



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MICROFILTRACIÓN  
MARGINAL EN RESTAURACIONES DE RESINA  
COMPUESTA CON ADHESIVOS DE 5TA Y 7MA  
GENERACIÓN EN CAVIDADES DE CLASE I  
SUMERGIDAS EN BEBIDAS GASIFICADAS, CHIMBOTE,  
2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**AUTOR:**

**SUÁREZ MORALES, KAREN JEZABEL**

**ORCID: 0000-0002-0225-6857**

**ASESOR:**

**REYES VARGAS, AUGUSTO ENRIQUE**

**ORCID: 0000-0001-5360-4981**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

1. Título de la tesis

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MICROFILTRACIÓN  
MARGINAL EN RESTAURACIONES DE RESINA COMPUESTA  
CON ADHESIVOS DE 5TA Y 7MA GENERACIÓN EN  
CAVIDADES DE CLASE I SUMERGIDAS EN BEBIDAS  
GASIFICADAS, CHIMBOTE, 2018**

## 2. Equipo de trabajo

### **AUTOR**

Suárez Morales, Karen Jezabel

ORCID: 0000-0002-0225-6857

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,  
Perú.

### **ASESOR**

Reyes Vargas, Augusto Enrique

ORCID: 0000-0001-5360-4981

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, facultad de ciencias de la salud escuela  
profesional de odontología, Chimbote, Perú.

### **JURADO**

San Miguel Arce, Adolfo Rafael

ORCID: 0000-0002-3451-4195

Canchis Manrique, Walter Enrique

ORCID: 0000-0002-0140-8548

Zelada Silva, Wilson Nicolás.

ORCID: **0000-0002-6002-7796**

3. Hoja de firma del jurado y asesor

---

MGTR. SAN MIGUEL ARCE, ADOLFO RAFAEL  
PRESIDENTE

---

MGTR. CANCHIS MANRIQUE, WALTER ENRIQUE  
MIEMBRO

---

MGTR. ZELADA SILVA, WILSON NICOLÁS  
MIEMBRO

---

MGTR. REYES VARGAS, AUGUSTO ENRIQUE  
ASESOR

#### 4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

##### **Agradecimiento**

A Dios, por acompañarme y cuidarme a lo largo de mi carrera, por darme fortaleza y sabiduría en los momentos complicados.

A mis padres por todo su amor, apoyo, sacrificio y esfuerzo en todo este camino, por depositar su confianza en mí.

A mi hermana por estar para mí cuando más lo necesitaba, siempre estaré agradecida por todo lo que haces por mí.

A Cesar, a pesar de todas las adversidades siempre estas a mi lado apoyándome y por creer en mí.

## **Dedicatoria**

A mis padres, por siempre estar a mi lado, por brindarme su amor, comprensión y confianza a lo largo de toda mi carrera, por siempre creer en mí, por el apoyo y sacrificio en todos estos años.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

**Objetivo:** Comparar la diferencia significativa de microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018. **Metodología:** Investigación de tipo cuantitativo, experimental, prospectivo, transversal, analítico, de nivel explicativo, de diseño experimental: cuasi experimento. En el que se tuvo como muestra 40 premolares divididas en dos grupos de estudio, aplicando en el grupo A adhesivo de 5ta generación y en el grupo B adhesivo de 7ma generación; empleando como instrumento una ficha de observación validada para la recolección de datos. **Resultados:** Siendo el valor de  $p$  0.000 se rechaza la hipótesis nula. Los resultados obtenidos en la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, fueron predominantemente de grado 1 y en las restauraciones realizadas con adhesivos de 7ma generación el grado de microfiltración marginal fue predominantemente de grado 3. **Conclusión:** Se determinó que existe diferencia significativa en la microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.

**Palabras clave:** Microfiltración marginal, Restauraciones, Sistemas adhesivos.

## Abstract

**Objective:** To compare the significant difference in marginal microleakage in composite resin restorations with 5th and 7th generation adhesives in class I capsules immersed in carbonated beverages, Chimbote, 2018. **Methodology:** Quantitative, experimental, prospective, cross-sectional, analytical research. explanatory level, experimental design: quasi-experiment. In which 40 premolars divided into two study groups were taken as a sample, applying 5th generation adhesive in group A and 7th generation adhesive in group B; using as an instrument a validated observation sheet for data collection. **Results:** Being the value of  $p < 0.000$ , the null hypothesis is accepted. The results obtained in marginal microleakage in composite resin restorations with 5th generation adhesives in class I layers submerged in carbonated beverages were predominantly grade 1 and in restorations made with 7th generation adhesives, the degree of marginal microleakage was predominantly grade 1. 3. **Conclusion:** It is concluded that there is significant difference in the marginal microleakage of composite resin restorations with 5th and 7th generation adhesives in class I glasses submerged in carbonated beverages, Chimbote, 2018.

**Keywords:** Adhesive systems, Marginal microleakage, Restorations.



## 6. Contenido (índice)

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstract.....	vii
6. Contenido (índice).....	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xi
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Antecedentes.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Bases teóricas.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.1 Restauración dental.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2 Materiales dentales.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.3 Clasificación de materiales.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.4 Resinas compuestas (Composite).....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.5 Clasificación de resinas compuestas.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.6 Adhesivos dentinarios.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.7 Adhesivos dentinarios de 1ª a 7ª generación.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.8 Comparación de adhesivos de 5ª y 7ª generación.....</b>	<b>32</b>
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>34</b>
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 Diseño de la investigación.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 Población y muestra.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3 Definición y operacionalización de variables y los indicadores.....</b>	<b>40</b>
<b>4.4 Técnicas e Instrumentos.....</b>	<b>41</b>
<b>4.5 Plan de análisis.....</b>	<b>49</b>
<b>4.6 Matriz de consistencia.....</b>	<b>50</b>
<b>4.7 Principios éticos.....</b>	<b>51</b>
<b>V. Resultados.....</b>	<b>53</b>
<b>5.1 Resultados.....</b>	<b>53</b>
<b>5.2 Análisis de resultados.....</b>	<b>56</b>
<b>VI. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>58</b>

<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>59</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>60</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>65</b>

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Microfiltración marginal entre restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.....	53
<b>Tabla 2:</b> Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.....	54
<b>Tabla 3:</b> Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.....	55

## GRÁFICOS

**Gráfico 1:** Microfiltración marginal entre restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.....53

**Gráfico 2:** Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.....54

**Gráfico 3:** Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.....55

## **I. Introducción**

En los últimos años las prácticas odontológicas restauradoras han cobrado mayor relevancia a partir del constante detrimento en la salud bucal de las personas, teniendo como máxima principal conservar la función dentaria intacta, sin dejar de lado el aspecto estético inherente a muchos de los procedimientos desarrollados (1).

Un aspecto relevante de las restauraciones en piezas dentarias dañadas se refiere al material utilizado, el cual ha experimentado una evolución reciente producto de la creciente exigencia de los pacientes a nivel estético y con la finalidad de brindar un tratamiento durable en el tiempo. En esta época contemporánea, la odontología tiene al alcance una gran variedad de materiales restauradores, entre los cuáles el especialista odontólogo es responsable de seleccionar el adecuado teniendo gran importancia a nivel de los resultados obtenidos, que brinde seguridad al paciente y cumpla con las expectativas del tratamiento (2). El uso de resina como material de restauración en la preparación cavitaria se presenta como el más común entre los materiales disponibles; sin embargo, se manifiesta un problema intrínseco al uso de resinas conocido como contracción de polimerización que suele provocar una falla prematura en las restauraciones (3,4). Es importante mencionar que la resina no presenta adhesión específica en la estructura dentaria, por ello para su fijación a las piezas dentarias debe recurrirse a una secuencia de procedimientos clínicos que involucra acondicionar dichas estructuras previamente a fin de hacerlas receptoras considerando el uso de un adecuado adhesivo (5).

A nivel mundial, en países como España, Guzmán S., Cortés O. & Alcaína M., realizaron un estudio comparando la microfiltración marginal en restauraciones de clase II, evidenciando que el uso de Prime y bond NT® era uno de los materiales empleados que presentaron menor microfiltración (3). Asimismo, en Turquía, Kalyoncu I, Eren-Giray F, Huroglu N, Egil E, Tanboga I., realizaron un estudio en dientes con cavidades clase V comparando dos sistemas de adhesivos, en el que lograron evidenciar que la realización de restauraciones con adhesivos de autograbado y remoción de la lesión con láser presentaba una muy buena respuesta ante las microfiltraciones (5).

A nivel internacional se desarrollaron distintos estudios acerca del uso de adhesivos para así mejorar la adhesión del material restaurador a las paredes dentinarias con la finalidad de evitar así las filtraciones y con ello lograr el éxito clínico de los procedimientos restauradores. Las variables en dichos estudios varían, pero tienen relación con el enfoque de Pilco A. (Guayaquil, 2020) quien realizó una investigación en la cual se estudió la comparación de la microfiltración existente ante la aplicación de dos sistemas adhesivos en restauraciones con resina compuesta en caras proximales; donde llegó a la conclusión que hubo similitud en los resultados encontrados en la aplicación de ambos sistemas, sin embargo, las menores muestras de microfiltración se encontraron en el sistema adhesivo de Adper Single Bond 2 de la marca 3M (6).

Así mismo, a nivel nacional encontramos un estudio de Roncal P. (Perú, 2017) en la cual realizó una investigación titulada “eficacia del sellado marginal entre sistemas adhesivos de séptima, sexta y quinta generación en restauraciones con resina compuesta en premolares in vitro”, llegando a la

conclusión que, la mayor eficacia se encontró en la aplicación del adhesivo de 7ma generación en restauraciones en premolares con resina compuesta de manera in vitro (7). Asimismo, Chipana A. (Lima, 2019), realizó un estudio titulado “comparación de los adhesivos Adper Single Bond 2 y Single Bond Universal”, logrando evidenciar que el uso de ambos adhesivos presenta microfiltración, siendo mayor en el adhesivo Adper Single Bond 2 (8).

Ante lo antes expuesto, se planteó el enunciado del problema: ¿Existe diferencia significativa al comparar la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018? Y como objetivo general: “Comparar y determinar si existe diferencia significativa de microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.” Y los objetivos específicos fueron: Identificar la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas e identificar la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

La justificación de la investigación radica en evaluar las restauraciones con resina que presenten microfiltraciones marginales donde se emplean diferentes materiales adhesivos, en específico se avoca a determinar la existencia de diferencias relevantes al emplear adhesivos de 5ta y 7ma generación, de tal manera puedan establecerse evidencias suficientes para la selección adecuada del material adhesivo a emplear en las restauraciones de

cavidades de clase I, considerando como elemento interviniente las bebidas gasificadas y el efecto que ocasionan sobre dichas cavidades formulando el planteamiento de un enriquecimiento teórico para los cirujanos dentistas y un aporte social en la adquisición de tratamientos duraderos y de buena calidad. La investigación fue de tipo cuantitativo, experimental, prospectivo, transversal, analítico, de nivel explicativo, de diseño experimental: cuasi experimento, en el que se tuvo como muestra 40 premolares divididas en dos grupos de estudio, aplicando en el grupo A adhesivo de 5ta generación y en el grupo B adhesivo de 7ma generación; empleando como instrumento una ficha de observación validada para la recolección de datos.

Siendo el valor de  $p$  0.000 se rechaza la hipótesis nula. Los resultados obtenidos en Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, fueron predominantemente de grado 1 y en las restauraciones realizadas con adhesivos de 7ma generación el grado de microfiltración marginal fue predominantemente de grado 3. Se llegó a la conclusión que, existe diferencia significativa en la microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.

La presente investigación cuenta con la descripción del estudio en seis capítulos que se describen en el siguiente orden informativo, primero la introducción, continuando con la revisión de la literatura, la hipótesis, metodología, resultados y conclusiones.



## II. Revisión de literatura

### 2.1 Antecedentes

#### Internacionales

**Pilco A. (Guayaquil, 2020)** realizó una investigación **titulada:** Grado de microfiltración en restauraciones proximales de resina compuesta usando dos tipos de sistemas adhesivos. **Objetivo:** Comparar el grado de microfiltración en cavidades proximales restauradas con resina usando dos tipos de sistemas adhesivos. **Metodología:** Las piezas dentarias requeridas fueron 32 premolares los cuales fueron divididos en dos grupos de 16 muestras cada uno y una muestra de cada grupo fue seleccionada como grupo control. El grupo A fue tratado de acuerdo al protocolo a seguir para un adhesivo de grabado total de dos pasos “ADPER SINGLE BOND 2” (3M ESPE) y el grupo B fue tratado de acuerdo al protocolo para un adhesivo universal “SINGLE BOND UNIVERSAL” (3M ESPE) todas las muestras fueron restauradas usando resina “Z100” (3M ESPE), posterior a esto las muestras del grupo A y grupo B fueron colocadas en máquina de termociclado a 3.400 rpm durante 10 minutos, a excepción de las muestras control. La microfiltración fue valorada mediante el índice de profundidad de microfiltración y observación de la textura de la tinción mediante microscopio electrónico de barrido. **Resultados:** Se obtuvieron mediante la prueba estadística Anova con una significancia de 0.05, determinándose que no existen diferencias estadísticas significativas ( $p=0,066$ ) entre ambos sistemas adhesivos. **Conclusiones:** El grado de microfiltración marginal obtenido en ambas técnicas adhesivas presentó resultados similares; sin embargo, el adhesivo Adper Single Bond 2 (3M

ESPE) presentó menores muestras con microfiltraciones, así como menor grado de filtración en zonas proximales que el adhesivo Single Bond Universal (3M ESPE). (6)

