, imagen N° 17), para ser sometidas a un proceso de termociclado manual mantenidas 20 segundos en cada baño térmico que contuvieron agua destilada, cada ciclo fue realizado a  $5 \pm 2^\circ\text{C}$  y a  $55 \pm 2^\circ\text{C}$  y se realizándose 500 ciclos de 1 minuto (Anexo N° 11, imagen N° 18). Para permitir que el colorante penetre y determinar la microfiltración, las piezas premolares se sumergieron en azul de metileno por 24 horas (Anexo N° 11, imagen N° 19).

Las piezas se cortaron por el centro de las restauraciones con un disco de carburo de doble cara activa longitudinalmente (Anexo N° 11, imagen N° 20), cada sección fue analizada con un microscopio estereoscópico (OLYMPUS) a un aumento de 4X previamente fijadas en láminas para la determinación del grado de microfiltración (Anexo N° 11, imagen N° 21, 22 y 23).

Cada dato obtenido se registró en la ficha de recolección de datos y la evaluación fue realizada en el laboratorio de la Dirección Regional de Salud (DIRESA) Cajamarca.

## CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados:

El propósito del estudio fue evaluar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II en resinas compuestas con un mismo sistema adhesivo *in vitro*. El estudio incluyó 30 piezas dentales premolares seleccionadas siguiendo los criterios de selección, se les asignó un número del 1 al 30, distribuyéndose en dos grupos: el Grupo 1 formado por 15 piezas premolares a los que se les asignó numeración impar, las cuáles fueron restaurados con Resina FILTEK Z350 XT y el Grupo 2 por 15 piezas premolares que se les asignó numeración par, que fueron restaurados con Resina FORMA:

Al comparar el grado de microfiltración marginal en restauraciones con resina Filtek Z350 XT y Resina Forma mediante con un mismo sistema adhesivo *in vitro*, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p > 0.05$ ). (Tabla 1)

El grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT con un mismo sistema adhesivo *in vitro* fue del 60% grado 1, 27% grado 2, 13% grado 0 y ninguno tuvo grado 3, además el promedio del grado de microfiltración fue 1 (microfiltración en una mitad de la pared gingival. (Tabla 2)

El grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Forma con un mismo sistema adhesivo *in vitro* del 47% grado 1, 33% grado 2, 20% grado 0 y ninguno tuvo grado 3, además el promedio del grado de microfiltración fue 1 (microfiltración en una mitad de la pared gingival. (Tabla 3)



Tabla 1. *Grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT y Resina Forma con un mismo sistema adhesivo in vitro.*

Muestra	T student	gl	Sig (Bilateral)
Resina Filtek Z350 XT - Resina Forma	0.000	14	1.000

*Fuente:* Ficha de recolección de datos aplicando la Prueba de T-student.

Tabla 2. *Grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT con un mismo sistema adhesivo in vitro*

<b>Grado de microfiltración marginal</b>	<b>Resina FILTEK Z350 XT</b>	
	Nº	%
0	2	13%
1	9	60%
2	4	27%
3	0	0%
Total	15	100%
Promedio	1.133	
Desviación estándar	0.640	

*Fuente:* Ficha de recolección de datos

Tabla 3. *Grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Forma con un mismo sistema adhesivo in vitro.*

<b>Grado de microfiltración marginal</b>	<b>Resina FORMA</b>	
	Nº	%
0	3	20%
1	7	47%
2	5	33%
3	0	0%
Total	15	100%
Promedio	1.133	
Desviación estándar	0.743	

*Fuente:* Ficha de recolección de datos

#### 4.2. **Discusión**

En esta investigación se evaluó el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II en resinas compuestas con un mismo sistema adhesivo *in vitro*, obteniéndose que la Resina FILTEK Z350 XT y Resina FORMA, presentaron el mismo grado de microfiltración con un promedio de 1.133, es decir grado de microfiltración 1, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p > 0.05$ ); es decir, que aunque la resina compuesta Filtek Z350 (3M ESPE) es la más utilizada, debido a que es una resina de restauración universal activada mediante luz visible, cuyo diseño se aplica a restauraciones anteriores y posteriores; y que actualmente han ido apareciendo materiales restauradores nuevos como la

resina compuesta Forma (ULTRADENT) que es una resina compuesta nanohíbrida que posee muy buenas propiedades mecánicas, que hace que se logre el equilibrio que se necesita en la estética de las restauraciones directas, porque son similares los dientes naturales<sup>9</sup>, se observó que, los dos tipos de resinas actúan igual en las piezas dentales logrando el mismo grado de microfiltración, lo cual podría deberse que en la actualidad las empresas que las fabrican han realizado cambios en la formulación de los monómeros de la matriz de ambos tipos de resina, obteniendo resinas compuestas con nuevas formulaciones y también han cambiado las propiedades del relleno incrementando su volumen con el uso de nanorrelleno entre los espacios de relleno híbrido convencional hasta el logro de valores de 72% en volumen (nanohíbridas) o haciendo que se reduzca la contracción de polimerización, cambiando el relleno inorgánico por uno orgánico, provocando que se minimice el volumen de las resinas compuestas modernas en 1.5 a 5%<sup>4,5</sup>, facilitando la restauración en los sectores posteriores de la cavidad dental, reduciéndose los efectos que no son deseados a nivel odontológico como la microfiltración en los márgenes de las restauraciones y el tiempo de trabajo que se utiliza en el consultorio<sup>3</sup>.

