



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN  
MARGINAL DE UN SELLANTE INVASIVO AUTOADHESIVO CON Y SIN  
APLICACIÓN DE GRABADO ÁCIDO, AREQUIPA-2017.**

**Tesis presentada por el Bachiller  
JUAN ALONSO VILLACORTA CRUZ  
Para optar el Título Profesional de  
Cirujano Dentista**

**AREQUIPA-PERÚ  
2017**

## **Dedicatoria**

A mis queridos padres que con gran sacrificio hicieron posible cada logro en mi vida, por haberme guiado por el buen camino y ser lo más importante para mí.

A toda mi familia por que estuvo siempre a mi lado cuando los necesite brindándome su apoyo incondicional.

## **Agradecimientos**

A mis docentes, que con mucha sabiduría supieron brindar sus conocimientos.

A mis asesores, por su paciencia y gran apoyo para poder culminar el trabajo de tesis tan importante para mi proyecto de vida.

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio es la comparación del grado de microfiltración marginal en sellantes invasivos, usando 2 grupos de estudio con una sola resina fluida autoadhesiva bajo 2 situaciones distintas de acondicionamiento ácido.

La investigación se realizó con 20 piezas premolares permanentes que fueron extraídas con fines ortodónticos, a las cuales se les realizó ameloplastia para posteriormente repartirlas de forma aleatoria en 2 grupos de igual número de piezas, A y B. Para el grupo A, se realizó acondicionamiento del esmalte con ácido ortofosfórico al 37% antes de la aplicación de la resina fluida Dyad Flow. Para el grupo B se aplicó la resina fluida Dyad Flow sin previo acondicionamiento ácido del esmalte. Las muestras fueron llevadas a un proceso de termociclado manual de 500 ciclos entre los 0°C, 37°C y 60°C, para simular las condiciones intraorales a diferentes temperaturas, posteriormente fueron sumergidos en fucsina básica por 24 horas, por último y se realizaron cortes axiales en las muestras para poder ser analizadas al microscopio.

Los resultados demostraron que con previo grabado ácido del esmalte en sellantes invasivos, se presenta menor grado de microfiltración, con el 20% de piezas y con medidas de un máximo de 1000  $\mu\text{m}$  y una media de 187.50  $\mu\text{m}$ . Respecto a la aplicación de la misma resina fluida; sin acondicionamiento previo del esmalte, se observó el 40% de piezas con microfiltración y una medida máxima de 1250  $\mu\text{m}$  con una media de 550  $\mu\text{m}$ . Además se obtiene un valor  $p$  de 0.038 siendo la diferencia encontrada estadísticamente significativa.

### **Palabras clave:**

**Microfiltración, termociclado, resina fluida, fucsina básica.**

## ABSTRACT

The objective of the present study is the comparison of the degree of microfiltration in invasive sealants, using 2 groups of study with a single self-adhesive fluid resin under 2 different situations of acid conditioning.

The investigation was performed with 20 permanent premolar pieces that were extracted for orthodontic purposes, to which ameloplasty was performed and then randomly distributed in 2 groups of equal number of pieces, A and B. For group A, enamel conditioning was performed with 37% orthophosphoric acid prior to the application of Dyad Flow fluid resin. For Group B, the Dyad Flow fluid resin was applied without prior enamel acid conditioning. The samples were taken to a manual thermocycling process of 500 cycles between 0 ° C, 37 ° C and 60 ° C, to simulate intraoral conditions at different temperatures, then submerged in basic fuchsin for 24 hours, and finally made axial cuts in the samples to be analyzed under a microscope.

The results showed that with previous acid etching of the enamel in invasive sealants, it presents a lower degree of microfiltration, with 20% of pieces and with measurements of a maximum of 1000 µm and a mean of 187.50 µm. Regarding the application of the same fluid resin, without pre-conditioning the enamel, I present 40% of pieces with microfiltration and a maximum measurement of 1250 µm with an average of 550 µm. In addition, a *p* value of 0.038 was obtained, the difference being statistically significant.

**Keywords:**

**Microfiltration, thermocycler, fluid resin, basic fuchsin.**

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.4.1. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4.2. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
A. RECURSOS HUMANOS.....	5
B. RECURSOS FINANCIEROS.....	5
C. MATERIALES.....	6
D. INSTITUCIONALES.....	6
1.5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	7
ANTECEDENTES NACIONALES.....	10
ANTECEDENTES LOCALES.....	12
2.2. BASES TEÓRICAS.....	14
1. ESMALTE DENTAL.....	14
1.1. PROPIEDADES FÍSICAS DEL ESMALTE.....	14