**Caranqui J. (Ecuador, 2019)** Realizó una investigación **titulada:** Microfiltración marginal de adhesivos de quinta generación versus adhesivos de sexta generación en restauraciones clase I con resina de nanorelleno, Estudio in vitro. **Objetivo:** Comparar la microfiltración de un sistema adhesivo de quinta generación y un sistema adhesivo de sexta generación en restauraciones clase I. **Metodología:** El estudio fue de tipo experimental in vitro, comparativo y transversal. Previa aprobación del comité de Bioética de la Universidad Central del Ecuador se prepararon las cavidades de tipo I en 40 premolares extraídos por razones ortodónticas los especímenes fueron distribuidos aleatoriamente en cuatro grupos: Grupo A: n=10, Grupo B: n= 10, Grupo A1: n=10 y Grupo B1: n=10. Se procedió a la preparación de las cavidades con medidas estandarizadas de 3 mm de ancho, 4mm de largo y 3mm de profundidad los cuales fueron verificadas con una lima endodóntica previamente calibrada. Los grupos A y A1 se aplicó adhesivos de quinta generación mientras a los grupos B y B1 se le aplicaron adhesivos de sexta generación; después de ser restauradas las cavidades clase I fueron tomados como grupos controles los grupos A y B los cuales fueron almacenados por 24 horas a 37°C en agua destilada mientras el Grupo A1 y B2 fueron los grupo de experimentación los cuales fueron sometidos a un proceso de termociclaje (5°C-55°C 2000 ciclos) Para el análisis los especímenes fueron sumergidos en azul de metileno al 2 % por 24 horas y posteriormente analizados con

microscopio con un aumento de 50X. **Resultados:** todos los especímenes que fueron sometidos a experimentación y se aplicó adhesivo de quinta generación tanto como a los que se aplicó adhesivo de sexta generación presentaron microfiltración; donde estadísticamente existió una diferencia significativa entre estos dos adhesivos ( $p=0,008$ ). **Conclusiones:** Los sistemas adhesivos de 5ta generación obtuvieron valores menores de microfiltración. (9)

**Teniza B., González T., Lemus K., Suárez D., Luna J. & Ortiz E. (México, 2019)** realizaron una investigación **titulada:** Estudio comparativo in vitro de microfiltración, en un sistema adhesivo de 5ta generación contra un sistema adhesivo universal. **Objetivo:** Comparar el grado de microfiltración de un adhesivo de quinta generación Tetric N Bond -Ivoclar y Tetric N Bond Universal -Ivoclar (7ma generación). **Metodología:** Se seleccionaron 8 dientes premolares, intactos y sanos, los cuales permanecieron sumergidos en suero fisiológico (Cloruro de Sodio 0,9 %). **Resultados:** En ambos grupos de muestras se evidenció filtración del colorante en un porcentaje de 87,5 % y un 12,5 % de los casos no presentó. **Conclusiones:** Se pudo determinar que el adhesivo Tetric N Bond (5ta generación) presentó una mayor microfiltración del colorante en comparación al auto condicionante Tetric N Bond Universal (7ma generación). (10)

**Herrera S., Sánchez F., Reyes G., Vázquez E. & Guerrero J. (México, 2016)** realizaron una investigación **titulada:** Microfiltración en restauraciones de resina realizadas con diferentes sistemas adhesivos estudio In Vitro. **Objetivo:** Comparar el sellado marginal en

restauraciones de resina realizadas con diferentes sistemas adhesivos.

**Metodología:** Estudio prospectivo, transversal y descriptivo. La muestra estuvo constituida por 20 premolares extraídos recientemente por razones ortodóncicas. **Resultados:** Al comparar los dos sistemas adhesivos se observó que el adhesivo de quinta generación tuvo un 90 % de microfiltración y en el adhesivo de sexta generación tuvo un 100 % de microfiltración. Se pudo observar la microfiltración de acuerdo a tercio medio y tercio cervical de las cavidades y como resultado se encontró que en el tercio medio vestibular se eliminó la microfiltración hasta un 95 % y en el tercio medio palatino/lingual solo se logró eliminar la microfiltración un 15 %. **Conclusiones:** Con la técnica de hibridación convencional se observó que no se eliminó por completo la microfiltración, pero hubo una gran diferencia a comparación con la técnica de hibridación reversa. (11)

**Falconí G., Molina C., Velásquez B. & Armas A. (Ecuador, 2016)** realizaron una investigación **titulada:** Evaluación del grado de microfiltración en restauraciones de resina compuesta, comparando dos sistemas adhesivos tras diferentes períodos de envejecimiento. **Objetivo:** Evaluar in vitro el grado de microfiltración existente en restauraciones directas con cavidades clase V donde se emplean dos sistemas adhesivos de diferente composición y en diferentes períodos de tiempo. **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo, experimental y comparativo; con una muestra conformada por 60 terceros molares humanos extraídos por prescripción médica, sin caries, sin fracturas y sin restauraciones, de manera que cumplieran con los criterios de inclusión. **Resultados:** Los datos analizados en primer momento mediante prueba de

Anova determinaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la microfiltración entre las paredes oclusal y gingival entre los grupos ( $p < 0,05$ ). Se ejecutó el test de Tukey, el cual mostró ausencia de diferencia entre los sistemas adhesivos empleados en las dos superficies evaluadas, oclusal y gingival. Se observaron diferencias notorias al analizar los períodos de envejecimiento evaluados ( $p = 0,01$ ). **Conclusiones:** Entre los cuatro grupos evaluados se observó una relación proporcional entre el tiempo de termociclado y la presencia de microfiltración, de modo que, a medida que aumentaba el tiempo de envejecimiento, mayores eran los niveles de microfiltración, independiente del sistema adhesivo empleado, de forma más notoria a nivel gingival de las restauraciones ejecutadas. (12)

**Espín A. (Ecuador, 2016)** realizó una investigación **titulada:** Comparación de la microfiltración marginal en restauraciones directas con resina en cavidades clase V utilizando una técnica convencional vs la agregación de un sellador de superficie. **Objetivo:** Determinar el grado de microfiltración marginal en restauraciones directas con resina en cavidades clase V con una técnica convencional vs la agregación de un sellador de superficie. **Metodología:** Estudio experimental, se utilizaron 60 molares y premolares superiores e inferiores enucleados anatómicamente íntegros, en los que se realizaron cavidades Clase V y se restauraron con un sistema adhesivo convencional, se colocó Permaseal en la mitad de la muestra. Las piezas dentarias fueron termocicladas y luego sumergidas en azul de metileno al 2 % por 72 horas. Para finalizar se realizó cortes con discos de diamante y se observó en el Estereomicroscopio. Los datos se analizaron mediante la Prueba de t

Student y el programa Spss 22. **Resultados:** El grupo B en el que se utilizó el Permaseal tiene un 76,70 % que no presento microfiltración frente al 46,70 % del grupo A en el que no se utilizó el Permaseal; En el grupo B se presentó un 20 % de microfiltración en esmalte frente a un 26,70 % del grupo A y por último en el Grupo B se presentó un 3,30 % de microfiltración en dentina frente a un 26,70 % del grupo A. **Conclusiones:** La incorporación de un sellador de superficie al finalizar la restauración disminuye la microfiltración marginal. (13)

**Guzmán S., Cortés O. & Alcaína M. (España, 2015)** ejecutaron una investigación **titulada:** Microfiltración marginal de distintos adhesivos en cavidades de clase II. Efecto de la aplicación de una resina hidrofóbica.

**Objetivo:** Comparar la microfiltración marginal en las restauraciones con composite en cavidades de clase II según el adhesivo y con la aplicación o sin la aplicación de resina hidrofóbica. **Metodología:** Realizaron un estudio experimental prospectivo; con una muestra de 40 premolares humanos extraídos por motivos ortodóncicos. Los grupos experimentales fueron adhesivos sin resina hidrofóbica (Prime & bond NT® y Excite FDSC®) y adhesivos con resina hidrofóbica (Xeno V+® y AdheSE One F®). El grado de microfiltración fue evaluado utilizando una escala de penetración del colorante del 0 al 3. **Resultados:** El grupo A (Prime & bond NT®) no presenta diferencias significativas respecto a añadir una capa de resina hidrofóbica o no. Asimismo, este grupo es el que mejores resultados presenta, con menor grado de microfiltración respecto a todos los demás. Por el contrario, el grupo que mayor microfiltración presenta es el grupo D (AdheSE One F®). Por otro lado, se observan diferencias

significativas entre los adhesivos que requieren grabado previo (Prime & bond NT® y Excite F DSC®) respecto a los autograbantes (Xeno V+® y AdheSE One F®), siendo estos últimos los que presentaron peores resultados. De los grupos que requieren grabado previo, los mejores resultados se han observado en Prime & bond NT®. Por otro lado, de los grupos de autograbantes, el que peores resultados presenta ha sido el AdheSE One F®, sobre todo sin el uso de resina. Aun así, observamos que dentro del grupo de autograbantes el uso de una resina hidrofóbica supone una mejora en la microfiltración, sobre todo en el caso de Xeno V+®.

**Conclusiones:** El uso de una resina hidrofóbica supone una mejora en la microfiltración. (3)

**Domínguez B. & Rodrigo J. (Chile, 2014)** realizaron una investigación **titulada:** Análisis comparativo in vitro del grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material monoincremental (Tetric N-Ceram Bulk Fill), y uno convencional (Tetric N-Ceram). **Objetivo:** Comparar el grado de sellado marginal entre restauraciones realizadas con la resina compuesta monoincremental Tetric NCeram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent), y una resina compuesta convencional Tetric NCeram (Ivoclar Vivadent) utilizando la misma técnica adhesiva. **Metodología:** se realizó un estudio experimental, in vitro. La muestra se conformó por 30 terceros molares humanos erupcionados, sanos, con indicación de exodoncia, en cada uno de los cuales se tallaron 2 cavidades estandarizadas clase II estricta, mesial y distal respectivamente. **Resultados:** Los datos obtenidos en el presente estudio demuestran la aparición de microfiltración marginal para ambos

sistemas restauradores, siendo menor para la resina Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent) (14,9), comparada con la resina de técnica monoincremental Tetric N-Ceram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent) (19,8 %).

**Conclusiones:** El test de U de Mann-Whitney, estadígrafo asociado a la prueba empleada en el presente trabajo fue significativamente distinto ( $p=0,004$ ), lo cual indica que ambos tratamientos tienen diferente nivel de filtración desde el punto de vista estadístico; determinándose que hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos materiales. (4)

**Monsalves S., Terrazas P., Toro G. & Bader M. (Chile, 2014)**

realizaron una investigación titulada: Evaluación del grado de sellado marginal y resistencia adhesiva de restauraciones de resina compuesta con adhesivo convencional en dentición primaria y definitiva. **Objetivo:** Evaluar el grado de sellado marginal y resistencia adhesiva de restauraciones de resinas compuestas confeccionadas con un sistema adhesivo de grabado y lavado en dentición primaria y definitiva.

**Metodología:** Realizaron una investigación experimental donde se utilizaron 20 molares definitivos y 20 molares primarios, recientemente extraídos, libres de caries, a los cuales se les retiraron los restos de ligamento periodontal con cureta, tras lo cual fueron conservados en una solución de suero fisiológico isotónico con formalina al 1 % hasta el momento de su utilización. Los datos de ambos grupos se sometieron, al igual que los datos de resistencia adhesiva, primero a estudios de distribución normal mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Posteriormente se estimaron estadígrafos descriptivos que permitieran tener una aproximación de la estructura de los datos en cada uno de los tratamientos



estudiados. Estos fueron comparados mediante la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney. El nivel de significación empleado en todos los casos fue de  $= 0,05$ . **Resultados:** Los resultados dan la estimación de distribución normal de los datos en los tratamientos estudiados. Se encontró que la prueba fue altamente significativa ( $p < 0,005$ ), lo cual indica que ambos grupos de datos no tienen distribución normal. **Conclusiones:** La significancia fue  $> 0,05$  (0,838), lo cual indica que ambos tratamientos no tienen diferente nivel de significación, es decir, no hay diferencias significativas entre ambos grupos en estudio. (14)

**Ehrmantraut M., Terrazas P. & Leiva M. (Chile, 2014)** realizaron una investigación **titulada:** Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. **Objetivo:** Determinar si existían diferencias significativas en el grado de infiltración marginal de restauraciones de resina compuesta indirectas cementadas con sistemas adhesivos con autograbantes en comparación a un sistema adhesivo de grabado y lavado. **Metodología:** Este fue un estudio de tipo experimental, la muestra se conformó por 80 incrustaciones de resina compuesta cementadas con resina compuesta fluida utilizando un sistema adhesivo autograbante (Go!, SDI, Australia) y un sistema adhesivo con grabado ácido total (Stae, SDI, Australia). **Resultados:** se realizó el análisis inferencial utilizando la prueba T test, con un alfa de 0.05. En primer lugar, se verificó si existe distribución normal de los valores de la variable dependiente (grado de filtración marginal), situación que fue ratificada a través del test de Shapiro Wilk, luego se verificó la existencia de igualdad de varianzas de los dos grupos en estudio (sistema adhesivo tradicional y

autograbante) mediante el test de Levene. Debido a que el test de Levene nos dio un nivel de significancia de 0.68 (mayor a 0.05), fue posible asumir la existencia de igualdad de varianzas, consecuente con ello en el t test obtuvimos un valor de significancia de 0.00, como este valor es menor a 0.05 (valor determinado previamente como error alfa), fue posible determinar la inexistencia de igualdad de medias de los grupos en estudio, por lo tanto se confirma que las restauraciones de Resina Compuestas indirectas, que se adhirieron con el sistema autograbante presentaron mayor grado de infiltración marginal, presentando diferencias significativas con el otro grupo de restauraciones cementadas con sistema adhesivo de grabado total. **Conclusión:** Todos los cuerpos de prueba presentaron algún grado de filtración marginal, sin embargo, el grupo que utilizó un sistema adhesivo autograbante demostró tener valores significativamente mayores de filtración que el grupo que utilizó el sistema convencional. (15)

### **Nacionales**

**Chipana A. (Lima, 2019)** realizó una investigación **titulada:** Comparación del grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando dos sistemas adhesivos Adper Single Bond 2 y Single Bond Universal. **Objetivo:** El propósito de este estudio fue determinar el grado de microfiltración que presentan las resinas compuestas en relación a los adhesivos Adper Single Bond 2 y Single Bond Universal con una preparación cavitaria clase II de Black. **Metodología:** El estudio se realizó in vitro fue de tipo cuasi experimental,

prospectivo, transversal. Se recolectaron 30 premolares superiores extraídos por motivos ortodónticos y lavados con solución de timol al 0,1 % para su desinfección siguiendo los criterios de exclusión y exclusión luego fueron conservados en suero fisiológico para evitar su deshidratación. Las 30 muestras fueron divididas aleatoriamente en dos grupos A (Sistema Adhesivo Adper Single Bond 2), B (Sistema Adhesivo Single Bond Universal con grabado selectivo). **Resultados:** Los resultados de este estudio demostraron que el adhesivo Adper Single Bond 2 presentó mayor microfiltración, en tanto el adhesivo Single Bond Universal presentó una microfiltración en menor grado. **Conclusión:** Se concluye que hay diferencias estadísticas y clínicamente significativas entre ambos grupos de adhesivos. (8)