Así mismo, la microfiltración se da cuando los fluidos de la boca ingresan en el espacio que se encuentra entre la pieza dentaria y el material restaurador, ocasionado por un incorrecto sellado entre ambas<sup>27</sup>, ocasionando que la integridad del sellado marginal en las restauraciones de este tipo de resinas por la forma en cómo se adecua la restauración del tejido dentario, la contracción de la resina al ser polimerizada, los cambios dimensionales

térmicos y el grado de adhesión de la estructura dentaria se vea afectado<sup>28,29</sup>, haciendo que se produzcan los diferentes grados de microfiltración en los dientes<sup>31, 32</sup>, por lo que también la obtención de grado de microfiltración 1, podría ser por las características en su composición que presentan están dos resinas evitando que la microfiltración sea más severa, ya que la Resina compuesta FILTEK Z350 XT (3M™ ESPE) presenta resinas bis-GMA, TEGDMA, UDMA y bis-EMA, y cada una de ellas contiene un relleno combinado de aglomeraciones agrupadas de zirconia/sílice con partículas de un tamaño promedio de 0.6 a 1.4 micras, y carga de relleno inorgánica de 59.5% en volumen y 78.5% en peso<sup>8,23,24</sup>; mientras que la Resina compuesta FORMA (ULTRADENT) presenta relleno inorgánico a base de vidrio de bario y zirconio/sílice y sus tonalidades están basados en Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA y UDMA<sup>7,9</sup>.

Resultados que coincidiendo con la información obtenida por Silva<sup>1</sup>, que comparó la resina a base de zirconia Forma (ULTRADENT); la resina a base de metacrilatos Filtek Bulk-fill (3M ESPE) y la resina a base de TPH Spectrum (DENTSPLY) y encontró que ninguno presentaron diferencia estadísticamente significativa de microfiltración; así mismo, Ramírez<sup>12</sup>, encontró que el grado de microfiltración marginal de las restauraciones clase II restauradas con resina Filtek Z350 y Filtek Bulk Fill presentaron mayormente microfiltración leve (Grado 1), pero discrepan con Iturriaga, et al.<sup>10</sup>, que al determinar la filtración marginal de restauraciones ocluso-proximales hechas con una resina compuesta convencional Filtek Z350 XT y una de tipo Bulk Fill, observaron diferencia estadísticamente significativa

entre ambos materiales ( $p=0.001$ ), por otro lado Antón<sup>11</sup>, al evaluar el grado de microfiltración marginal in vitro de la resina fotocurable tipo Bulk Fill en comparación con la microfiltración de la resina fotocurable Z350 XT, encontró que en la resina Z350XT, el 44.4% a las 12 horas se encontró en grado 0 y a las 24 horas predominaron los grados 2 y 3 en un 33.3% respectivamente, y Coaquira<sup>13</sup>, encontró que el grado de microfiltración marginal en restauradas con resina Filtek Z 350XT (3M) con su mismo sistema adhesivo fue mayormente de grado 0.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones:

- El grado de microfiltración marginal en restauraciones con resina Filtek Z350 XT y Resina Forma mediante con un mismo sistema adhesivo *in vitro*, no presentó diferencia estadísticamente significativa ( $p>0.05$ ).
- El grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT con un mismo sistema adhesivo *in vitro* fue mayormente 1.
- El grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Forma con un mismo sistema adhesivo *in vitro* fue mayormente 1.

## 5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar otras investigaciones similares con mayor tiempo en azul de metileno para evaluar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II utilizando las mismas resinas Filtek Z350 XT y Forma.
- Se recomienda al odontólogo utilizar resina Forma como un material alternativo para las restauraciones estéticas.
- Se recomienda realizar otras investigaciones similares con diferentes sistemas adhesivos.