1.2. ARQUITECTURA DEL ESMALTE.....	15
1.3. FOSAS Y FISURAS DEL ESMALTE.....	16
2. SISTEMAS ADHESIVOS.....	17
2.1. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS SISTEMAS AUTOGRABANTES.....	20
3. ACONDICIONAMIENTO DEL ESMALTE.....	20
OBJETIVOS.....	21
3.1. TÉCNICA DE GRABADO DEL ESMALTE.....	21
4. SELLANTES DENTALES.....	22
4.1. TIPOS DE SELLANTES. ....	23
4.2. SELLANTES INVASIVOS.....	25
4.2.1. AMELOPLASTIA.....	26
A. AMELOPLASTIA EN SUPERFICIES LIZAS.....	26
B. AMELOPLASTIA EN FOSAS Y FISURAS DE MOLARES Y PREMOLARES.....	27
5. RESINAS FLUIDAS.....	27
5.1. RESINA FLUIDA DYAD FLOW (KERR).....	28
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	29
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS.....	30

3.2. VARIABLES: DIMENSIONES E INDICACIONES Y DEFINICIÓN	
CONCEPTUAL Y OPERACIONAL.....	30
A. DIMENSIÓN E INDICACIONES.....	30
B. DEFINICIÓN CONCEPTUAL.....	30
C. DEFINICIÓN OPERACIONAL.....	31
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....	32
4.1. DISEÑO METODOLÓGICO.....	32
A. TIPO DE ESTUDIO.....	32
B. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	32
4.2. DISEÑO DE MUESTRAL.....	32
A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	33
B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	34
4.3. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	34
4.4 TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	38
4.5 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	38
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	40
5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO, TABLAS Y GRÁFICOS.....	40
5.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	49
5.3. DISCUSIÓN.....	49

CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES.....	52
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	53
ANEXOS.....	57
ANEXO N°1.....	57
ANEXO N°2.....	59
ANEXO N°3.....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1: DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN LA UBICACIÓN EN LA ARCADA DENTARIA.....	40
INTERPRETACIÓN.....	40
TABLA N°2: DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN EL TIPO DE PIEZA.....	42
INTERPRETACIÓN.....	42
TABLA N°3: COMPARACIÓN DEL LA MICROFILTRACIÓN ENTRE LA RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA CON Y SIN PREVIA APLICACIÓN DE GRABADO ÁCIDO.....	44
INTERPRETACIÓN.....	44
TABLA N°4: DATOS ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL GRUPO DE ESTUDIO DE RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA CON PREVIA APLICACIÓN DE GRABADO ÁCIDO.....	46
INTERPRETACIÓN.....	46
TABLA N°5: DATOS ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL GRUPO DE ESTUDIO DE RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA SIN PREVIA APLICACIÓN DE GRABADO ÁCIDO.....	47
INTERPRETACIÓN.....	47

TABLA N°6: COMPARACIÓN DE LA RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA CON Y SIN PREVIA APLICACIÓN DE GRABADO ÁCIDO, SEGÚN EL PROMEDIO DE LA MEDICIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN.....	48
INTERPRETACIÓN.....	48

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

GRÁFICO N°1: DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN LA UBICACIÓN EN LA ARCADA DENTARIA.....	41
GRÁFICO N°2: DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN EL TIPO DE PIEZA.....	43
GRÁFICO N°3: COMPARACIÓN DEL LA MICROFILTRACIÓN ENTRE LA RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA CON Y SIN PREVIA APLICACIÓN DE GRABADO ÁCIDO.....	45

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la Odontología ha centrado gran parte de su quehacer en medidas de prevención para evitar el desarrollo y progresión de patologías bucodentales. Diversos estudios han demostrado que los sellantes dentales evitan la pérdida de piezas prematuramente durante años e incluso décadas. Así pues, los dientes con sellantes dentales consiguen evitar la restauración de composite hasta un 70% de veces, contra el 17% de dientes que no recurrieron a este tratamiento preventivo cuando lo necesitaban.

Los sellantes dentales son una solución que incorporada a tiempo tiene un porcentaje de éxito muy elevado. Sin embargo el endurecimiento y contracción de los biomateriales en mención pueden generar fuerzas que los separan de las superficies dentarias, permitiendo a futuro la consecuente microfiltración marginal producto de la variación dimensional de los materiales lo que originará problemas como, cambios de coloración de la pieza, ingreso de microorganismos o desprendimiento del material, creando un hábitat propicio para proliferación bacteriana.

Una caries avanzada provoca un deterioro irreversible de tejido dental, lo que llevará a un tratamiento invasivo donde se eliminará mecánicamente los tejidos dañados y adoptando las medidas necesarias para que los tejidos remanentes permanezcan sanos. Sin embargo, esto dejará una secuela de la enfermedad sobre la pieza dañada que se manifiesta por cavitación o pérdida de estructuras de mayor o menor envergadura según haya sido la severidad de la lesión.

Por esa razón la aplicación de sellantes en fosas y fisuras profundas busca evitar la aparición de lesiones cariosas causadas muchas veces por la anatomía retentiva presente frecuentemente en las caras oclusales de piezas posteriores.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.**

En la actualidad, un alto porcentaje de la población en el Perú tiene un bajo conocimiento de salud bucal y una alta prevalencia de caries dental, siendo así una de las enfermedades más comunes en la población, teniendo como consecuencia a corto y largo plazo pérdidas prematura de piezas dentales.