**Castro L., Medina J., Huertas G., Moscoso M. & García C. (Perú, 2018)** ejecutaron una investigación **titulada:** Grado de microfiltración marginal utilizando adhesivos con técnica grabado total y grabado selectivo del esmalte. **Objetivo:** Comparar el grado de microfiltración marginal obtenido en las restauraciones de resina compuesta realizadas con la técnica grabado total de tres pasos y con grabado selectivo del esmalte con autograbante de dos pasos en dientes premolares humanos in vitro. **Metodología:** Realizó un estudio prospectivo, transversal, experimental y comparativo. La muestra se conformó por 28 premolares, divididos en dos grupos de 14 muestras, grupo (A) con la técnica grabado total de tres pasos con el sistema adhesivo Optibond FL (Kerr); y grupo (B) con la técnica grabado selectivo del esmalte con autograbante de dos pasos con el sistema adhesivo Optibond XTR (Kerr). Posteriormente

obturadas con resina compuesta Filtek Z350 (3M ESPE) y sometidas al proceso de termociclaje durante 500 ciclos de 5°C y 55°C. La microfiltración fue evaluada a través de un índice de profundidad de microfiltración mediante la penetración de azul de metileno al 2 % y observada con microscopio estereoscopio. **Resultados:** En el grado 0, se observó una mayor cantidad de piezas dentarias sin microfiltración en el grupo B (28,6 %) sobre el grupo A (7,1 %). En el grado 1 los valores fueron ligeramente mayores para el grupo B (42,9 %) a comparación del grupo A (35,7 %). Por otro lado, en el grado 2, los niveles de microfiltración fueron mayores en el grupo A (42,9 %); al igual que en el grado 3 con un 14,3 %. Con respecto a los resultados obtenidos en la evaluación del grado de microfiltración marginal; no existen diferencias estadísticamente significativas entre la Técnica de grabado total de tres pasos (Optibond FL) y la Técnica de grabado selectivo del esmalte con autograbante de dos pasos (Optibond XTR),  $p= 0,09$  ( $p \geq 0,05$ ). **Conclusiones:** La prueba estadística U de Mann-Whitney determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas ( $p \geq 0,05$ ) entre ambas técnicas adhesivas. Se observó una mayor cantidad de piezas dentarias sin microfiltración en el grupo B (28,6 %) sobre el grupo A (7,1 %). El grado de microfiltración marginal obtenido en ambas técnicas adhesivas presentó resultados similares. (16)

**Cuayla M. & Juárez C. (Perú, 2017)** realizaron una investigación **titulada:** Diferencias en la microfiltración marginal en cavidades clase I restauradas con resina de nanorrelleno, utilizando adhesivos de quinta generación y el universal, Moquegua 2016. **Objetivo:** Determinar las

diferencias en la microfiltración marginal en cavidades clase I restauradas con resina de nanorrelleno, utilizando adhesivos de quinta generación y el universal, Moquegua 2016. **Metodología:** La investigación corresponde a un diseño experimental, de tipo prospectivo, transversal y comparativo; se trabajó con 32 premolares, a los cuales se les hizo preparaciones cavitarias clase I estandarizadas en 4 mm de largo, 3 mm de ancho y 3 mm de profundidad; se formaron dos grupos experimentales de 16 piezas cada uno. Se obturó el grupo A con adhesivo de quinta generación y el grupo B con el adhesivo universal. Posteriormente, se realizó la medición y evaluación de grados de microfiltración utilizando el estereomicroscopio a 20X y 40X. **Resultados:** Los datos demuestran la aparición de microfiltración para ambos sistemas adhesivos, siendo menor para el adhesivo universal, comparada con el adhesivo de quinta generación. La microfiltración marginal en el adhesivo de quinta generación mostró una media  $1,405 \text{ mm} \pm 2,154$ , y para el adhesivo universal alcanzó  $0,336 \text{ mm} \pm 1,327$ . Se encontró diferencias significativas de microfiltración entre ambos adhesivos mediante la prueba U de Mann-Whitney con un valor de  $p=0,002$ . **Conclusiones:** El adhesivo de quinta generación presentó microfiltración en 62,50 % y el adhesivo universal en 12,50 %. (17)

**Roncal P. (Perú, 2017)** realizó una investigación **titulada:** Eficacia del sellado marginal entre sistemas adhesivos de séptima, sexta y quinta generación en restauraciones con resina compuesta en premolares in vitro.

**Objetivo:** Evaluar la eficacia del sellado marginal entre los sistemas adhesivos de séptima, sexta y quinta generación en restauraciones con resina compuesta en premolares in vitro. **Metodología:** se realizó un

estudio aplicado, experimental con una sola post prueba; la muestra estuvo conformada por 45 piezas dentarias recién extraídas por motivos ortodónticos, divididas en tres grupos de 15 piezas para cada tipo de adhesivo; mediante muestreo no probabilístico por conveniencia.

**Resultados:** el sistema adhesivo de séptima generación presentó un índice de microfiltración marginal de grado 0, el sistema adhesivo de sexta generación presentó un índice de microfiltración marginal de grado 2 y el sistema adhesivo de quinta generación presentó un índice de microfiltración marginal de grado 3, evidenciando una diferencia estadísticamente significativa entre ellos ( $p < 0.001$ ). **Conclusiones:** mediante las pruebas Kruskal Wallis y U de Mann-Whitney, el sistema adhesivo de séptima generación tiene mayor eficacia del sellado marginal que los sistemas adhesivos de sexta y quinta generación en restauraciones con resina compuesta en premolares in vitro. (7)

**Castillo J. (Perú, 2014)** realizó un trabajo **titulado:** Nivel de microfiltración marginal en restauraciones clase II de resina compuesta y sistemas adhesivos de autograbado y grabado total. **Objetivo:** Determinar el nivel de microfiltración marginal en restauraciones clase II de resina compuesta y sistemas adhesivos de autograbado y grabado total.

**Metodología:** Estudio de tipo experimental; la muestra se conformó por 48 premolares no cariadas extraídas por motivos ortodónticos o periodontales, distribuidas en tres grupos. **Resultados:** Los niveles de microfiltración marginal gingival en restauraciones clase II usando el sistema adhesivo de autograbado P90 fueron de nivel 1 en el 75 % y de nivel 2 en el 25 % de la muestra. Los niveles de microfiltración marginal

gingival en restauraciones clase II usando el sistema adhesivo de grabado total single Bond 2 fue de nivel 1 en el 56,25 %, de nivel 2 en el 37,5 % y de nivel 3 en el 6,25 % de la muestra. Los niveles de microfiltración marginal gingival en restauraciones clase II usando el sistema adhesivo de grabado total Tetric C Bond fue de nivel 1 en el 31,25 %, de nivel 2 en el 50 % y de nivel 3 en el 18,75 % de la muestra. **Conclusiones:** Al comparar los resultados de los tres grupos de estudio se encontró que el 75 % de las muestras restauradas con el sistema adhesivo P90 presentaron filtración solo en esmalte, además tanto en el sistema adhesivo single Bond 2 como el sistema adhesivo Tetric N Ceram se encontró que la microfiltración fue mayormente nivel 2 en un 56,25 % y 505 respectivamente, se observó significancia  $p < 0.05$ . (18)

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Restauración dental**

La restauración es el reacondicionamiento de un diente que ha sido dañado, roto, desgastado o afectado de forma irreversible por una patología, con el mismo tratamiento previo y una adecuada preparación dental. (5)

Su objetivo es detener el desarrollo de la caries, evitar que la destrucción del diente continúe hasta su eventual pérdida y restaurar el diente a su forma (anatómica) natural, función y (si es posible) estética mediante el reemplazo del tejido perdido, enfermo e incapaces de recuperarse con materiales (artificiales). (6)

### **2.2.2 Materiales dentales**

Se ha utilizado una variedad de materiales como reemplazos de coronas y raíces a lo largo del tiempo, incluidos dientes humanos, dientes de animales, marfil, huesos, cerámica, conchas marinas y metales. (15)

En la actualidad, encontramos distintas clases de materiales que son usados en la odontología como son las cerámicas y metales, composites y polímeros. Aun con las mejorías en las propiedades físicas de dichos materiales, no son permanentes. (15)

De acuerdo con especialista, un material de restauración ideal debería reunir las siguientes condiciones:

- Ser biocompatible



- Se adhieren de manera permanente a la estructura dentaria o al hueso.
- Brindar una apariencia natural y muy similar a la estructura dental.
- Brindar propiedades similares a las estructuras a reemplazar.
- Regenerar tejidos dañados o ausentes. (15)

### **2.2.3 Clasificación de materiales**

Los materiales de restauración son divididos en: (16)

#### **a. Materiales rígidos de obturación indirecta:**

Son aquellos materiales que se utilizan en operaciones más complejas debido a la extensión de la restauración a realizar y se requiere la colaboración del laboratorio dental. Estas restauraciones indirectas son denominadas incrustaciones, y de acuerdo a su extensión pueden denominarse incrustaciones inlays u onlays. (17)

#### **b. Materiales plásticos de obturación directa:**

Son denominados de esta manera ya que son llevados para su preparación de una manera plástica a la cavidad para luego endurecer. Entre ellos encontramos a los de origen cerámico como son los cementos de aluminio silicatos, materiales metálicos como la amalgama y las resinas acrílicas que son de origen orgánico. En la actualidad encontramos materiales combinados o también llamados

resinas compuestas y materiales reforzados como los composites. (17)

#### **2.2.4 Resinas compuestas (Composite)**

En el año 1960 se dio la aparición de las resinas compuestas en el mercado dental, el cual ha tenido un apogeo que ha ido avanzando con el paso de los años, siendo actualmente el material de uso ante la mira de tratamientos estéticos. Siendo un material de resultados óptimos para su manejo, ya que es de aplicación rápida pero sus resultados a largo tiempo, han presentado controversia en el éxito de su aplicación y durabilidad, proponiendo como posibles desventajas, la contracción al momento de realizar la polimerización, lo que da paso a la existencia del ingreso filtrante en el margen de las restauraciones. Pero, este a sido uno de los hallazgos que ha despertado el aumento de la búsqueda de la mejora de la aplicación, el procedimiento y materiales empleados al realizar restauraciones con resina compuesta (16)

Este material, nació como tentativa alternativa de entrega de tratamiento ante el uso de resinas acrílicas que no presentaban relleno, característica de uso en odontología frente a los tratamientos de restauración directa, que yacieron su existencia en los años 40 en el área de la estomatología. Como descripción de lo que se aplicaba en el año 40, presentaba en sus componentes materiales o partículas orgánicas, lo que le daba la característica y función de variación ante la exposición térmica que terminaba

alterando su dimensión inicial, asimismo, no soportaba las fuerzas mecánicas de la masticación y tenían un alto índice de contracción frente al procedimiento de la polimerización, finalmente, modificaban su color con el tiempo (18)

### **2.2.5 Clasificación de resinas compuestas**

Son clasificadas como resinas compuestas: (18)

- Contenido de relleno.
- Tamaño de relleno de sus partículas.
- Composición de su matriz.
- Sistema de polimerización a utilizar.

La clasificación de acuerdo al contenido del relleno, contiene las siguientes:

#### **a. Resinas compuestas convencionales**

Son aquellas resinas que presentan una viscosidad intermedia. La cantidad de relleno presente en su estructura es de 72 % - 82 % de su peso, y a un 60 % - 68 % de su volumen. Posee un bajo índice de desgaste, es resistente a la fatiga y presenta una alta elasticidad. (19)

#### **b. Resinas compuestas condensables**

Son aquellos composites que poseen una estructura similar a una resina convencional, posee una porción inorgánica del 77 % a 83 % de su peso y 65 % a 71 % de su volumen. Dado a la presencia de su alto contenido de relleno, es necesario condensar el material para lograr su adaptación a

la cavidad a restaurar. Son altamente resistentes al desgaste, a la fatiga, y con un alto módulo de elasticidad.

(19)

### **c. Resinas compuestas fluidas**

Son resinas compuestas de baja viscosidad, es decir, más fluidas que la resina compuesta convencional. Para poder alcanzar esta característica, se les disminuyó el porcentaje de relleno inorgánico y se eliminó de su composición algunas sustancias o modificadores reológicos, con lo cual mejora su manipulación. La cantidad de relleno que poseen es de 51 % a 65 % en peso y de 36 % a 50 % en volumen. Esto les confiere un bajo módulo de elasticidad y una gran flexibilidad. Son de fácil pulido y poseen una baja resistencia al desgaste. Además, producen alta humectabilidad de la superficie dental, asegurando la penetración en todas las irregularidades del sustrato dentario, formando espesores de capa mínimos que quitan el aire presente en su interior. (20)

### **2.2.6 Adhesivos dentinarios**

Son aquellas sustancias que presentan una viscosidad muy baja, debido a esto pueden penetrar y polimerizar en la dentina. Favoreciendo que las resinas puedan adherirse eficazmente a la estructura dentaria previo uso de ellas. Encontramos distintos tipos de adhesivos que se podían clasificar en función al solvente, al

método de aplicación y finalmente la aparición en el mercado dental. (21)

Según tipo de solvente en su composición: (22)

- Acuoso
- Acetona o alcohol

Según la forma de aplicación se clasifican en: (23)

- Para eliminar el barro dentinario se aplica el ácido grabador, luego se realiza la aplicación del imprimante y consecuentemente el adhesivo sistema de adhesivo seleccionado: dentro de ellos se pueden mencionar los siguientes: “All Bond-2 (Bisco), Optibond F1 (Kerr), Scotchbond Multipropósito Plus (3M)”. (23)
- Para eliminar el barro dentinario se aplica el ácido grabador, continuando con la aplicación en una sola solución del imprimante y el adhesivo, que es característico de las marcas: “Cabrio (Discus Dental), Dentastic Uno (Pulpdent), Easy Bond (Parkll), Single Bond (3M), One-Step (Bisco), Stae SDI”. (23)
- Con la finalidad de no lavar o hacer corto el procedimiento, se aplica también el imprimante junto al acondicionador de barrillo dentinario y finaliza con el adhesivo: “Clearfil Se Bond (Kuraray), Mac Bond II (Tokuyama), Clearfil Liner Bond 2V (Kuraray)”. (23)
- Una solución la cual contenga el primer autograbante y adhesivo en una sola botella: “Touch & Bond (Parkell), Prompt L - Pop (ESPE), Go! SDI, One Up Bond F (J. Morita)”. (23)

### **2.2.7 Adhesivos dentinarios de 1ª a 7ª generación**

Se describen los tipos de adhesivos de acuerdo a sus generaciones:

#### **a. Adhesivos dentinarios de 1ª, 2ª y 3ª generación**

Se desarrollaron desde principios de 1960 hasta finales de 1980. Poseían cualidades físicas muy pobres, con resistencia a la tracción de 1-10 MPa, que fue muy de características muy débiles en la finalidad de poder hacer contrarresto a las alteraciones en la dimensión como es la contracción al momento de polimerizar la resina; tenían un impredecible desempeño en laboratorios y mal comportamiento. No obstante, el fracaso estaba en los agentes de unión que usaba ya que eran incompetentes con los fluidos existentes, característica que dificultaba sus funciones porque variaba tanto en la afinidad hidrofóbica de la resina como en la afinidad hidrofílica de la dentina.