### 5.3. REFERENCIAS

1. Silva N. Evaluación de la integridad marginal de resinas a base de zirconia y metacrilatos. Estudio in vitro [Tesis de Titulación]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología; 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18670/1/T-UCE-0015-ODO-161.pdf>
2. Sanabria J, Schneegans T. Estudio in vitro del sellado marginal de cajones proximales en obturaciones clase II realizadas con Técnica Incremental en comparación con Técnica Incremental Modificada, en el período de Julio a Noviembre del 2016 [Tesis de Titulación]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Facultad De Ciencias Médicas; 2016. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/7388/1/97439.pdf>
3. Ramírez R, Setién V, Orellana N., García C. Microfiltración en cavidades Clase II restauradas con resinas compuestas de baja contracción. Acta Odontológica Venezolana. 2009; 47: 1-8. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-14/>
4. Gálvez S. Microfiltración en preparaciones cavitarias de clase II con terminación superficial en ángulo recto y ángulo cavo en piezas permanentes usando resinas compuestas. Lima, 2012. [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad WIENER, Facultad de Ciencias de la Salud; 2012. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/50/020%20E>



[AP%20](#)

[ODONTOLOGIA%20TESIS%20-](#)

[%20G%c3%81LVEZ%20SALDA%c3%91A.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

5. Sánchez C. Estudio comparativo de la microdureza superficial in vitro de resinas de nanotecnología frente a la acción de dos sistemas de polimerización [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología; 2014. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3636/S%c3%a1nchez-mc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. García J. Estudio comparativo in vitro de la resistencia compresiva de las resinas compuestas Filtek P60® Y Filtek™ Bulk Fill® para restauración de piezas posteriores, 2017 [Tesis de Grado]. Perú: Universidad Alas Peruanas; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/6984>
7. Campos P, Figueroa J. Efecto de las técnicas de fotopolimerización sobre la resistencia compresiva de las resinas compuestas Filtek Bulk Fill (3M ESPE) y la resina forma (ULTRADENT), realizado en los laboratorios de la Universidad Nacional de Ingeniería [Tesis de titulación]. Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Medicina; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/4216/TO00095C24.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

8. Filteck Z350. Perfil técnico del producto.  
Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/725177O/tpp-filtek-z350-xt.pdf>
9. Ultradent. Products. Inc. FORMA- resina compuesta nanohibrida.  
Disponible en: <https://vkiimport.com/productos/resinas/resina-compuesta-nanohibrida-forma/>
10. Iturriaga C, Montt R. Análisis comparativo “ex vivo” del porcentaje de filtración marginal de restauraciones ocluso-proximales de resina compuesta versus resina compuesta monoincremental [Tesis de titulación]. Chile: Universidad Finis Terrae, Facultad de Odontología; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uft.cl/bitstream/handle/20.500.12254/1588/Iturriaga-Montt%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Antón J. Aplicación de resina fotocurable tipo Bulk Fill y resina Filtek Z 350XT en premolares para evaluar microfiltración in vitro [Tesis de titulación]. Perú: Universidad Alas Peruanas, Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud; 2018. Disponible en: [http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/6854/1/T059\\_41395044\\_T.pdf](http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/6854/1/T059_41395044_T.pdf)
12. Ramírez P. Microfiltración marginal de resinas compuestas “Bulk fill” en preparaciones clase II: In vitro. [Tesis de titulación]. Perú: Universidad de Talca Facultad de Ciencias de la Salud; 2018.
13. Coaquira M. Microfiltración marginal en cavidades clase I oclusal,

restauradas con resina Herculite Précis y Resina Filtek Z350XT con su mismo sistema adhesivo e intercambiándolo [Tesis de titulación]. Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Facultad de Ciencias de la Salud; 2016. Disponible en:

[http://redi.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/2230/846\\_2016\\_coaquira\\_yujra\\_m\\_facs\\_odontologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://redi.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/2230/846_2016_coaquira_yujra_m_facs_odontologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

14. Vásquez B, Arroyo K. Eficacia de sellado marginal entre resinas compuestas nanohíbridas de obturación masiva y estratificada en restauraciones de dientes premolares *in vitro* [Tesis de titulación]. Perú: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, Facultad de Ciencias de la Salud; 2017. Disponible en:

<http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/204/Tesis-Eficacia%20de%20sellado%20marginal%20entre%20resinas%20compuestas%20nanoh%C3%ADbridas-V%C3%A1squez-Arroyo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

15. Abuelenain D, Abou E, Al-Dharrab A. Surface and mechanical properties of different dental composites. *Austin J Dent.* 2015; 2(2): 1-5. Disponible en:

<https://austinpublishinggroup.com/dentistry/fulltext/jd-v2-id1019.php>

16. Inostrosa M. Estudio comparativo del grado de sellado marginal de restauraciones realizadas con SONICFILL™ (KERR), y una resina compuesta genérica HERCULITE PRECIS (KERR), (estudio *in vitro*). [Tesis de Grado]. Chile: Universidad de Chile, Facultad de Odontología; 2012. Disponible en:

<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112824/inotroza%20reyes%20ma%20rio.pdf;sequence=1>