Estudios epidemiológicos revelan que las caries de fosas y fisuras afectan un alto porcentaje de piezas durante el primer año de vida pos eruptiva, siendo las superficies oclusales las que constituyen la localización más frecuente. Esto debido a ciertas condiciones tales como la maduración incompleta del esmalte o la anatomía oclusal compleja, que ofrecen un microambiente propicio para la acumulación de microorganismos. Es por esto que la eliminación de estos microorganismos bajo tales condiciones es difícil, y las superficies de dichas piezas están, por consiguiente, más afectadas por la caries dental. Cuando dichas piezas no están afectadas por procesos de caries puede ocurrir que su morfología oclusal impida la higiene correcta o la eliminación de microorganismos y restos alimenticios a través del cepillado dental, lo que no ocurre en las superficies lisas. De esta manera, se genera una situación casi irremediable de desarrollo bacteriano e iniciación del proceso de caries en esos microambientes representados por los surcos profundos. Debido a esto, los sellantes de fosas y fisuras se consideran una de las principales medidas en la prevención de la caries. El bloqueo físico de fosas y fisuras profundas de la superficie oclusal constituye una barrera eficaz que protege contra la caries.

La utilización de cualquier medida preventiva requiere previamente del diagnóstico de la situación del paciente con el fin de determinar, en función de su riesgo potencial de caries, las indicaciones para realizar él o los métodos preventivos más adecuados con el objeto de recuperar y mantener su salud a largo plazo.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Existirá diferencia en el grado de microfiltración marginal entre un sellante invasivo autoadhesivo con y sin aplicación previa de acondicionamiento ácido del esmalte?

## **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

1. Determinar el grado de microfiltración marginal de un sellante invasivo autoadhesivo, con la aplicación de grabado ácido.
2. Determinar el grado de microfiltración marginal de un sellante invasivo autoadhesivo, sin aplicación de grabado ácido.
3. Comparar el grado de microfiltración marginal entre ambos resultados obtenidos.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

El presente trabajo aportará más información sobre la eficiencia de una resina fluida autoadhesiva de séptima generación comercializada en nuestro país. En la actualidad para la aplicación de un material a base de resina, es de mucha importancia el correcto acondicionamiento ácido para una buena adhesión y un óptimo sellado marginal, sin embargo las indicaciones de este nuevo material señalan que puede ser aplicado sin un agente acondicionador como paso previo a la aplicación del sellante, obviando el grabado ácido del esmalte mediante el ácido ortofosfórico entre otros materiales de adhesión; consiguiendo así que el tiempo de trabajo en la aplicación de sellantes se reduzca considerablemente.

Con la presente investigación se busca aportar el conocimiento de cuán efectivo es un material autoadhesivo a base de resina de séptima generación y cuando estaría indicada su aplicación.

En el ámbito científico es sumamente importante para los profesionales odontólogos conocer a fondo la efectividad de los nuevos materiales de uso preventivo que salen al mercado, como son los composites a base de resina fluida, ya que al no tener antecedentes claros de su efectividad, conocer si estos presentan o no buenos resultados, ayudará a la correcta elección en su aplicación. Por tal motivo la presente investigación busca conocer la efectividad de dichos materiales para sus futuras aplicaciones.

En el ámbito académico será principalmente importante dar a conocer a los estudiantes información actualizada de los nuevos materiales que salen al mercado y la efectividad que estos presentan en comparación con los materiales actuales con técnicas y resultados ya conocidos. Ya que en la formación profesional actualmente se hace hincapié en la gran importancia que tiene un correcto acondicionamiento ácido sobre el esmalte previo a una restauración a base de resina.

En el ámbito social es importante brindar a los pacientes una atención correcta de calidad, y conocer bien los materiales que van saliendo al mercado nos ayudará a obtener resultados positivos.

Por esta razón el presente estudio da a conocer cuan eficiente es bajo distintas condiciones de grabado en el esmalte, una resina fluida de séptima generación, siendo un material autoadhesivo; comparando los resultados finales a través de la evaluación de presencia o ausencia de microfiltración

#### **1.4.1. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.**

El avance tecnológico en el campo de la odontología ha desarrollado materiales y técnicas más avanzadas con el fin de reducir el tiempo de ejecución en las restauraciones pero aun sin evidencias claras de su efectividad.

El acondicionamiento ácido previo a una aplicación a base de resina ha sido con el tiempo una técnica de mucha importancia para lograr el éxito, es por esta razón que el obviar este importante paso crea incertidumbre sobre los resultados finales.

Una consideración importante a tener en cuenta es que la aplicación de una resina fluida como sellante tendrá resultados distintos si es aplicada en un sellante convencional o en un sellante invasivo, esto se da por la diferencia estructural del esmalte a distintos niveles y por el grado de retención que ofrece uno y otro, la diferencia principal radica en el procedimiento de ameloplastía que ocupa un sellante invasivo, dicho procedimiento asegura al operador de no aplicar un sellante sobre una lesión cariosa oculta, logrando además una mayor superficie de contacto en la interfaz adhesiva garantizando una mejor retención del mismo.