(21)

#### **b. Adhesivos dentinarios de 4ª generación**

Se presentó en el mercado en el año 1990, siendo de uso aun en la actualidad. Este sistema de adhesión utiliza como técnica la manipulación en la que se aplica de forma total el grabado, sin distinción de dentina o esmalte. El concepto de Fusayama en 1979, demostraba la mejora de la adhesión en la aplicación del grabado se daba de esta manera, siendo este concepto aceptado recientemente, ya que en ese

entonces se decía que el grabado ácido generaba inflamación pulpar, en la actualidad se logró comprobar que la cantidad de ácido que penetra a la dentina es muy poca y que existe desencadenamiento de la pulpitis debido al inadecuado sellado marginal. (24)

El mecanismo de adhesión consta una serie de procesos que van pasando etapa tras etapa, mencionando en primer lugar el acondicionamiento, seguido de la imprimación y finalizando con la adhesión. La primera etapa, en la cual se utiliza el ácido grabador es el encargado de atacar el barro dentinario removiéndolo, aumentar la permeabilidad dentinaria por medio del aumento del canal de los túbulos dentinarios, y descalcificar la dentina peritubular e intertubular. En la segunda etapa, que consiste en el lavado posterior a la colocación del grabado, para continuar con la aplicación de un primer con solvente. Dentro de la composición del primer, podemos mencionar que tiene un grupo funcional hidrofílico y uno hidrofóbico. El grupo hidrofílico al tener la misma naturaleza que la dentina se afina a ella y el grupo hidrofóbico a la resina. Siguiendo a estos pasos se colocará el material dental como es la resina y se polimerizará para así formar una capa de colágeno que al mezclarse con la resina formará la capa híbrida. (24,25)

### **c. Adhesivos dentinarios de 5ª generación**

Son materiales que tienen alta capacidad de adhesión a los tejidos dentales como a materiales de rehabilitación como la cerámica o los metales, sin embargo, su principal ventaja se determina a partir de la complejidad de realizar la continuidad de los tres pasos mencionados anteriormente, por ello es que se busca siempre en el mercado dental, la simplificación del uso, manejo y aplicación de los materiales dentales, siendo en este caso, el método de un pasos, en el que se aplica en un solo paso el primer con el adhesivo, dentro de este grupo podemos mencionar los siguientes: “Prime & Bond NT y Prime & Bond 2,1 (Dentsply Caulk), One – Step (Bisco), Opti Bond Solo (Kerr), Single Bond (3M), Tenure Quik con Flúor (Dent-Mat) y Stae (SDI)”. Uno de los puntos que se necesita reconocer en el monoaplicativo, es la realización inicial del grabado de la superficie y una capa adicional del adhesivo. (26)

A partir de la reducción de pasos en el procedimiento se logra minimizar las oportunidades de error por parte del operador. Presentando una fuerza de adhesión al tejido dentinario entre 20 a 25 MPa con posibilidades a exceder más, que cumple con los requisitos de los protocolos odontológicos. (26)



## **Desventajas**

Los sistemas adhesivos de esta generación e inferiores presentan como principal inconveniente la necesidad de realización de la aplicación de ácido antes de aplicar el adhesivo. Ya que este procedimiento previo desfavorece a la concentración de minerales existentes en dentina y esmalte, considerando una descalcificación riesgosa. Finalmente con ese procedimiento se encontrará un esmalte asequible para el adhesivo ya que se encontrará más poroso y de igual forma sucede con la dentina y las fibras colágenas, habiendo mayor exposición y posible ingreso de microorganismos en caso exista microfiltración futura (27). Luego de realizado la aplicación del grabado, se aplica el sistema de adhesivos, que tiene como obligación lograr íntima comunicación ingresando en los espacios filtrantes creados por la desmineralización, pasando a ocluir los espacios ocupándolos y protegiéndolos. De esta manera es que, se procede a dar lugar a la capa híbrida también conocida como zona de interdifusión. (27)

### **c. Adhesivos dentinarios de 6ª generación**

Los adhesivos de sexta generación corresponden a los llamados autograbantes los que buscan principalmente eliminar el paso de grabado ácido de la técnica convencional. Los sistemas de autograbado eliminan el ácido fosfórico como acondicionador, reemplazándolo por

un primer ácido (ésteres de alcoholes bivalentes con ácido metacrílico o fosfórico o derivados) y resina adhesiva que no requieren lavado ni remueven el barro dentinario, sino que lo incorporan a la capa híbrida, obliterando los tú se ni estudiado, pero se ha sugerido que la porción ácida del primer y la porción que contiene el terminal fosfórico desmineralizarían la hidroxiapatita, mientras que el componente metacrilato permanece disponible para la copolimerización con el agente adhesivo y la resina compuesta. Como ejemplo se menciona: “Liner Bond 2 un primer autograbante, el cual se presenta como Grabado ácido/Primer y luego se aplica el adhesivo”. (27)

Siguiendo la realización de estudios con aplicación in vitro, se ha logrado evidenciar que existen valores de adhesión con gran similitud entre los grabados de sistema total y en otros estudios se logra hallar resultados que demuestran lo contrario. (28)

#### **d. Adhesivos dentinarios de 7<sup>ma</sup> generación**

Presenta un sistema simplificados que a un solo componente, que contiene el primer ácido con el adhesivo. El sistema de adhesivos G! pertenece a este grupo descrito. Este monocomponente ha evidenciado brindar excelentes resultados en la sensibilidad postoperatoria y según sus fabricantes libera flúor. Tanto los adhesivos de la sexta y séptima generación ofrecen el

autograbado para los odontólogos que buscan procedimientos perfeccionados, con baja reacción a variaciones en la técnica y poca o ninguna sensibilidad post-operatoria en un tiempo reducido (28).

### **Ventajas**

De acuerdo a lo anteriormente mencionado podemos decir que los sistemas de autograbado presentan varias ventajas, las cuales se listan a continuación: (23)

- No se elimina el barro dentinario, sino que forma parte de la capa híbrida quedando de esta manera obliterados los túbulos dentinarios, favoreciendo la integridad marginal y así reducir la sensibilidad luego del tratamiento restaurador (23).
- La desmineralización e infiltración de la +- resina ocurren simultáneamente, generando una infiltración uniforme y completa de los polímeros a la dentina (23).
- Prevenir la excesiva deshidratación de la dentina posterior al lavado del acondicionador de la técnica de grabado total, que puede hacer colapsar la red colágena expuesta (23).
- Disminuir del tiempo de trabajo.

En esta técnica de adhesión de grabado total se utiliza un ácido fosfórico de concentración 10 % y 37 % durante 15 a 30 segundos, para así eliminar el barrillo dentinario,

permeabilizar la dentina, abrir los túbulos dentinarios y descalcificar la dentina peritubular e intertubular. Posteriormente se procede al lavado de residuos, secado ligero y aplicación de una resina que formará una capa híbrida con el colágeno de la dentina y tags en los túbulos dentinarios, y microrretenciones en el esmalte. (23)

### **2.2.8 Comparación de adhesivos de 5<sup>a</sup> y 7<sup>ma</sup> generación**

En los estudios de Aguilera et al. y Rüyá Yazıcı A. et al. Se hallaron resultados ventajosos para el uso de la 7<sup>o</sup> generación respecto de otros, entre ellas destacan buena resistencia a la tracción tanto en el esmalte como en la dentina, ya que se forma la capa híbrida con el colágeno de la dentina y tags, el cual es el mecanismo principal de unión de estos sistemas adhesivos; y un patrón de grabado en esmalte y dentina profundo y uniforme para obtener una buena penetración de la resina adhesiva (26).

Los componentes de ambos sistemas adhesivos son diferentes, se identifica que los componentes reactivos de los primeros de autograbado (7<sup>a</sup> generación) son ésteres de alcoholes bivalentes con ácido metacrílico o fosfórico o derivado, con monómeros hidrofílicos ácidos que son capaces de grabar y penetrar en esmalte y dentina. Por lo tanto, durante la técnica de aplicación, no hay necesidad de lavar, ya que ambos polimerizan en la capa adhesiva. En la opción de la aplicación de un procedimiento convencional por parte del grabado (5<sup>a</sup> generación), los componentes acídicos no polimerizan en el adhesivo, haciendo

necesario su lavado, previo a la aplicación del agente imprimante.

La diferencia entre ellos no solo la encontramos en los componentes que poseen sino también en la técnica de aplicación.

(23)

La evaporación del solvente (etanol, acetona o agua) en el sistema de autograbado es de gran importancia, ya que algún déficit en el proceso puede ocasionar una reducción en la resistencia adhesiva en el esmalte y la dentina. El tiempo durante el secado y evaporación con aire en la superficie del esmalte tratado (sistema autograbado) es importante en la resistencia a la tracción, la cual se reduciría con tiempos de secado menores. Estas diferencias son dadas ya que los residuos del solvente actúan como inhibidores de la polimerización del agente de enlace y esto ocasiona la firmeza a la tracción comparado con el sistema convencional (29).

Independiente al sistema adhesivo utilizado, debemos conseguir un buen sellado marginal, ya que es el factor más importante para el éxito y durabilidad de la restauración realizada. La integridad de éste se ve afectado por numerosos factores, los cuales provocan en el tiempo el paso indetectable clínicamente de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre la brecha diente/restauración; proceso denominado microfiltración (30).

### III. Hipótesis

#### Hipótesis de investigación:

- **H<sub>i</sub>:** Existe diferencia significativa de la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.

#### Hipótesis estadísticas:

- **H<sub>0</sub>:** No existe diferencia significativa de la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.
- **H<sub>a</sub>:** Existe diferencia significativa de la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.

## IV. Metodología

### 4.1 Diseño de la investigación

#### Tipo de investigación

Según el enfoque es cuantitativo.

- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (México, 2014)  
Usa la recolección de datos, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (31)

Según la intervención del investigador es experimental.

- Supo J. (2014) Analiza el efecto producido por una o más variables independientes sobre una o varias dependientes. (32)

Según la planificación de la toma de datos es prospectivo.

- Supo J. (2014) Los datos necesarios para el estudio son recogidos a propósito de la investigación (primarios). Por lo que, posee control del sesgo de medición. (32)

Según el número de ocasiones en que mide la variable es transversal.

- Supo J. (2014) Todas las variables son medidas en una sola ocasión; por ello de realizar comparaciones, se trata de muestras independientes. (32)

Según el número de variables de interés es analítico.

- Supo J. (2014) El análisis estadístico, es bivariado porque estima parámetros en la población de estudio a partir de dos muestras. (32)

### **Nivel de la investigación**

La investigación es de nivel explicativo.

- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (México, 2014) buscan explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables. (31)

### **Diseño de la investigación**

La investigación es de diseño experimental – cuasi experimento.

- Hernández R. Fernández C. Baptista M. (México, 2014) se realiza con la manipulación deliberadamente una o más variables independientes para ver sus efectos sobre una o más variables dependientes. (31)



## **4.2 Población y muestra**

### **Universo**

Estuvo conformado piezas dentarias humanas correspondientes a premolares, extraídas por razones ortodóncicas.

### **Población del estudio**

Estuvo conformada por 40 piezas dentarias humanas correspondientes a premolares, extraídas por razones ortodóncicas preservadas en un recipiente con solución de suero fisiológico hasta su utilización; que cumplieron con los criterios de selección.

### **Criterios de selección:**

#### **1. Criterios de inclusión**

- Piezas dentarias extraídas por indicaciones ortodóncicas sin caries, sin fracturas y sin restauraciones.
- Piezas dentarias limpias de residuos orgánicos y preservados en suero fisiológico.

#### **2. Criterios de exclusión**

- Piezas dentarias que tengan obturaciones o caries oclusales.
- Piezas dentarias que tengan destrucción coronaria.
- Piezas dentarias que no hayan sido conservadas en suero fisiológico.

## **Muestra**

La muestra a utilizar fue igual a la población, con un total de 40 premolares extraídos que se dividieron en 2 grupos experimentales sometidos a restauraciones de resina con adhesivo, a uno de ellos le correspondió un adhesivo de 5ª generación, el cual se denominó grupo A, mientras que al grupo B le correspondió un adhesivo de 7ma generación.

Al ser un estudio in-vitro la población y muestra se consideró una muestra total, la cual corresponde a la totalidad del universo que corresponde a 40 piezas dentales. Siendo este tamaño de muestra seleccionado por el estudio de Caraqui J (Ecuador,2019) quien según su desviación estándar para la aplicación de este estudio experimental, correspondía la ejecución de la investigación en 40 piezas dentales (9).