17. Restrepo J. Influencia del espesor de tres resinas compuestas translúcidas de diferente tonalidad sobre la luminosidad [Tesis de Maestría]. España: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Odontología. 2014. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/28362/1/TFM%20Final.pdf>
18. Laurencio D. Microdureza superficial entre resinas compuestas con nanotecnología, VITTRA APS-FGM, HERCULITE PRÉCIS-KERR y BRIGHT LIGHT: Estudio in vitro [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Facultad de Medicina; 2020. Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/4213/TO00098H84.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Sarmiento G. Evaluación de grado de microfiltración in vitro de resinas microhíbridas y nanohíbridas en preparaciones [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología; 2019. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/10688/Sarmiento\\_zg.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/10688/Sarmiento_zg.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
20. Quintero C, Ramírez Y, Meza J. Efectividad de dos resinas compuestas fluidificadas por tratamiento térmico y una resina fluida en el sellado

marginal en restauraciones clase V. IDEULA. 2019; 1(2): 30-50. Disponible en:

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/ideula/article/view/16025/21921927>  
[158](#)

21. Huayhua E. Estudio comparativo in vitro de la resistencia compresiva de resinas compuestas microhíbridas y nanohíbridas [Tesis de Grado]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología; 2013. Disponible en:

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3073/Huayhua\\_re.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3073/Huayhua_re.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

22. Once D. Resistencia a la fuerza de compresión: resina nanohíbrida y nanoparticulada.

Estudio in vitro [Tesis de Titulación]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador,

Facultad de Odontología; 2017. Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12509/1/T-UCE-0015-737.pdf>

23. Sonwave S, Hambire U. Comparison of Flexural & Compressive Strengths of Nano Hybrid Composites. International Journal of Engineering Trends and Applications (IJETA). 2015 marzo-abril; 2(2): p. 47-52. Disponible en:

<https://pdfs.semanticscholar.org/8131/955faa9ee0a39abc52797f6c0b5b9e9aa0f4.pdf>

f

24. Bernardo M, Gutiérrez G. Grado de resistencia a la microtracción in vitro de tres resinas compuestas nanohíbridas BULK-FILL empleando la técnica de monobloque en dientes bovinos realizado en el Laboratorio High Technology Laboratory Certificate S.A.C. Lima, 2019 [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Medicina; 2020. Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/5551/T000108B45.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Huavil K, Nieves L. Microdureza superficial entre dos resinas compuestas a base de zirconia, según el momento del pulido: estudio in vitro [Tesis de titulación]. Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizán Medrano, Facultad de medicina; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/4213/TO00098H84.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Quispe A. Evaluación del grado de microfiltración de tres materiales utilizados como sellantes de fosas y fisuras profundas [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología; 2017. Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6530/Quispe\\_da.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6530/Quispe_da.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

27. Jinez P. Microfiltración marginal en cavidades clase II restauradas con resinas nanohíbridas vs resinas nanohíbridas BULK FILL. Estudio in vitro [Tesis de Titulación]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología; 2018. Disponible en: <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/2120/2129>
28. Caranqui J. Microfiltración marginal de adhesivos de quinta generación versus adhesivos de sexta generación en restauraciones clase I con resina de nanorelleno, Estudio in vitro. [Tesis de Titulación]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de odontología; 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19401/1/T-UCE-0015-ODO-204.pdf>
29. Constanza A, Garrido R, Monsalves S, Bader M. Análisis comparativo in vitro del sellado marginal obtenido en restauraciones de resina compuesta realizadas con la técnica de hibridación genérica e hibridación reversa. Revista Dental de Chile 2012; 103 (2): 5-6.
30. Astorga M, Pérez J, Setién V. Comparación del sellado marginal de resinas convencionales y Resinas de siloranos en cavidades clase II. Rev Venez Invest Odont IADR. 2014; 2 (1): 3-20. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>

31. Otavo W, Velásquez L, Hernández M, Montañez G. Comparación del grado de microfiltración entre las incrustaciones inlays en cerómeros y en cerámicas. Estudio (in-vitro). Revista Nacional de Odontología. 2011; 7(12): 58 – 9. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/300/311>
32. Aliaga S, Huaccha C. Microfiltración marginal en restauraciones con resina compuesta mediante aplicación de dos geles de glicerina, *in vitro* [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrello, Facultad de Ciencias de la Salud; 2018. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/701/TESIS-MICROFILTRACION-MARGINAL-EN-RESTAURACIONES-CON-RESINA-COMPUESTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. Jeong C, Jeong D. Must-know classifications of dental caries for the national dental hygiene boards. Dentistry IQ. 2016; 1(14):1-3. Disponible en: <https://www.dentistryiq.com/articles/2016/03/must-know-classifications-of-dental-caries-for-the-national-dental-hygiene-boards.html>
34. Ramos R. Evaluación de la microfiltración marginal cervical en cavidades clase II, restauradas con tres diferentes técnicas. Estudio in vitro. Tacna – 2013 [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann- Tacna, Facultad de Ciencias de la Salud; 2013. Disponible en: [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/2421/258\\_2013\\_ramos\\_cr\\_uz\\_rc\\_fac\\_odontologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/2421/258_2013_ramos_cr_uz_rc_fac_odontologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