#### **1.4.2. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación ha sido viable por haber contado con los recursos de factibilidad.

##### **A. Recursos humanos.**

- **Investigador** : Bach. Juan Alonso Villacorta Cruz.
- **Asesora** : Dra. Marita Gómez Muñoz
- **Colaboradores** : -Dr. Wilfor Rios Tamo.
  - Dra. Brenda Beltrán Garate.
  - Mg. Wilmer Paredes Fernández.

##### **B. Financieros.**

La presente investigación fue financiada en su totalidad por el investigador.

### **C. Materiales.**

- 20 Premolares extraídos.
- Piedras de diamante redondas.
- Piedras de grano fino.
- Pieza de mano.
- Suero fisiológico.
- Agua destilada.
- Curetas Gracey.
- Micromotor.
- Escobillas profilácticas.
- Esmalte cubre uñas.
- Resina fluida Dyad Flow (Kerr).
- Ácido ortofosfórico al 37%.
- Lámpara de luz alógena.
- Fucsina básica.
- Discos diamante corte.
- Guantes, gorro y barbijo.
- Campos de trabajo.
- Cámara fotográfica.
- Microscopio estereoscopio.
- Instrumentos para termociclado.

### **D. Institucionales.**

- Universidad Alas Peruanas – Filial Arequipa.
- Universidad Nacional San Agustín. Facultad de biología (laboratorios).

## **1.5. LIMITACIONES DE ESTUDIO.**

La presente investigación no contó con limitaciones para realizar el estudio.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.**

### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.**

- Beñaldo Fuentes Clinton Rodrigo, ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN DE RESTAURACIONES DE RESINA COMPUESTA REALIZADAS CON UN SISTEMA ADHESIVO CONVENCIONAL Y OTRAS REALIZADAS CON UN SISTEMA ADHESIVO CON NANORELLENO – SANTIAGO CHILE 2005

El objetivo fue determinar si existen diferencias significativas en la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo convencional y aquellas realizadas con un sistema adhesivo con nanorrelleno.

Para la parte metodológica se utilizaron 20 piezas dentarias humanas sanas extraídas recientemente correspondientes a molares, con indicación de extracción o con enfermedad periodontal, los cuales se almacenaron en una solución de suero fisiológico con formalina al 2% en un recipiente cerrado, con el objeto de mantener su hidratación, hasta ser ocupados en la etapa experimental.

Se puede concluir que, en definitiva y conforme a los resultados obtenidos en este estudio se acepta la hipótesis planteada “Existen diferencias significativas en la microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con el sistema adhesivo convencional y otro con nanorelleno”.

- Leiva Buchi Marisol Beatriz, MICROFILTRACIÓN MARGINAL DE RESTAURACIONES INDIRECTAS DE RESINA COMPUESTA CEMENTADAS CON RESINA FLUIDA CON

## SISTEMA DE ADHESIVO DE GRABADO TOTAL VERSUS SISTEMA DE AUTOGRABADO - SANTIAGO CHILE 2007.

El objetivo fue determinar si existen diferencias en el grado de microfiltración marginal de restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con resina fluida con un sistema autograbante versus uno de grabado total.

Para la parte metodológica se trabajó con 40 terceros molares recientemente extraídos que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: estar sanos libres de caries y que hubiesen sido almacenados en una solución de formalina al 2% con suero fisiológico entre la extracción y la realización del experimento.

Se puede concluir que, en conclusión se aprueba la hipótesis de trabajo la cual señalaba que existían diferencias significativas en cuanto a la microfiltración de incrustaciones de resina compuesta cementadas con resina fluida entre ambos grupos de estudio.

## - Yopez Quiranza Carolina Marisol, DESGASTE ENTRE UNA RESINA FLUIDA VS SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS COMO MATERIALES PREVENTIVOS EN PIEZAS POSTERIORES MEDIANTE UN CALIBRADOR DIGITAL IN VITRO - QUITO 2015.

El objetivo fue determinar el desgaste de una resina fluida vs un sellante de fosas y fisuras como materiales preventivos en piezas posteriores.

Para la parte metodológica, se utilizó 40 especímenes, terceros molares extraídos de manera terapéutica para comprobar mediante el uso de determinadas variables cuál de los dos

materiales nos ofrece mayor duración y efectividad en cuánto a la prevención.

Se obtuvo como resultado que el sellante convencional tuvo menor desgaste en un 6.44% comparado con una resina fluida en un 12.16%. Considerando las limitaciones propias de un estudio in vitro, podemos concluir que la capacidad de sellado de la resina fluida es inferior a la de un sellante convencional. Se pudo determinar que el uso del ácido fosfórico al 37% previo a la colocación del sellante si ayuda a la retención del mismo.

- Canales Sáez Nicolás Eduardo, ESTUDIO COMPARATIVO *IN VITRO* DEL GRADO DE FILTRACIÓN MARGINAL DE UN SELLANTE AUTOADHESIVO APLICADO CON Y SIN TÉCNICA DE GRABADO ÁCIDO PREVIO DEL ESMALTE DENTAL- SANTIAGO CHILE 2014.