## **Muestreo**

De tipo probabilístico por conveniencia: donde los sujetos de estudio son seleccionados dada la conveniencia, accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador. (34)

## **Unidad de muestreo**

## **Unidad de análisis**

Los dientes premolares extraídos a los que se procedieron a realizar preparaciones clase I, dando un total de 40 cavidades se

consideraron las unidades de estudio, donde se optó por conformar dos grupos experimentales, cada uno constituido por 20 cavidades.

- Grupo A: Constituido por 20 premolares en los cuales se utilizó adhesivo de 5ta generación.
- Grupo B: Constituido por 20 premolares en los cuales se utilizó adhesivo de 7ma generación.

### 4.3 Definición y operacionalización de variables y los indicadores

VARIABLE	Definición conceptual	Dimensión	Tipo de variable	Escala de medición	Indicadores	Valor Final
<b>Independiente</b> Sistemas Adhesivos	Biomaterial dental utilizado en protocolos clínicos de restauraciones dentales (7).	Adhesivo de 5ta generación	Cualitativa	Nominal	Técnica de grabado	a. Grabado Total b. Autograbado
		Adhesivo de 7ma generación				
<b>Dependiente</b> Microfiltración	Consiste en el ingreso clínicamente detectable de fluidos, bacterias, iones y moléculas en el espacio existente entre el diente y restauración de la superficie dentaria tratada (8).	Microfiltración Marginal	Cuantitativa	Razón	Ficha de observación para la recolección de datos	Medida de microfiltración (mm)
		Grado de microfiltración marginal	Cualitativa	Ordinal		<b>0=Grado 0:</b> No hay penetración del colorante <b>1=Grado 1:</b> Penetración del colorante hasta la mitad de la pared proximal o libre <b>2=Grado 2:</b> Penetración del colorante en toda la pared proximal o libre <b>3=Grado 3:</b> penetración del colorante en el piso pulpar.

## **4.4 Técnicas e Instrumentos**

### **Técnica**

Observación en laboratorio: se efectuó a través de la evaluación in vitro de la integridad marginal de los biomateriales dentales.

### **Instrumento**

Ficha de observación de laboratorio: se utilizó una ficha de observación para registrar la información de las muestras; su estructura estuvo en relación con los objetivos propuestos; fue de fácil uso y aplicación (Anexo 3).

Se realizó la prueba piloto para verificar la validación y confiabilidad del instrumento, aplicando dos pruebas estadísticas, Alfa de Crombach y Coeficiente R de Pearson; donde ambas arrojaron un coeficiente mayor al 0,90 que corroboraron su validez del instrumento (Anexo 5).

### **Mecánico**

- Estereomicroscopio
- Fresas de grano fino, medio y grueso
- Frascos de vidrio
- Jeringa triple
- Lámpara de luz halógena
- Pieza de mano de alta velocidad
- Cámara fotográfica
- Computadora

- Impresora
- Calibrador

### **Materiales**

- Resinas compuestas (Filtek Z250 de 3M)
- Ácido ortofosfórico al 37%
- Agente adhesivo de 5ta generación (Adper Single Bond de 3M)
- Agente adhesivo de 7ma generación (Single Bond Universal de 3M)
- Colorante azul de metileno al 2%
- 40 premolares
- Agua oxigenada
- Suero fisiológico

### **Procedimiento**

Se realizó la carta para solicitar la ejecución del trabajo de investigación con el apoyo del Departamento Académico de Biología, Microbiología y Biotecnología de la Universidad Nacional del Santa en la cual nos brindaran el apoyo con la utilización del estereomicroscopio, así como también la ejecución del proceso y la preparación de las muestras fue realizada en la clínica Odontológica de la Uladech (Anexo 7).

### **Preparación de muestras y aplicación de material**

En los dos grupos, con un plumón indeleble, se diseñó las cavidades con las siguientes características:

- 2 mm de ancho
- 3 mm de largo
- 2 mm de profundidad

Para determinar la profundidad, se utilizó como medida un periodontómetro marcado respectivamente. Estos parámetros fueron utilizados para estandarizar las cavidades.

Las cavidades se ubicarán en el centro de la cara oclusal, en cada grupo se utilizará el mismo formato de piedra de diamante. El grupo A estará constituido por 20 premolares a los cuales se les realizará una cavidad en oclusal, de acuerdo con el estándar establecido.

Se realizará la cavidad de acuerdo a los siguientes criterios:

- Forma de contorno: La forma de contorno debe ser conservadora y dictada por la morfología, localización y tamaño de la lesión, no realizándose en estos casos extensión preventiva, pues los materiales restauradores estéticos no presentan propiedades que justifiquen la remoción de estructura dental sana. Las paredes circundantes son extendidas apenas lo suficiente para conseguir un correcto acabado marginal, remover el tejido cariado y posibilitar instrumentación de la cavidad e inserción del material restaurador.
- Para la penetración inicial la fresa se colocará en ángulo de 90° con la superficie externa del diente. A medida

que la fresa se aproxime a las paredes proximales, su angulación se modificará hasta alcanzar la perpendicularidad con la superficie externa del diente. La pared axial será convexa, acompañando la curvatura de la superficie externa del diente, en cuanto las circundantes serán ligeramente expulsivas en el sentido axio-proximal, siguiendo la orientación de los prismas del esmalte donde ellas están localizadas.

- Acabado de los márgenes de esmalte: Se procederá a pasar la fresa por el ángulo cavo-superficial, para así determinar un margen continuo y uniforme, que proporcionará un correcto acabado de los bordes de la restauración.

En el grupo B al igual que en el grupo A, se realizará una cavidad en oclusal con una piedra cilíndrica fina siguiendo los mismos estándares usados en las anteriores piezas dentales. Se comenzará por el grupo A, con el grabado total de las cavidades con ácido fosfórico al 37%, iniciándose por el esmalte y luego en la dentina, el tiempo que permaneció el ácido en el diente será de 15 segundos. Luego se procederá al lavado de las cavidades de manera abundante por unos 10 segundos. Luego se secarán ligeramente las cavidades evitando resecar las mismas y se absorberá con una torunda de algodón el exceso de agua, procediendo a colocar el sistema adhesivo de 5ta



generación (Adper Single Bond de 3M), se aplicará el adhesivo en esmalte y dentina, dejaremos evaporar los solventes y se procederá a fotopolimerizar durante 10 segundos, se repetirá el proceso. Para el grupo B, una vez conformada la cavidad se procedió a lavar las muestras, secaremos con una torunda de algodón las cavidades para después aplicar el sistema adhesivo de 7ma Generación (Universal de 3M) en esmalte y dentina, aplicaremos un chorro de aire para que el solvente se evapore y finalizaremos con la polimerización por 10 segundos. Se repetirá el proceso de aplicación de adhesivo.

Después de tener las cavidades con sus respectivos adhesivos, se procederá a la colocación de forma estratificada de la resina compuesta para obturar ambas cavidades, donde se utilizó Filtek Z250 (3M) con la ayuda de espátulas para resina, donde cada incremento fue polimerizado por 30 segundos. Las cavidades del grupo A y grupo B no tuvieron diferencia alguna en este paso.

Finalmente, ambos grupos serán sometidos a inmersión completa en bebida gasificada carbonatada de marca Coca Cola por el periodo de 1 hora por 2 veces al día, en el periodo de una semana partir de la culminación del procedimiento detallado previamente.

**Técnicas para exponer las unidades de estudio a la probable filtración**

Se utilizará como colorante el Azul de metileno, el cual fue revisado para estar a un PH neutro y no interfiera con los resultados, la concentración que se utilizó fue de Azul de metileno al 2%, es decir dos gramos de azul de metileno en 100 ml. de agua destilada.

Obtenida la solución las muestras fueron sumergidas en bebidas gasificadas por una hora dos veces al día por un periodo de una semana, luego de esta etapa se procedió a dejar las muestras en el colorante por espacio de 24 horas para hacer evidente las probables filtraciones de adhesión que se evidenciaron mediante la filtración marginal.

#### **Técnica para la medición de filtración**

Luego de que las muestras permanecerán las 24 horas en el colorante, se procederá a su extracción, para luego ser lavadas profusamente eliminando los excesos de colorante presentes y se procederá a secarlas con papel absorbente.

Posteriormente con la ayuda de un disco metálico biactivo se cortarán las muestras en sentido vestíbulo-palatino, luego se limpiarán y lijarán las superficies de las muestras con discos sofex, luego serán examinadas al estereomicroscopio, registrando la información en la ficha de observación para la recolección de datos, este procedimiento se repitió con cada muestra.

#### **a. Observación en el estereomicroscopio**

Las muestras fueron observadas en un estereomicroscopio con una ampliación de 32X, para determinar el grado de filtración del colorante, se las analizó de acuerdo al de grado de microfiltración expresado en el cuadro de operacionalización de variables. La microfiltración se determinó observando la penetración del colorante entre el diente y la restauración midiendo la distancia que el colorante recorrió la interfase y obteniendo el porcentaje de infiltración en relación a la longitud total de la cavidad hasta la pared axial.

### **Validación y confiabilidad del instrumento**

#### **Validación**

Para el procedimiento de validación del instrumento de aplicación se empleó el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson, el que, a través de la fórmula de validación, arroja un índice de correlación de Pearson ( $r$ ) de 0.829. (véase Anexos)

De esta manera, gracias al coeficiente de correlación  $r$  de Pearson se afirma que el instrumento de aplicación tiene un nivel alto de validez.

## **Confiabilidad**

Para el análisis de confiabilidad se utilizó el coeficiente Alpha de Crombach (Véase, anexos), a través del cual se determinó un coeficiente  $\alpha = 0.81$ ; por lo que se establece una fuerte confiabilidad del instrumento.

#### **4.5 Plan de análisis**

La información recopilada fue ingresada a una base de datos en una hoja de cálculo del programa ofimático Microsoft Excel 2013, donde se ordenó según las variables.

Se utilizó el programa estadístico IBM SPSS v23; donde se la información fue evaluada aplicando la estadística descriptiva, empleando medidas de tendencia central y de dispersión.

Para el análisis inferencial se realizó la evaluación estadística de las medias obtenidas por cada grupo experimental, se realizó la prueba de normalidad para determinar la prueba estadística a utilizar.

Una vez determinado que la muestra proviene de una distribución no normal (anormal) se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para comprobar estadísticamente el grado de microfiltración obtenido en cada grupo experimental, con un nivel de confianza del 95 % y una significancia límite del 0,05 (5 %).

El análisis de resultados se realizó según los objetivos planteados, la contrastación se realizó con los antecedentes; finalmente se elaboraron las conclusiones y recomendaciones.

#### 4.6 Matriz de consistencia

### ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN RESTAURACIONES DE RESINA COMPUESTA CON ADHESIVOS DE 5TA Y 7MA GENERACIÓN EN CAVIDADES DE CLASE I SUMERGIDAS EN BEBIDAS GASIFICADAS, CHIMBOTE, 2018

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>¿Existe diferencia significativa al comparar la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Comparar y determinar si existe diferencia significativa de microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.</li> <li>2. Identificar la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.</li> </ol>	<p><b>Variable independiente</b> Sistemas adhesivos</p> <p><b>Variable dependiente</b> Microfiltración marginal</p>	<p><b>Hipótesis de investigación</b> Hi: Existe diferencia significativa de la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.</p> <p><b>Hipótesis estadística</b> H0: No existe diferencia significativa de la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.</p> <p>Ha: Existe diferencia significativa de la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.</p>	<p><b>Tipo y nivel de investigación</b> El tipo de la investigación es cuantitativa, experimental, prospectivo, transversal, de nivel explicativo.</p> <p><b>Diseño de investigación</b> Experimental, cuasi experimento.</p> <p><b>Población y muestra</b> La muestra estuvo conformada por 40 piezas dentarias, divididas en dos grupos. El muestreo fue probabilístico por conveniencia.</p>

#### **4.7 Principios éticos**

La presente investigación tomó en cuenta todos los principios que se encuentran estipulados en el código de ética para la investigación científica versión 004 de la ULADECH Católica aprobado por acuerdo del consejo Universitario con Resolución N° 0037-2021-CU-ULADECH católica, de fecha 13 de enero del 2021 para este tipo de estudio:

- **Protección de la persona.** - El bienestar y seguridad de las personas es el fin supremo de toda investigación, y por ello, se debe proteger su dignidad, identidad, diversidad socio cultural, confidencialidad, privacidad, creencia y religión. Este principio no sólo implica que las personas que son sujeto de investigación participen voluntariamente y dispongan de información adecuada, sino que también deben protegerse sus derechos fundamentales si se encuentran en situación de vulnerabilidad (33).
- **Libre participación y derecho a estar informado.** - Las personas que participan en las actividades de investigación tienen el derecho de estar bien informados sobre los propósitos y fines de la investigación que desarrollan o en la que participan; y tienen la libertad de elegir si participan en ella, por voluntad propia. En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto (33).
- **Beneficencia y no-maleficencia.** - Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el

cuidado de la vida y el bienestar de las personas que participan en la investigación. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios (33).

- **Justicia.** - El investigador debe anteponer la justicia y el bien común antes que el interés personal. Así como, ejercer un juicio razonable y asegurarse que las limitaciones de su conocimiento o capacidades, o sesgos, no den lugar a prácticas injustas. El investigador está obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación, y pueden acceder a los resultados del proyecto de investigación (33).

**Integridad científica.** - El investigador (estudiantes, egresado, docentes, no docente) tiene que evitar el engaño en todos los aspectos de la investigación; evaluar y declarar los daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, el investigador debe proceder con rigor científico, asegurando la validez de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar la veracidad en todo el proceso de investigación, desde la formulación, desarrollo, análisis, y comunicación de los resultados.

El desarrollo del presente estudio se fundamentó en el respeto a los principios de la Declaración de Helsinki, adoptada por la 18<sup>o</sup> Asamblea Médica Mundial con las revisiones y enmiendas realizadas posteriormente.