35. Vargas J. Relación de las resinas nanohíbridas (FILTEK Z350 XT-3M ESPE Y HERCULITE PRÉCIS-KERR) en restauraciones Clase I, con el grado de pigmentación al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días. Tacna 2017 [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohamann-Tacna, Facultad de Ciencias de la Salud; 2017. Disponible en: [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/2334/1112\\_2017\\_vargas\\_machaca\\_j\\_facs\\_odontologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/2334/1112_2017_vargas_machaca_j_facs_odontologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
36. Malucín M. Comparación in vitro del grado de microfiltración de las resinas compuestas aplicadas mediante la técnica incremental con las resinas Bulk-fill colocadas mediante la técnica en bloque en cavidades clase I en molares humanos [Tesis de Titulación]. Ecuador: Universidad San Francisco de Quito; 2016. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6120/1/128978.pdf>
37. López R, Madrigal M. Grado de polimerización y adaptación marginal de cavidades obturadas con resinas BulkFill [Tesis de Titulación]. Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Facultad de Odontología; 2016. Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/3521/1/40441.pdf>
38. Corral C, Vildosola P, Miranda C, Alves E, Fernández E. Revisión del estado actual de resinas compuestas bulkfill. Revista Facultad De Odontología. Universidad De Antioquia. 2015; 27(1): 177-196. Disponible en:

<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/odont/article/view/19805>

39. Rodríguez G, Douglas R, Pereira S. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta Odontol. Venez. 2008; 46(3): 381-392. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/art-26/>

40. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed.

México: Interamericana; 2014. Disponible en:

[https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/me\\_todologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/me_todologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

41. Declaración de Helsinki. Tokio: Asamblea Médica mundial. Citado en abril del 2008.

Disponible

en:

[http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/etica/declaracion\\_Helsinki.pdf](http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/etica/declaracion_Helsinki.pdf)

## 5.4. ANEXOS

### Anexo 1

#### Matriz de consistencia de secuencia básica de la investigación

<b>Título</b>	Microfiltración marginal en restauraciones clase II con resinas compuestas con un mismo sistema adhesivo, <i>in vitro</i>
<b>Problema</b>	¿Cuál es el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con resinas compuestas con un mismo sistema adhesivo <i>in vitro</i> ?
<b>Objetivos</b>	<p><b>Objetivo General</b> Evaluar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II en resinas compuestas con un mismo sistema adhesivo <i>in vitro</i>.</p> <p><b>Objetivo Específico</b> Determinar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT con un mismo sistema adhesivo <i>in vitro</i>. Determinar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Forma con un mismo sistema adhesivo <i>in vitro</i>. Comparar el grado de microfiltración marginal en restauraciones clase II con Resina Filtek Z350 XT y Resina Forma con el mismo sistema adhesivo <i>in vitro</i>.</p>
<b>Hipótesis de investigación</b>	<p>Ha: Las restauraciones con resina FILTEK Z350 XT con un mismo sistema adhesivo tienen igual grado de microfiltración marginal en cavidades clase II que las restauraciones con resina FORMA con un mismo sistema adhesivo <i>in vitro</i>.</p> <p>H0: Las restauraciones con resina FILTEK Z350 XT con un mismo sistema adhesivo no tienen igual grado de microfiltración marginal en cavidades clase II que las restauraciones con resina FORMA con un mismo sistema adhesivo</p>
<b>V. Independiente</b>	<p>Resina FILTEK Z350 XT</p> <p>Resina FORMA</p>
<b>V. Dependiente</b>	Grado de microfiltración marginal

**Anexo 2**

**Consentimiento informado de participación en la investigación.**

Yo.....,  
identificado con DNI ..... en pleno uso de mis facultades mentales se me ha informado para participar del trabajo de investigación titulado **“Microfiltración marginal en cavidades clase II restauradas con resina FILTEK Z350 XT y resina FORMA con un mismo sistema adhesivo *in vitro*”**, que consiste en donar voluntariamente mi(s) primera(s) pieza(s) dentarias (molares) por indicación ortodóntica, para evaluar cuál de los dos tipos de resinas compuestas tienen menor microfiltración marginal en dichas restauraciones, de la cual no se verá afectada mi integridad física ni mental, por lo tanto firmo la siguiente autorización.

..... FIRMA:

DNI:

### Anexo 3

## Solicitud de permiso dirigido al director de la Dirección de Regional de salud (DIRESA) Cajamarca.



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CAJAMARCA  
OFICINA EJECUTIVA DE ADMINISTRACION  
AV. MARTINES DE UCHURACAY Y JR. LARRY JHONSON S/N  
TELEFONO N°599030  
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD"



Cajamarca, 22 de octubre del 2020

### SOLICITUD PERMISO PARA INGRESAR A LA DIRESA

Dr. Pedro Alejandro Cruzado Puente

**DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA**

Yo, **Adela Yolanda Claros Guevara**, identificado DNI N° 46417936, con código universitario N° 46417936 de la escuela profesional de Estomatología la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrel, ante usted con el debido respeto me presento y expongo.