El objetivo fue determinar si existen diferencias en el grado de microfiltración marginal in vitro de un sellante autoadherente aplicado con y sin técnica de grabado ácido previo del esmalte.

Para la parte metodológica, se midió y se comparó in vitro el grado de filtración marginal de un Sellante autoadherente con grabado ácido previo y sin grabado ácido previo.

Se puede concluir que, efectivamente, la filtración marginal es mayor en la restauración sin grabado ácido previo del esmalte dental; en relación con la restauración con grabado ácido previo del esmalte. Por lo tanto se acepta la hipótesis ya que existen diferencias significativas en el grado de filtración marginal del sellante auto adherente cuando es aplicado con y sin grabado ácido previo del esmalte.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.**

- Quispe Delgado Anna María, EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN DE TRES MATERIALES UTILIZADOS COMO SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS PROFUNDAS – LIMA 2017.

El objetivo fue determinar cuál de los 3 materiales presenta mayor grado de microfiltración: resina fluida autoadhesiva, ionómero para base cavitaria y giomero utilizados como selladores de fosas y fisuras.

Para la parte metodológica se necesitaron 60 piezas dentarias humanas íntegras con por lo menos 6 meses de antigüedad, conservadas en suero fisiológico previa desinfección. Los cuales se almacenaron en un recipiente con solución salina a temperatura de ambiente para mantener la hidratación, hasta que sean ocupados en la etapa experimental.

Se puede concluir que existe una diferencia significativa en cuanto al grado de microfiltración entre los materiales estudiados la resina fluida autoadhesiva, el ionómero para base cavitaria, el giomero y el grupo control (sellante) con un nivel de significancia de  $p=0,000$ . Además, el giomero no presentó una diferencia significativa con el grupo control ya que obtuvo un valor de  $p=0,486$  a diferencias de los demás materiales.

- Córdova Cotrina Edson Javier, MICROFILTRACIÓN IN VITRO DE UNA RESINA FLUIDA CONVENCIONAL Y AUTOADHESIVA EN DIENTES ANTERIORES DE BOVINO – TRUJILLO 2014.

El objetivo fue comparar el grado de microfiltración in vitro de la resina fluida convencional y autoadhesiva en restauraciones clase V.

Para la parte metodológica, la medición de la microfiltración fue evaluada mediante la observación, en un microscopio para verificar la penetración del colorante en la interface diente y restauración. La muestra estuvo constituido por 15 dientes de bovino para cada grupo, seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión.

Se puede concluir que, no existe diferencia estadísticamente significativa entre el grado de microfiltración in vitro de la resina fluida convencional. Ambas resinas fluidas presentaron similar grado de microfiltración.

- Soto Recuay Gabriela del Pilar, EFICACIA DE UN SISTEMA AUTOGRABANTE USADO COMO SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS EN PIEZAS DENTARIAS IN VITRO – LIMA 2015 .

El objetivo fue demostrar la eficacia del sistema autograbante frente al uso del sistema convencional usado como sellante de fosas y fisuras en piezas dentarias in vitro.

Para la parte metodológica, La población fue constituida por 40 piezas dentarias sanas, entre premolares y molares permanentes.

la investigación desarrollada es de tipo experimental, transversal y comparativa.

Se puede concluir que, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grado de microfiltración entre el sistema autograbante y el sistema convencional. Ambos sistemas en estudio presentaron el mismo porcentaje de microfiltración, lo cual acepta la hipótesis “El sistema autograbable resulta eficaz frente al uso de un sistema convencional usado como sellante de fosas y fisuras en piezas dentarias in vitro”.

- Otazú Aldana Claudia Gabriela, NIVEL DE PENETRACIÓN Y MICROFILTRACIÓN DE SELLANTES CON Y SIN ADHESIVOS DE QUINTA Y SEXTA GENERACIÓN EN PREMOLARES, ESTUDIO IN VITRO. – LIMA 2009.

El objetivo fue evaluar microscópicamente el nivel de penetración y microfiltración de los sellantes con o sin adhesivos de quinta y sexta generación en primeras premolares extraídas por motivos terapéuticos.

Para la parte metodológica, Se trabajó con 3 grupos de 50 muestras cada uno: sellante solo, adhesivo de quinta generación con sellante y adhesivo de sexta generación con sellante. Todas las muestras fueron termocicladas, sumergidas en azul de metileno al 0.5% y seccionadas para ser observadas con el estereomicroscopio. Se realizaron pruebas de Chi-cuadrado para encontrar la asociación.

Se puede concluir que, en el grupo de adhesivo de quinta generación, el 64% presentó grado 0 de microfiltración ( $p=0.001$ ). Los sellantes con adhesivos de sexta generación presentaron mejor nivel de penetración pero mayor microfiltración ( $p=0.000$ ). La forma y tamaño de la fisura condicionaron los niveles de microfiltración en este estudio ( $p=0.026$ ).