(34)



## V. Resultados

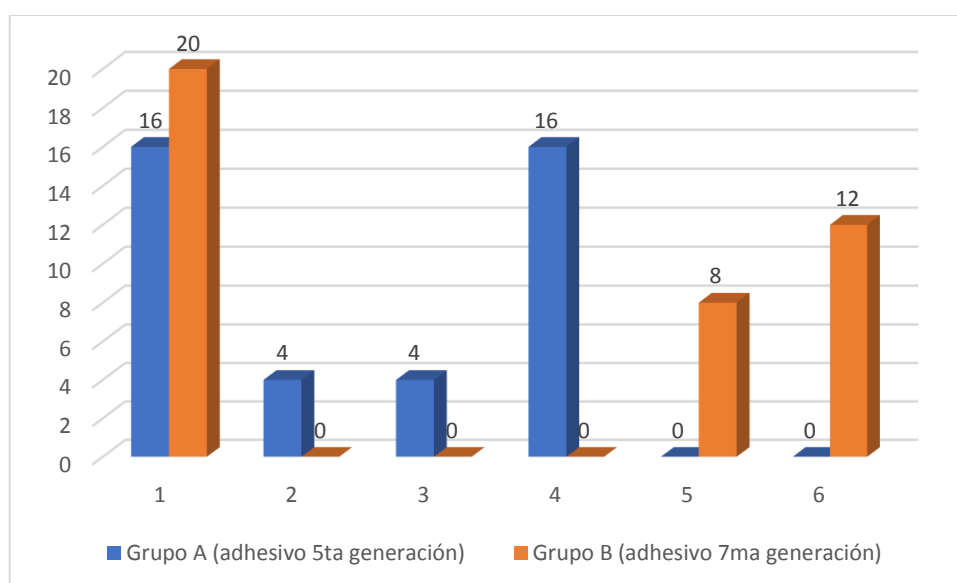
### 5.1 Resultados

**Tabla 1:** Microfiltración marginal entre restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

Grupo	Microfiltración marginal						Total
	Medida de microfiltración (mm)		Grado de microfiltración				
	Presencia	Ausencia	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	
<b>Grupo A (adhesivo 5ta generación)</b>	16	4	4	16	0	0	20
<b>Grupo B (adhesivo 7ma generación)</b>	20	0	0	0	8	12	20
<b>TOTAL</b>							40

p=0.000

Fuente: Encuesta realizada



Fuente: Datos de la tabla 01

**Gráfico 1:** Microfiltración marginal entre restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

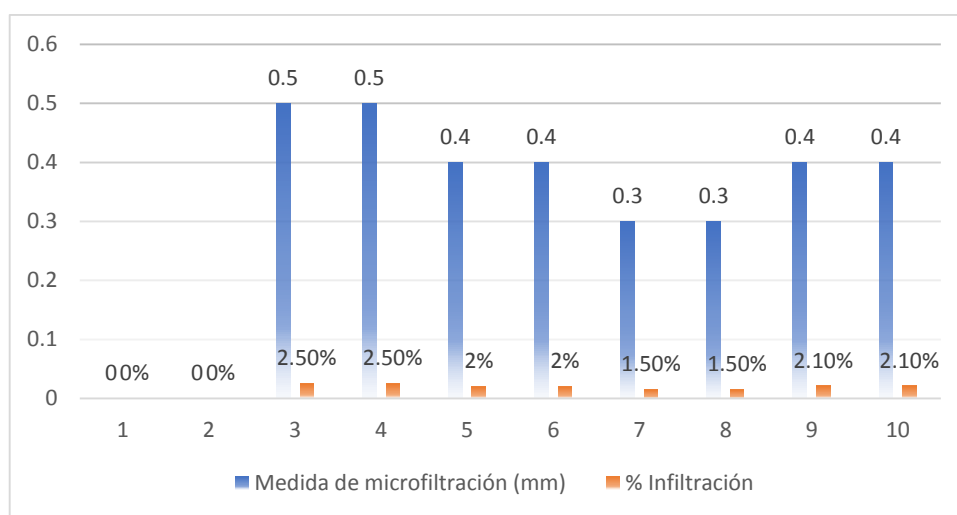
**Interpretación:** Los resultados obtenidos en la comparación de microfiltración marginal entre restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, fueron de una media de mayor

microfiltración marginal en los adhesivo de 7ma generación con predominancia de grado 3 sobre el grado 1 de los adhesivos de 5ta generación.

**Tabla 2:** Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

<b>Medida de microfiltración (mm)</b>					
Tipo	Infiltración	Grado	Medida de microfiltración (mm)	% Infiltración	N° de muestras
Superior Derecho	Ausencia	Grado 0	0	0%	2
Superior Derecho	Ausencia	Grado 0	0	0%	2
Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.5	2.50%	2
Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.5	2.50%	2
Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.4	2%	2
Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.4	2%	2
Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.3	1.50%	2
Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.3	1.50%	2
Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.4	2.10%	2
Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.4	2.10%	2
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Análisis de SPSS



Fuente: Datos de la tabla 02

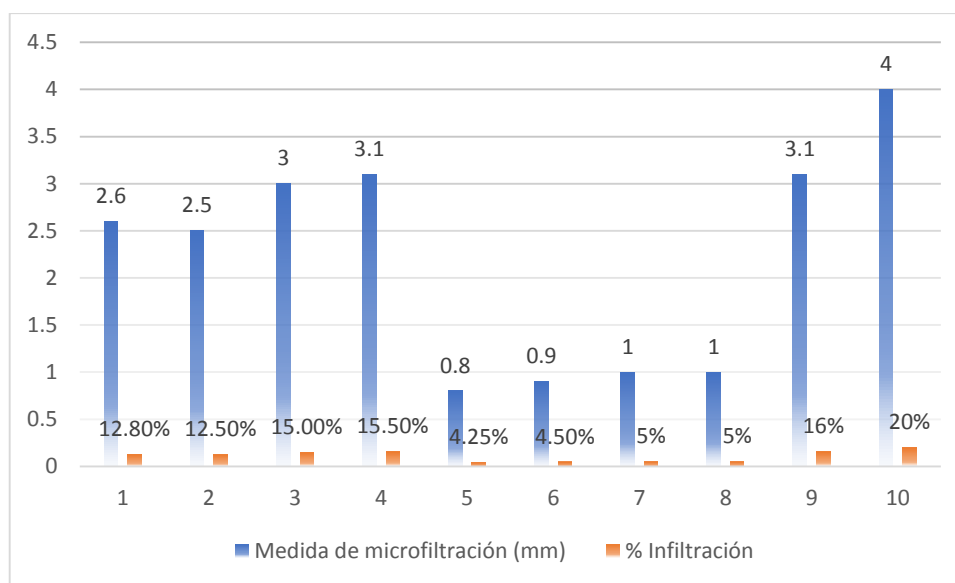
**Gráfico 2:** Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos en Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, fueron predominantemente de grado 1.

**Tabla 3:** Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

Tipo	Infiltración	Medida de microfiltración (mm)			N° de Muestras
		Grado	Medida de microfiltración (mm)	% Infiltración	
Inferior Derecho	Presencia	Grado 3	2.6	12.80%	2
Inferior Derecho	Presencia	Grado 3	2.5	12.50%	2
Inferior Derecho	Presencia	Grado 3	3	15.00%	2
Inferior Derecho	Presencia	Grado 3	3.1	15.50%	2
Inferior Derecho	Presencia	Grado 2	0.8	4.25%	2
Inferior Derecho	Presencia	Grado 2	0.9	4.50%	2
Superior Izquierdo	Presencia	Grado 2	1	5%	2
Superior Izquierdo	Presencia	Grado 2	1	5%	2
Inferior Derecho	Presencia	Grado 3	3.1	16%	2
Inferior Derecho	Presencia	Grado 3	4	20%	2
<b>TOTAL</b>					<b>20</b>

Fuente: Encuesta realizada



Fuente: Datos de la tabla 03

**Gráfico 3:** Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos en Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, fueron predominantemente de grado 3.

## 5.2 Análisis de resultados

En cuanto a los resultados alcanzados en el presente estudio, en función a los objetivos propuestos:

1. Comparar y determinar si existe diferencia significativa de microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018. La comparación entre microfiltración marginal en restauraciones de resina elaboradas con adhesivos de 5ta generación y de 7ma generación, en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas obtuvo una media de ,6050 y un valor de  $p=0.000$ . Esto determinó que existe diferencia significativa de microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta generación y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Ehrmantraut M y cols<sup>15</sup>. quienes realizaron un análisis que determinó que el sistema autograbante de séptima generación tiene rangos, significativamente más elevados, de filtración que la parte de la muestra que usó métodos adhesivos convencionales de 5ta generación. Sin embargo, esto difiere con la investigación realizada por Teniza B y cols<sup>10</sup>., quienes en su investigación compararon la microfiltración de un adhesivo de 5ta y 7ma generación, pudiendo determinar que, el adhesivo de 5ta generación mostró índices más elevados de microfiltración en comparación al auto condicionante de séptima generación, así mismo Cuayla M y Juárez C<sup>17</sup>. en su investigación determinaron que el adhesivo de 5ta

generación tiene una mayor microfiltración con un 62,50 % a diferencia del adhesivo universal con un 12.50%.

2. Identificar la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

La microfiltración marginal en restauraciones con resina compuesta, con adhesivos de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas obtuvieron una media de ,4150 y con una desviación estándar de ,12680 y una predominancia de grado 1 de microfiltración marginal. Esto quiere decir que hubo una microfiltración inferior en los adhesivos de 5ta generación, lo cual concuerda en la investigación realizada por Caranqui J<sup>9</sup>. en el año 2019, en la que se demostró que los sistemas adhesivos de 5ta generación obtuvieron valores menores de filtración, así mismo Herrera S y cols<sup>11</sup>. Obtuvieron resultados similares al demostrar en su estudio que probó distintos adhesivos in vitro que, el procedimiento adhesivo de 5ta generación, obtuvo menos microfiltración a comparación de los adhesivos de 6ta generación. Sin embargo, Chipana A<sup>8</sup>, obtuvo resultados distintos a los presentados por los anteriores, este determinó que había una diferencia estadística y clínica significativa entre el adhesivo de quinta generación Adper Single bond 2, quien presentó mayor microfiltración que el Single bond universal.

3. Identificar la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

La microfiltración marginal, que contemplan las restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas se identificó que esta obtuvo una media de ,7950 y con una desviación estándar de ,13945 y una predominancia de grado 3 de microfiltración marginal. Esto quiere decir que, hubo mayor microfiltración en estos adhesivos, lo que contrasta con lo obtenido por Roncal P<sup>7</sup>. el que evidenció que, el procedimiento adhesivo de 7ma generación mostró un grado de

microfiltración igual a 0, evidenciando que estos adhesivos tienen mayor eficacia del sellado marginal.

## **VI. Conclusiones y recomendaciones**

- Se determinó que existe diferencia significativa de microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, Chimbote, 2018.
- Se identificó la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, en una media de ,4150 con predominancia de grado 1.
- Se identificó la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas, en una media de ,7950 con predominancia de grado 3.
- La comparación de la microfiltración marginal entre restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas fue de una media de ,6050.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

- Se recomienda al director de la Escuela profesional de la ULADECH católica, las indicaciones de la formación del alumnado con materiales que pasen por estudios científicos, que permitan dar una mejor formación al alumnado y entregar tratamientos de calidad en las prácticas realizadas.
- Se recomienda la utilización del presente estudio para el fortalecimiento de los currículos de estudio de todas las escuelas profesionales de Odontología, además, campañas de concientización sobre el conocimiento de la diferencia de la microfiltración marginal entre restauraciones de resina compuesta, dirigida a estudiantes y profesionales de la Odontología.

## Referencias bibliográficas

1. Lanata E. Operatoria dental estética y adhesión. 1 ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Grupo Guía S.A; 2003.
2. Aguilar A, Barriga J, Chumi R. Adhesivos de quinta y sexta generación. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2015; 35: 1-18.
3. Guzmán S, Cortés O, Alcaína M. Microfiltración marginal de distintos adhesivos en cavidades de clase II. Efecto de la aplicación de una resina hidrofóbica. Odontol. Pediatr. 2015; 23(3): 179-186.
4. Domínguez B, Rodrigo J. Análisis comparativo in vitro del grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material monoincremental (Tetric N-Ceram Bulk Fill), y uno convencional (Tetric N-Ceram). [Trabajo optar al Título de Cirujano Dentista]. Chile: Universidad de Chile; 2014.
5. Kalyoncu I, Eren-Giray F, Huroglu N, Egil E, Tanboga I. Microleakage of Different Adhesive Systems in Primary Molars Prepared by Er: YAG Laser or bur. Niger J Clin Pract. 2018 Feb;21(2):242-247. doi: 10.4103/njcp.njcp\_299\_16. PMID: 29465062.
6. Pilco A. Grado de microfiltración en restauraciones proximales de resina compuesta usando dos tipos de sistemas adhesivos. [Tesis de licenciatura]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2020
7. Roncal P. Eficacia del sellado marginal entre sistemas adhesivos de séptima, sexta y quinta generación en restauraciones con resina compuesta en premolares in vitro. [Tesis para optar el Título profesional de Cirujano dentista]. Perú: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrello; 2017



8. Chipana A. Comparación del grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando dos sistemas adhesivos Adper Single Bond 2 y Single Bond Universal. [Tesis de licenciatura]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2019.
9. 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 licenciatura]. Quito: Universidad Central de Ecuador; 2019.
10. Teniza B, Gonzáles T, Lemus K, Suarez D, Luna J, Ortiz E. Estudio comparativo in vitro de microfiltración, en un sistema adhesivo de 5ta generación contra un sistema adhesivo universal. Rev Mex Med Forense. 2019; 4(2): 7-10.
11. Herrera S, Sánchez F, Reyes G, Vázquez E, Guerrero J. Microfiltración en restauraciones de resina realizadas con diferentes sistemas adhesivos estudio In Vitro. Rev. Odontol. Latinoam. 2017; 8(2): 41-45.
12. Falconí G, Molina C, Velásquez B, Armas A. Evaluación del grado de microfiltración en restauraciones de resina compuesta, comparando dos sistemas adhesivos tras diferentes períodos de envejecimiento. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2016; 27(2): 281-295.
13. Espín A. Comparación de la microfiltración marginal en restauraciones directas con resina en cavidades clase V utilizando una técnica convencional vs la agregación de un sellador de superficie. [Tesis para optar el título de Odontólogo]. Ecuador: Universidad Central Del Ecuador; 2016.
14. Monsalves S, Terrazas P, Toro G, Bader M. Evaluación del grado de sellado marginal y resistencia adhesiva de restauraciones de resina compuesta con

- adhesivo convencional en dentición primaria y definitiva. Rev. Clin. Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2014; 7(3): 149-156.
15. Ehrmantraut M, Terrazas P, Leiva M. Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2014; 4(3); 106-109.
  16. Castro L, Medina J, Huertas G, Moscoso M, García C. Grado de microfiltración marginal utilizando adhesivos con técnica grabado total y grabado selectivo del esmalte. Rev. Estomatol. Herediana. 2018; 28(3): 153-159.
  17. Cuayla M, Juárez C. Diferencias en la microfiltración marginal en cavidades clase I restauradas con resina de nanorrelleno, utilizando adhesivos de quinta generación y el universal, Moquegua 2016. Revista Ciencia y Tecnología. 2017; 3(5): 24-34.
  18. Castillo J. Nivel de microfiltración marginal en restauraciones clase II de resina compuesta y sistemas adhesivos de autograbado y grabado total. [Tesis para optar el grado de bachiller en estomatología]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2014.
  19. Caballero C, García C, Untiveros G. Microfiltración coronal in vitro con tres materiales de obturación temporal utilizados en endodoncia. Rev Estomatol Herediana. 2009; 19(1):27-30.
  20. Anusavice K. Phillips ciencia de los materiales dentales. 1 ed. España: Editorial Elsevier; 2004.
  21. Craig Robert G., Materiales Dentales Restauradores. 7ma ed. Buenos Aires: Editorial Mundi S.A.C.I. y F; 1988.