Que deseando realizar mi trabajo de investigación de tesis, permiso para ingresar al laboratorio y acceso a los instrumentos termociclador y microscopio estereoscopio realizado los días 26 - 27 de octubre y 30 de octubre del presente año.

Sin otro particular me despido de usted no sin antes reiterar las muestras de consideración y estima.

Atentamente,



  
Adela Yolanda Claros Guevara  
N° 46417936



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CAJAMARCA  
OFICINA EJECUTIVA DE ADMINISTRACION

A.V. MARTINES DE UCHURACA Y J.R. LARRY JHONSON S/N  
TELEFONO N°599030  
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD"



Cajamarca, 22 de octubre del 2020

**SOLICITUD PERMISO PARA INGRESAR A LA DIRESA**

Dr. Pedro Alejandro Cruzado Puente

**DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA**

Yo, **Xiomara Yahanira Sangay Crisologo**, identificado DNI N° 72459803, con código universitario N° 46417936 de la escuela profesional de Estomatología la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, ante usted con el debido respeto me presento y expongo.

Que deseando realizar mi trabajo de investigación de tesis, permiso para ingresar al laboratorio y acceso a los instrumentos termociclador y microscopio estereoscopio realizado los días 26 - 27 de octubre y 30 de octubre del presente año.

Sin otro particular me despido de usted no sin antes reiterar las muestras de consideración y estima.

Atentamente,

Xiomara Yahanira Sangay Crisologo  
N° 72459803



#### Anexo 4

### Solicitud de permiso dirigido al Blgo Jefe del laboratorio de la Dirección Regional de salud (DIRESA) Cajamarca para la elaboración de una parte experimental del estudio



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CAJAMARCA  
OFICINA EJECUTIVA DE ADMINISTRACION

AV. MARTINES DE UCHURACAY Y JR. LARRY JHONSON S/N  
TELEFONO N°599030

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



Cajamarca, 22 de octubre del 2020

#### SOLICITUD PERMISO PARA INGRESAR A LA DIRESA

Dr. Bustamante Contreras Marco


**JEFE DE LABORATORIO**

Yo, **Adela Yolanda Claros Guevara**, identificado DNI N° **46417936**, con código universitario N° 46417936 de la escuela profesional de Estomatología la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, ante usted con el debido respeto me presento y expongo.

Que deseando realizar mi trabajo de investigación de tesis, permiso para ingresar al laboratorio y acceso a los instrumentos termociclador y microscopio estereoscopio realizado los días 26 - 27 de octubre y 30 de octubre del presente año.

Sin otro particular me despido de usted no sin antes reiterar las muestras de consideración y estima.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Adela Yolanda Claros Guevara  
N° 46417936

  
GOBIERNO REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL  
Blgo. Marco A. Bustamante Contreras  
RESP. BIOSEGURIDAD  
CBP 4126



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
**HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CAJAMARCA**  
**OFICINA EJECUTIVA DE ADMINISTRACION**

AV. MARTINES DE UCHURACAY Y JR. LARRY JHONSON S/N  
TELEFONO N°599030

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD”



Cajamarca, 22 de octubre del 2020

**SOLICITUD PERMISO PARA INGRESAR A LA DIRESA**

Dr. Bustamante Contreras Marco

**JEFE DE LABORATORIO**

Yo, **Xiomara Yahanira Sangay Crisologo**, identificado DNI N° **72459803**, con código universitario N° 46417936 de la escuela profesional de Estomatología la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, ante usted con el debido respeto me presento y expongo.

Que deseando realizar mi trabajo de investigación de tesis, permiso para ingresar al laboratorio y acceso a los instrumentos termociclador y microscopio estereoscopio realizado los días 26 - 27 de octubre y 30 de octubre del presente año.

Sin otro particular me despido de usted no sin antes reiterar las muestras de consideración y estima.

Atentamente,

Xiomara Yahanira Sangay Crisologo  
N° 72459803

GOBIERNO REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
LABORATORIO DE REFERENCIA REGIONAL  
Bigo Marco A. Bustamante Contreras  
RESP. BIOSSEGURIDAD  
CBP 4126



**Anexo 5**  
**Ficha de control**

- Resina FILTEK Z350 XT	
- Resina FORMA	

N° de Muestra	Grado de microfiltración marginal			
	0	1	2	3
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