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.**

Mendoza Paco Ana Luisa, GRADO DE MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN ESMALTE USANDO RESINAS FLUIDAS, AUTOADHESIVAS Y CONVENCIONAL, EN PREMOLARES. AREQUIPA 2016.

El objetivo fue evaluar el sellado marginal en esmalte aplicando 2 tipos de resina fluida.

En la parte metodológica se contó con 30 piezas dentales, 15 unidades por grupo de experimentación. Las cuales fueron sometidas al procedimiento de preparación, aplicación de resinas, etapa de termociclado y prueba de microfiltración.

Se puede concluir que las resinas convencionales presentaron un porcentaje menor de microfiltración, en comparación con las resinas fluidas autoadhesivas existiendo una diferencia estadísticamente significativa.

## **2.2. BASES TEÓRICAS.**

### **1. ESMALTE DENTAL.**

Es una sustancia constituida por millones de unidades estructurales básicas llamadas prismas, las cuales son producidas por células de origen ectodérmico llamadas ameloblastos, formando un epitelio cilíndrico simple el cual secreta sustancias inorgánicas y poco material orgánico sin contenido colágeno.

El esmalte está formado por un 96% de sales minerales que forman cristales de hidroxiapatita, el cual está densamente empaquetado siendo colocados uno de bajo del otro por aposición, dando origen a los prismas como unidades básicas, al finalizar su formación, los ameloblastos forman una capa selladora sin presencia de prismas, solo cristales aprismático. <sup>(1)</sup>

#### **1.1 . PROPIEDADES FÍSICAS DEL ESMALTE.**

El esmalte es considerado la estructura más dura del cuerpo humano, dicha dureza decrece conforme se aproxima a la dentina, esto depende de la dirección que tengan los prismas, siendo más resistente al tener una dirección paralela con la fuerza de trituración, y menos resistente si su dirección es perpendicular.

La elasticidad es escasa en este material, por presentar poco material orgánico y agua, depende de la dentina como tejido de soporte y compresión, de lo contrario sufriría fractura. El esmalte por su contenido mineral es translucido, por lo que su color depende de la dentina y el tejido pulpar. Se aprecia de color blanco amarillento a blanco grisáceo, a mejor mineralización más brillante y translucido, a menor mineralización más opaco y poco translucido. <sup>(2)</sup>

## 1.2. ARQUITECTURA DEL ESMALTE.

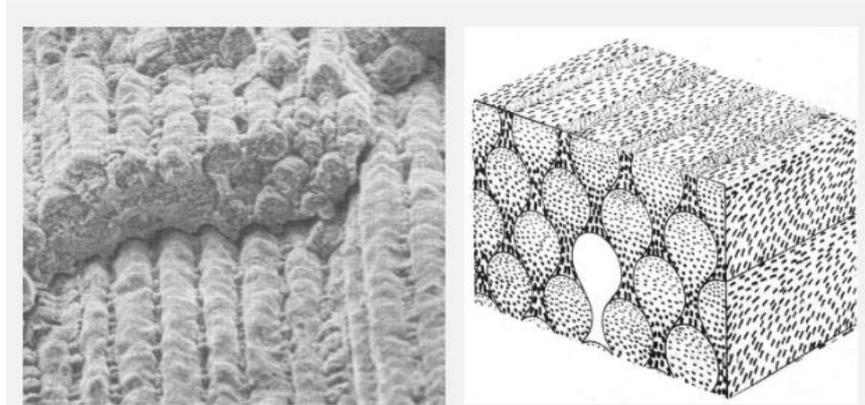


Figura 1. Láminas de histología dental. Arquitectura microscópica del esmalte - Imagen tomada por Alfredo Castro Fernández – 2016.

La unidad estructural básica del esmalte es el prisma, constituidos por cristales de hidroxiapatita. Los prismas son estructuras longitudinales que se dirigen desde la conexión amelo-dentinaria hasta la superficie del esmalte, el curso del prisma es sinusoidal (con curvas), el diámetro es menor al inicio y más ancho en la superficie, se observa por medio de un microscopio óptico como bandas delgadas e irregulares en cortes longitudinales, y en cortes transversales secciones ovoides irregulares o escamas de peces, por medio del microscopio electrónico se ha podido diferenciar bien la imagen del prisma (ojo de cerradura) con una cabeza y cola la cual se intercalan para formar el esmalte.

El número de prismas varía en relación al tamaño de la corona y se encuentran estrechamente asociados entre sí dando un aspecto de engranaje lo que le proporciona mayor resistencia, la cabeza soporta el choque y la cola la distribuye durante la masticación. Los prismas presentan diferentes direcciones en relación al eje longitudinal del diente, en el siguiente dibujo se pueden apreciar dicha distribución donde podemos observar diferentes tipos de ángulos (agudos, rectos y obtusos).