22. Phillips, Ralph W. Science of dental materials. 9na ed. USA; Editorial W.B. Saunders Company; 1991.
23. Ehrmantraut M., Bader M., Polimerización de Resinas Compuestas a Través de Estructuras Dentarias, Rev. Fac. Odont. Univ. De Chile / Vol. 12 N°2, 1994.
24. Abate P. Alternativas en materiales plásticos estéticos para el sector posterior. Rev. A.O.A. 1998; 46(2): 301-315.
25. Ferracane J. Nuevos Polímeros para Restauraciones Dentales. Management Alternatives for the Carious Lesion. Proceedings from the International Symposium. Charleston. EE UU. Operative Dentistry; 6 (4): 199 -209. 2001.
26. Swift J, Perdigao H. Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art, 1995. Quintessence International. 1995; 26(2): 95-110.
27. Van Meerbeek B, Perdigao J & Vanherle G. The clinical performance of adhesives. Journal of Dentistry. 1998; 26 (1): 1 – 20.
28. Aguilera A. et al. Sistemas Adhesivos de Autograbado. Revista Dental de Chile. 92 (2):23-28.2001.
29. Swift J. Bonding Systems for restorativ materials- a comprehensive review. Pediatric Dentistry. 1984; 20(2): 80-84.
30. Swift J. Dentin/Enamel adhesives: review of the literature. Pediatr Dent 24: 456-461.2002.
31. Hernández R. Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación científica. 6 ed. México. Mc Graw Hill. 2014.
32. Supo J. Niveles y tipos de investigación: Seminarios de investigación. Perú: Bioestadístico; 2015.

33. ULADECH. Código de ética de la investigación. Version001. Perú, 2020.

Disponible en:

<https://web2020.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2020/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf>.

34. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM-Principios

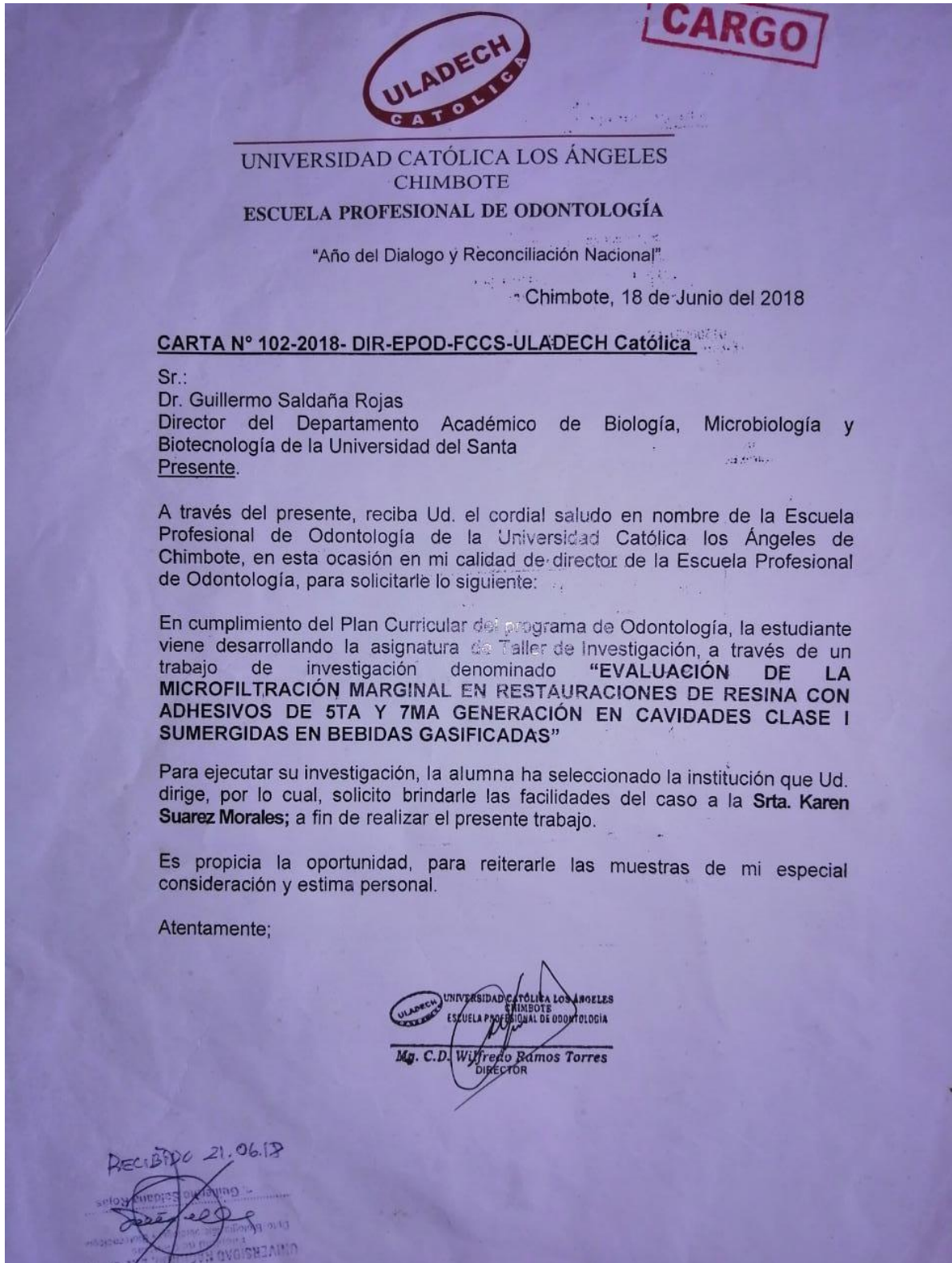
éticos para las investigaciones médicas en seres humanos Centro de

Documentación en Bioética 2013. [Citada 2021 Setiembre 15]. Disponible en:

<http://www.redsamid.net/archivos/201606-declaracion-helsinki>.

## Anexos

### ANEXO 1: CARTA DE PRESENTACIÓN



## ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE



### Diferencia De La Microfiltración Marginal En Restauraciones De Resina Compuesta Con Adhesivos De 5ta Y 7ma Generación En Cavidades De Clase I Sumergidas En Bebidas Gasificadas, Chimbote, 2018

**Autora:** Karen Jezabel Suarez Morales

Fecha:        Día \_\_\_\_\_        Mes \_\_\_\_\_        Año \_\_\_\_\_

**1. Lugar de análisis:**

\_\_\_\_\_

**2. N° de muestra:** \_\_\_\_\_

**3. Grupo Experimental:** \_\_\_\_\_

**4. Tipo de pieza:** \_\_\_\_\_

**5. Medida de microfiltración (mm)\*:** \_\_\_\_\_ **% de infiltración:\*\*** \_\_\_\_\_

**6. Grado de microfiltración:**

**Grado 0:** \_\_\_\_ **Grado 1:** \_\_\_\_ **Grado 2:** \_\_\_\_ **Grado 3:** \_\_\_\_

\* La medida de microfiltración alude a la distancia que el colorante recorrió la interface-

\*\* El porcentaje de infiltración se determina a través de la medida de microfiltración en relación a la longitud total de la cavidad hasta la pared axial.

*Fuente: Elaboración propia del autor.*

## ANEXO 2: PRUEBA PILOTO

Tabla 1. Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas

Muestra N°	Tipo	Medida de microfiltración (mm)			
		Infiltración	Grado	Medida de microfiltración (mm)	% Infiltración
1	Superior Derecho	Ausencia	Grado 0	0	0%
2	Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.5	2.5%
3	Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.4	2%
4	Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.3	1.5%
5	Superior Derecho	Presencia	Grado 1	0.4	2.1%

Fuente: Ficha de observación de laboratorio para microfiltración marginal en restauraciones de resina

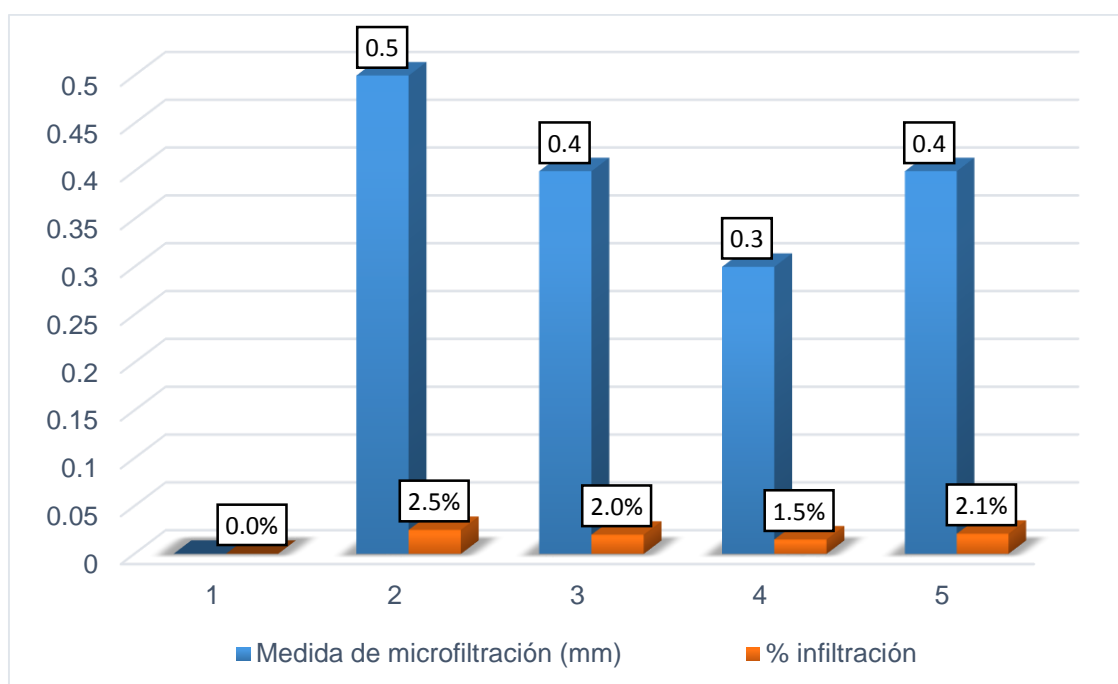


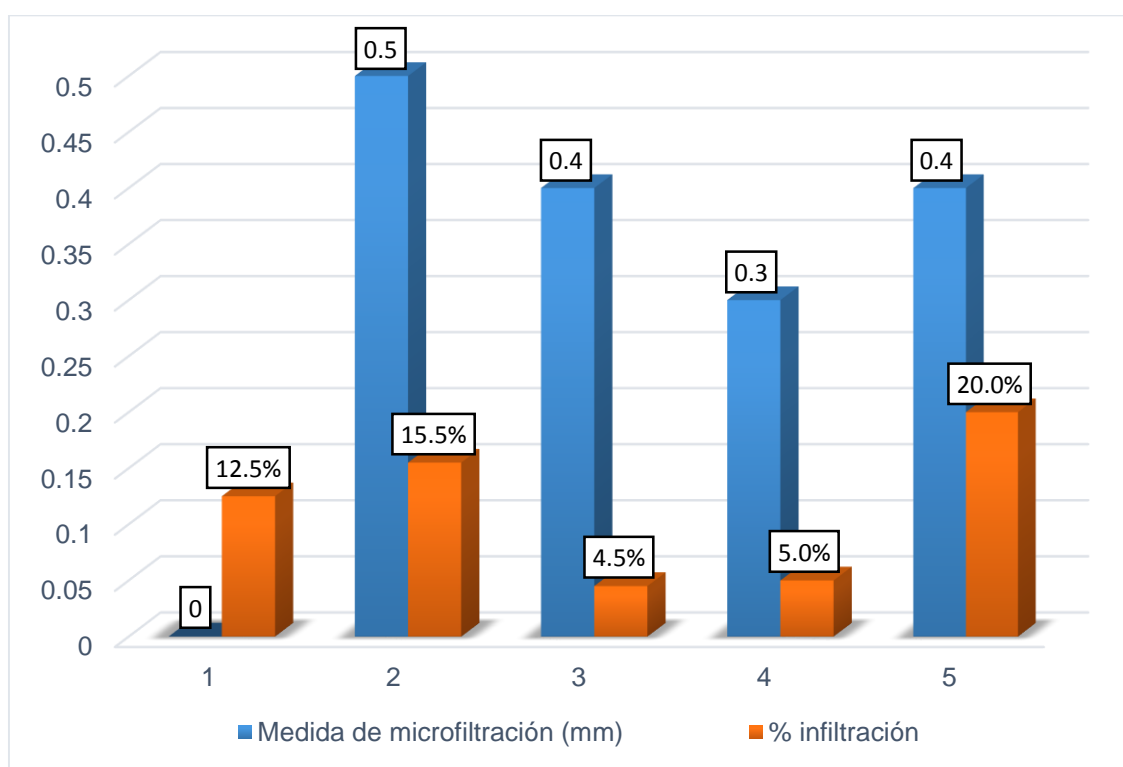
Gráfico 1. Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 5ta generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas

Fuente: Tabla 1

Tabla 2. Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas

Muestra N°	Tipo	Medida de microfiltración (mm)		Medida de microfiltración (mm)	% Infiltración
		Infiltración	Grado		
6	Inferior Derecho	Presencia	Grado 3	2.5	12.5%
7	Inferior Derecho	Presencia	Grado 3	3.1	15.5%
8	Inferior Derecho	Presencia	Grado 2	0.9	4.5%
9	Superior Izquierdo	Presencia	Grado 2	1	5%
10	Inferior Derecho	Presencia	Grado 3	4	20%

Fuente: Ficha de observación de laboratorio para microfiltración marginal en restauraciones de resina



Fuente: Tabla 2

Gráfico 2. Microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 7ma generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas



Tabla 3. Comparación de microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación, según grado de microfiltración

Grupo	Microfiltración marginal						Total
	Medida de microfiltración (mm)		Grado de microfiltración				
	Presencia	Ausencia	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	
<b>Grupo A (adhesivo 5ta generación)</b>	4	1	1	4	0	0	5
<b>Grupo B (adhesivo 7ma generación)</b>	5	0	0	0	2	3	5

Fuente: Ficha de observación de laboratorio para microfiltración marginal en restauraciones de resina

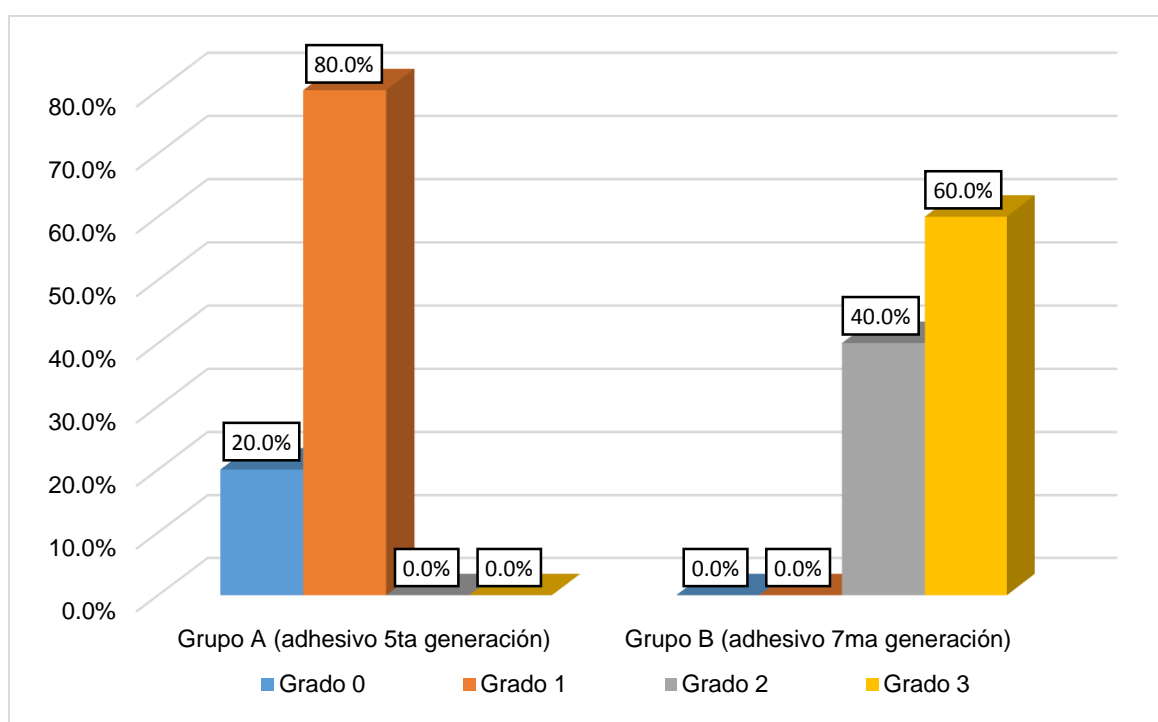


Gráfico 3. Comparación de microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ta y 7ma generación, según grado de microfiltración

Fuente: Tabla 3

### ANEXO 3: PRUEBA DE CONFIABILIDAD Y VALIDEZ

Se describe la categorización de los resultados obtenidos en la recolección de datos utilizando el instrumento elaborado. Para ello se consideró las siguientes categorías:

<b>Grupo</b>	
Categoría	Valor
1	Grupo A
2	Grupo B

<b>Tipo de premolar</b>	
Categoría	Valor
1	Superior Derecho
2	Superior Izquierdo
3	Inferior Derecho
4	Inferior Izquierdo

<b>Microfiltración</b>	
Categoría	Valor
1	Presencia
2	Ausencia

<b>Grado de microfiltración</b>	
Categoría	Valor
1	Grado 0
2	Grado 1
3	Grado 2
4	Grado 3

A partir de ello se realizaron las pruebas de confiabilidad y validez.

## 1. PRUEBA DE CONFIABILIDAD

Se utilizaron los siguientes datos para la prueba de confiabilidad por consistencia interna con el coeficiente Alpha de Cronbach:

Muestra N°	Grupo	Tipo	Microfiltración	Grado
1	1	1	2	1
2	1	1	1	2
3	1	1	1	2
4	1	1	1	2
5	1	1	1	2
6	2	3	1	4
7	2	3	1	4
8	2	3	1	3
9	2	2	1	3
10	2	3	1	4

Se empleó la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_r^2} \right]$$

Obteniendo:

Muestra N°	Suma de Ítems
1	5
2	5
3	5
4	5
5	5
6	10
7	10
8	9
9	8
10	10
<b>ST2 :</b>	<b>5.73</b>

$$\sum Si^2 : \boxed{2.27}$$

<b>K:</b>	El número de ítems	4
$\sum Si^2 :$	Sumatoria de las Varianzas de los Ítems	2.27
$Sr^2 :$	La Varianza de la suma de los Ítems	5.73
<b><math>\alpha</math>:</b>	Coficiente de Alfa de Cronbach	0.81

Se determinó un coeficiente  $\alpha = 0.81$ ; por lo que se establece una **fuerte confiabilidad** del instrumento.

## 2. PRUEBA DE VALIDEZ

Respecto a la prueba de validez se empleó el coeficiente de correlación r de Pearson, a través de la siguiente fórmula:

$$r = \frac{n(\sum AB) - (\sum A)(\sum B)}{\sqrt{[n(\sum A^2) - (\sum A)^2][n(\sum B^2) - (\sum B)^2]}}$$

Muestra N°	Grupo	Tipo	Microfiltración	Grado	A	B	AB	A <sup>2</sup>	B <sup>2</sup>
1	1	1	2	1	3	2	6	9	4
2	1	1	1	2	2	3	6	4	9
3	1	1	1	2	2	3	6	4	9
4	1	1	1	2	2	3	6	4	9
5	1	1	1	2	2	3	6	4	9
6	2	3	1	4	3	7	21	9	49
7	2	3	1	4	3	7	21	9	49
8	2	3	1	3	3	6	18	9	36
9	2	2	1	3	3	5	15	9	25
10	2	3	1	4	3	7	21	9	49
				$\Sigma$	26	41	198	64	234

n	10
n( $\sum AB$ )	1980
( $\sum A$ )( $\sum B$ )	1066
Numerador	914

$n (\sum A^2)$	640
$(\sum A)^2$	64
$n (\sum A^2) - (\sum A)^2$	576

$n (\sum B^2)$	2340
$(\sum B)^2$	234
$n (\sum B^2) - (\sum B)^2$	2106

Producto	1213056
Raíz Cuadrada	1101.388215

Finalmente se obtiene:

Índice de correlación de Pearson ( r ) : **0.829**

Dicho coeficiente permite afirmar que el instrumento tiene un **alto nivel de validez**.

## ANEXO 3: CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

### Análisis de la varianza ANOVA

ANOVA calcula el valor de  $p$ , el cual cuantifica el error tipo I y nos ayuda a tomar una decisión de rechazo a la hipótesis nula ( $H_0$ ) cuando es menor al nivel de significancia.

#### 1. Planteamiento de hipótesis

- ✓  **$H_i$ :** Existen diferencias significativas en la microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta con adhesivos de 5ª y 7ª generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.
- ✓  **$H_0$ :** No existen diferencias significativas en la microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta con adhesivo de 5ª y 7ª generación en cavidades de clase I sumergidas en bebidas gasificadas.

#### 2. Nivel de confianza

El nivel de confianza es del 95%.

El nivel de significancia es de  $\alpha = 5\%$  (0.05). La significancia es valor estándar y en base a ello se determinará si se acepta o no la hipótesis.

#### 3. Establecimiento de los criterios de decisión

Cabe resaltar que la prueba estadística se realiza en base a la hipótesis nula.

- Si  $p > 0.05$ , se acepta  $H_0$ .
- Si  $p < 0.05$ , se rechaza  $H_0$ .

#### 4. Cálculos ANOVA

El programa MINITAB, proyecta los siguientes datos:

## ANOVA: Microfiltración 5ª generación, Microfiltración 7ª generación

Método

Hipótesis nula                      Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna                  Por lo menos una media es diferente

Nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor Niveles Valores

Factor 2 Microfiltración 5ª generación, Microfiltración 7ª generación

### Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	1	1.4440	1.44400	81.29	<b>0.000</b>
Error	38	0.6750	0.01776		
Total	39	2.1190			

### Resumen del modelo

R-cuad.    R-cuad.

S    R-cuad.    (ajustado)    (pred)

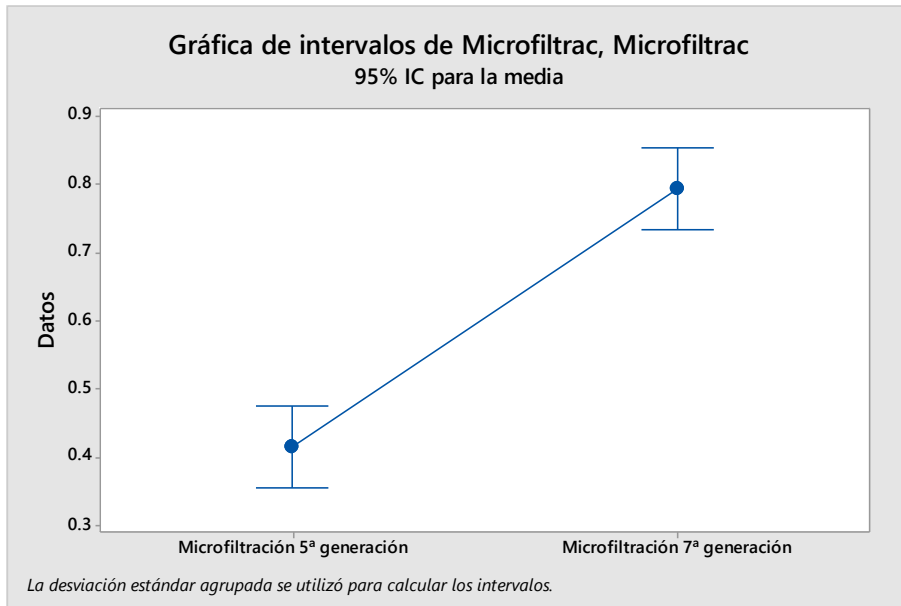
0.133278    68.15%    67.31%    64.70%

### Medias

Factor	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Microfiltración 5ª generación	20	<b>0.4150</b>	0.1268	(0.3547, 0.4753)
Microfiltración 7ª generación	20	<b>0.7950</b>	0.1395	(0.7347, 0.8553)

Desv.Est. agrupada = 0.133278

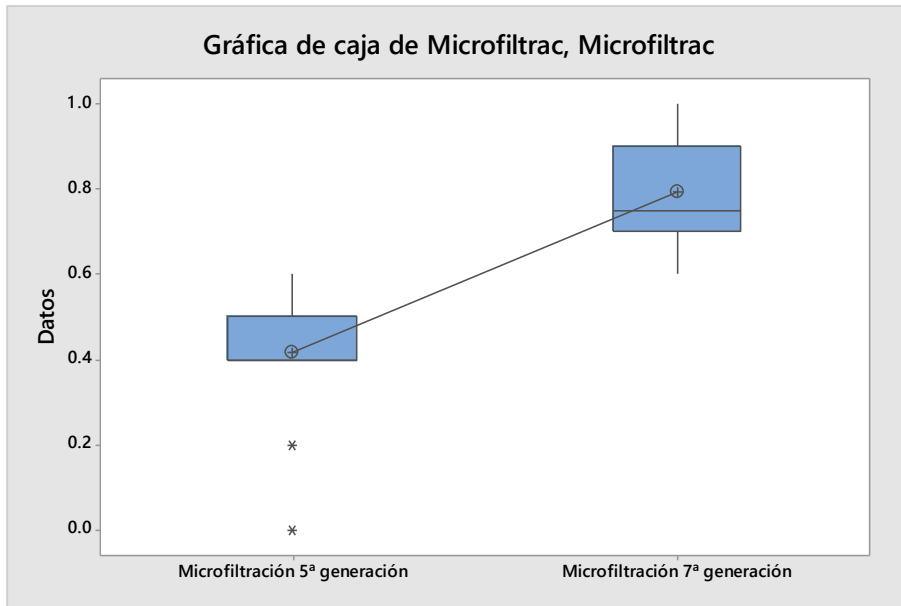
**Gráfico 4.- Microfiltración 5ª generación, Microfiltración 7ª generación**



Fuente: Análisis por el Programa MINITAB.



**Gráfico 5.- Microfiltración 5ª generación, Microfiltración 7ª generación**



Fuente: Análisis por el Programa MINITAB.

**ANEXO 4: FOTOGRAFIAS**