**Anexo 6****Ficha de recolección de datos de Resina FILTEK**

- Resina FILTEK Z350 XT	X
- Resina FORMA	

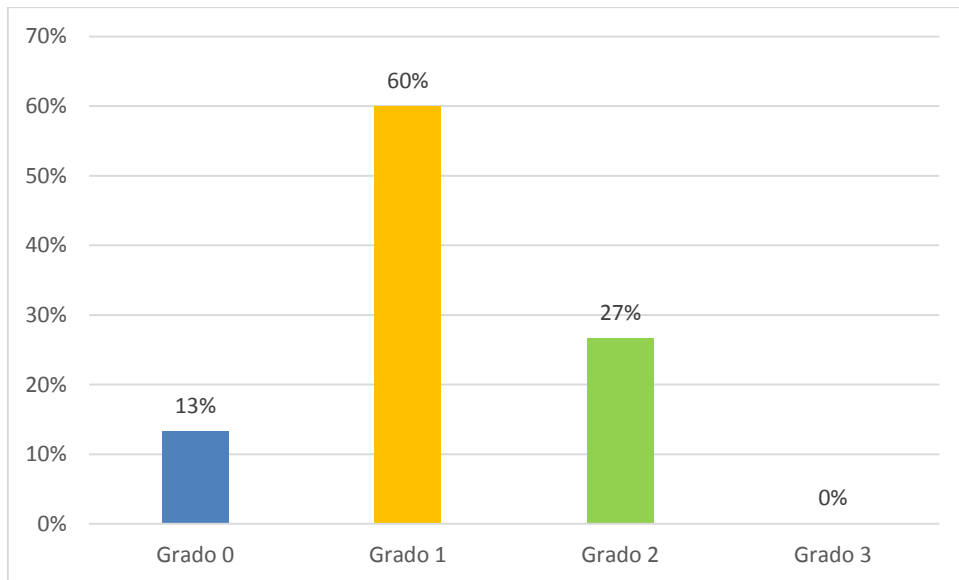
N° de Muestra	Grado de microfiltración marginal			
	0	1	2	3
01		X		
02		X		
03			X	
04		X		
05		X		
06			X	
07			X	
08	X			
09		X		
10		X		
11		X		
12	X			
13		X		
14			X	
15		X		

**Anexo 7****Ficha de recolección de datos de Resina FORMA**

- Resina FILTEK Z350 XT	
- Resina FORMA	X

N° de Muestra	Grado de microfiltración marginal			
	0	1	2	3
01	X			
02		X		
03			X	
04		X		
05		X		
06	X			
07		X		
08			X	
09		X		
10			X	
11	X			
12			X	
13		X		
14		X		
15			X	

**Anexo 8**  
**Gráficos de los Resultados.**



Grado de Microfiltración marginal en restauraciones Clase II con Resina FILTEK Z350 XT con un mismo sistema adhesivo *in vitro*.

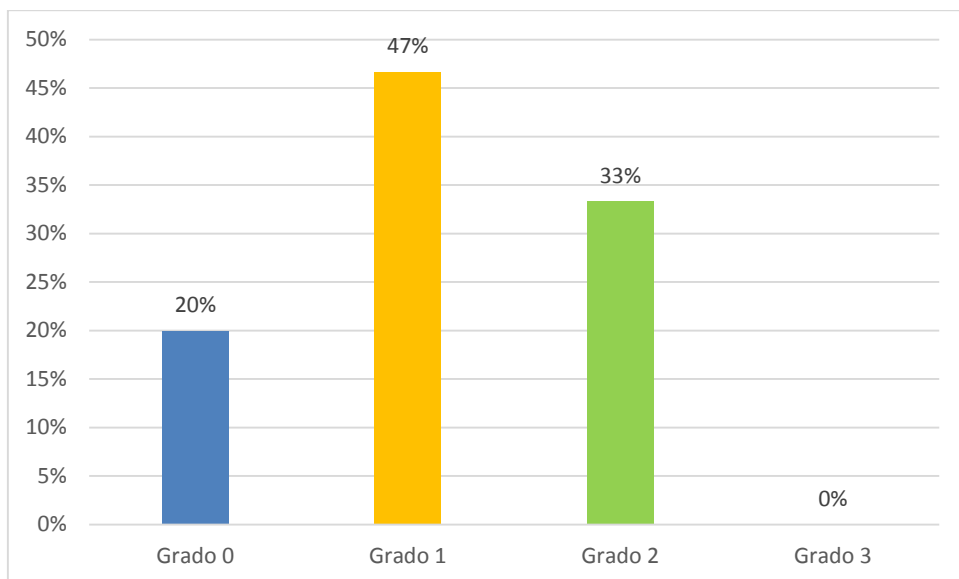


Gráfico 2. Grado de Microfiltración marginal en restauraciones Clase II Resina FORMA con un mismo sistema adhesivo *in vitro*.