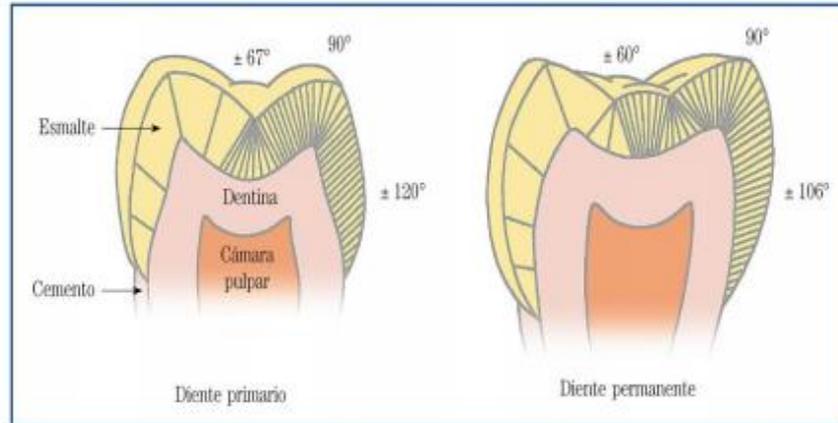


Figura 2. Láminas de histología dental. Representación de la disposición y dirección de los prismas del esmalte - Imagen por Alfredo Castro Fernández – 2016.

El esmalte presenta unidades estructurales secundarias, que son variaciones de mineralización que se producen durante la amelogénesis, desde su formación inicial hasta su terminación (2).

Entre las que podemos mencionar son las siguientes. Estrías de retzius, líneas de imbricación de pickerill, penachos adamantinos, bandas de hunter-schreger, husos adamantinos. (3)

### 1.3. FOSAS Y FISURAS DEL ESMALTE.

El 90% de las caries se producen en las fosas y fisuras de los dientes posteriores (sobre todo en los molares). Estas caries son las que habitualmente vemos como una “línea negra” en la superficie masticatoria de los molares y premolares.

Las fosas y fisuras tienen, muchas veces, una estructura peculiar, que hace que formen relieves muy profundos, en las que se acumulan y reproducen las bacterias responsables de la aparición de las caries. Las fosas y fisuras, al ser tan profundas y estrechas, quedan fuera del alcance del cepillo, de modo que las caries pueden avanzar sin resistencia.

Hay varios procedimientos para el diagnóstico de caries en fosas y fisuras profundas, ninguno de los cuales es eficaz al 100%. Combinados, pueden llegar a un correcto diagnóstico. El uso de Radiografías, exploración con sonda dental y una correcta inspección visual pueden ayudar al diagnóstico a tiempo de caries en fosas y fisuras profundas.

La forma y profundidad de las fosas y fisuras son dependientes del epitelio odontogénico que ha formado las cúspides y procesos marginales, siendo entonces de naturaleza genética. <sup>(4)</sup>

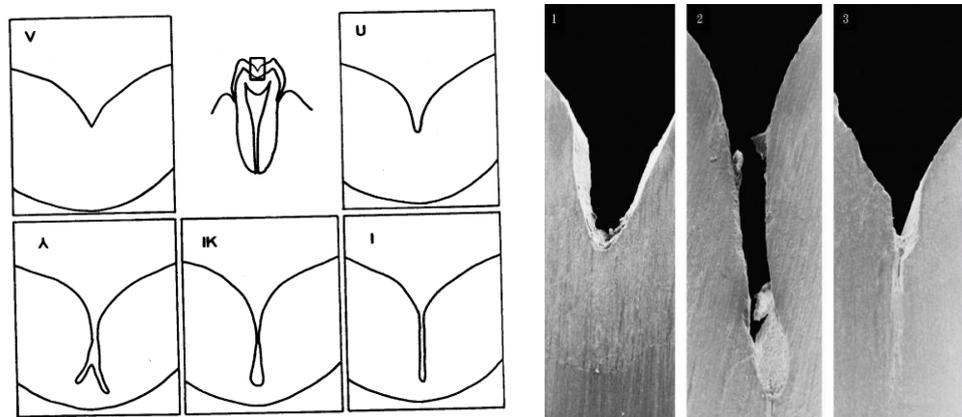


Figura 7. Esquema de diversos tipos de fosa o fisuras oclusales. Foto tomada de Newbrun E. Cariology, Chicago, 1989.

## 2. SISTEMAS ADHESIVOS.

Los sistemas adhesivos son un grupo de biomateriales que constituyen uno de los puntos críticos dentro de los protocolos clínicos de restauraciones estéticas. En este sentido, los estudios sobre adhesión a los distintos sustratos dentarios constituyen gran parte de las investigaciones realizadas en odontología con el objetivo principal de alcanzar aquel sistema capaz de cumplir con los tres objetivos de la adhesión dental propuestos por Norling en 2004, los cuales son: <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>

- Conservar y preservar más estructura dentaria.
- Conseguir una retención óptima y duradera.
- Evitar microfiltraciones.