## Anexo 9 Flujograma del procedimiento



**Anexo 10**

**Recolección, conservación y estandarización de piezas dentales**

**Imagen N° 1.** Dientes premolares escogidos para muestra



**Imagen N° 2.** Dientes sumergidos en Suero Fisiológico para la conservación



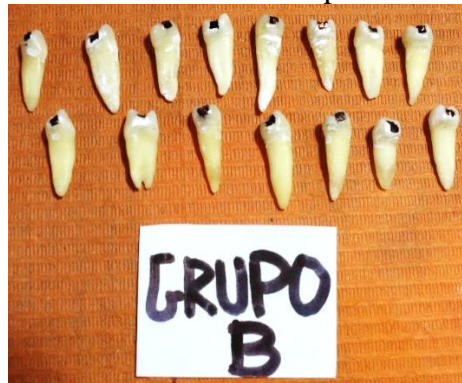
**Imagen N° 3.** Distribución de muestra en grupos A y B



**Imagen N° 4.** Estandarización de cavidades del Grupo A



**Imagen N° 5.** Estandarización de cavidades del Grupo B

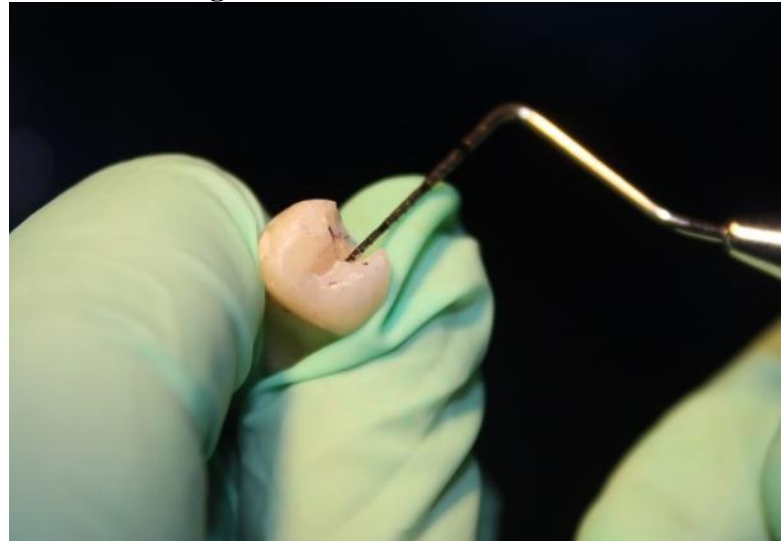


## Preparación de las cavidades

**Imagen N° 6. Conformación de cavidades**



**Imagen N° 7. Medición de cavidades**



## Adhesión y restauración

**Imagen N° 8** Grabado acido de cavidades



**Imagen N° 9** Aplicación del adhesivo en las cavidades



**Imagen N° 10** Resinas Compuestas



**Imagen N° 11** Restauración utilizando resina Filtek Z350



**Imagen N° 12** Restauración utilizando resina FORMA



**Imagen N° 13** Pulido de las restauraciones





**Imagen N° 14** Radiografía después de la restauración



**Imagen N° 15** Radiografía de restauración de Resina Filtex Z350



**Imagen N° 16** Radiografía de restauración de Resina FORMA

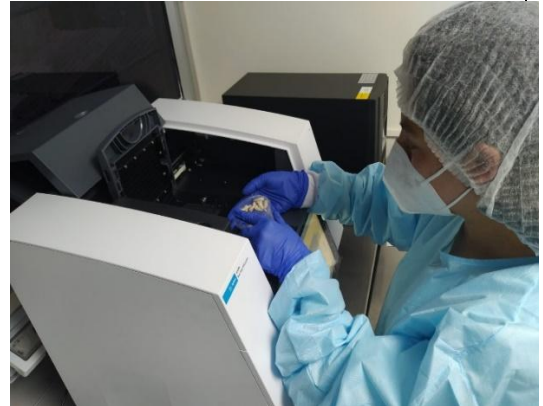


## Procesamiento para la Microfiltración

**Imagen N° 17.** Dientes en agua destilada antes del Termociclado



**Imagen N° 18.** Termociclado de piezas dentarias



**Imagen N° 19.** Piezas puestas en azul de metileno por 24 horas



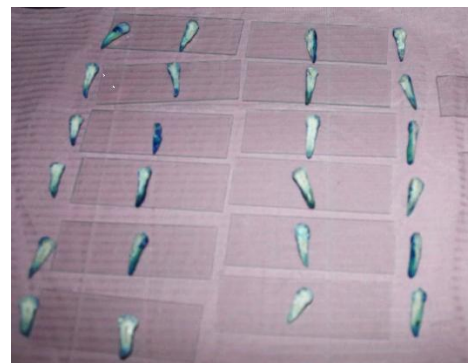
**Imagen N° 20.** Corte de piezas dentales con discos de carburo y Dremel



**Imagen N° 21.** Piezas listas para la observación



**Imagen N° 22.** Piezas puestas en el portaobjetos





**Medición del nivel de microfiltración marginal, mediante la escala de Miller**