Van Landuyt y col, en trabajos de investigación, comparan el desempeño de los adhesivos postulados como “Gold standard”, llamados adhesivos convencionales de grabado y lavado de cuarta generación, debido a sus excelentes características y funcionalidad durante las pruebas de laboratorio y clínicas. En los diferentes estudios estos adhesivos reportan altos niveles de resistencia de unión, en comparación con los adhesivos autograbadores de sexta y séptima generación debido a la formación de vesículas de agua en la interfaz adhesiva creando espacios posibles de nanofiltración y fracaso de la restauración con los sistemas autograbadores. <sup>(7)</sup>

Desde que Buonocore, en 1955, introdujo el concepto de tratar el esmalte para alterar químicamente sus características superficiales y permitir la adhesión de los materiales restauradores a la superficie de esmalte dentario, la odontología adhesiva ha cambiado y evolucionado rápidamente. Esto se debe al hecho de que se requiere la adhesión para oponerse y soportar las fuerzas de contracción durante la polimerización de la resina compuesta y para promover una mejor retención e integridad marginal durante el funcionamiento de la pieza dentaria restaurada. <sup>(8)</sup>

Actualmente el progreso de los biomateriales está enfocado hacia el mejoramiento de sus componentes, el funcionamiento del material y la simplificación de las técnicas en los procedimientos clínicos, con el propósito de alcanzar mejores resultados en menor tiempo.

Para lograr adhesión a estructuras dentarias, se pueden utilizar sistemas adhesivos con un grabado ácido de las estructuras dentarias, o actuando ellos mismos como agentes acondicionantes y adhesivos, como por ejemplo los adhesivos autograbantes.

La técnica de grabado total o grabado-lavado ha sido utilizada durante décadas, con excelentes y comprobados resultados clínicos en esmalte. Sin embargo, en dentina los resultados son más variables. El segundo grupo es el de los sistemas adhesivos autograbadores. Caracterizados por monómeros ácidos que no requieren lavado, estos sistemas adhesivos se han popularizado debido a su simplicidad técnica, que requiere menos pasos y elimina la necesidad de juicio clínico acerca de la humedad residual de la dentina. Estos sistemas actúan acondicionando, desmineralizando e infiltrando esmalte y dentina de forma simultánea. La capa de barrillo se altera pero no se elimina y no está indicado el lavado. La eliminación del paso de grabado y lavado puede disminuir el riesgo de sobrecondicionamiento de la dentina, minimizando el problema de la inadecuada penetración de los monómeros adhesivos y reduciendo el riesgo de sensibilidad postoperatoria. <sup>(8)</sup>

Estos sistemas de autograbado combinan las tres funciones, grabado ácido, imprimación y adhesión en una sola fase y su ventaja principal consiste en la facilidad de su aplicación, además de eliminar el lavado de la superficie solo requieren de un secado para distribuir uniformemente el producto antes de su fotopolimerización.

En estos sistemas adhesivos la técnica ha sido simplificada al máximo permitiendo mantener en una solución los componentes de monómeros acídicos hidrófilos, solventes orgánicos y agua, indispensables para la activación del proceso de desmineralización de la dentina y el funcionamiento del sistema. Los solventes como acetona o alcohol son mantenidos en la solución, pero al ser dispensados se inicia la evaporación de los solventes, la cual dispara la reacción de la fase de separación, la formación de múltiples gotas de agua y la inhibición por el oxígeno, disminuye su grado de conversión, lo cual favorece la degradación hidrolítica, afectando la capacidad de unión en la interfaz adhesiva. Van Meerbeek y col. Reportan valores de resistencia de unión de aproximadamente 20 MPa. <sup>(8)</sup>

## **2.1. VENTAJAS y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS AUTOGRABANTES.**

### **Ventajas:**

- La desmineralización e infiltración de la dentina ocurren simultáneamente.
- Durante el procedimiento adhesivo no hay que lavar tras el grabado, por eso se considera una técnica más rápida.
- No son tan sensibles a las diversas condiciones de humedad de la dentina.
- Son poco sensibles a la técnica.
- Se pueden utilizar como materiales desensibilizantes.
- Su aplicación es higiénica.
- Presentan una composición consistente y estable.

### **Desventajas:**

- Los estudios a largo plazo son todavía insuficientes;
- Aún se requieren más pruebas clínicas referentes a la adhesión al esmalte. <sup>(9)</sup>

## **3. ACONDICIONAMIENTO DEL ESMALTE.**

Es una técnica basada en la desmineralización de esmalte, que se emplea para facilitar la adherencia a la superficie dental de los adhesivos necesarios y previos a la realización de una reconstrucción de composite o una rehabilitación con caries dentales.

Este concepto nació en 1955, cuando Michael Buonocore utilizó el ácido ortofosfórico al 85% en la superficie adamantina y observó que se generaban

irregularidades por la descalcificación de los prismas del esmalte. Además de las irregularidades del esmalte, el ácido ortofosfórico lograba remover la contaminación de la superficie logrando aumentar la energía superficial y el área de contacto, obteniendo una buena adhesión.

Este método ha evolucionado y ha sido perfeccionado desde entonces, actualmente los ácidos utilizados son soluciones de ácido ortofosfórico diluidas, entre un 35% y un 37%, que se aplican durante un tiempo de entre 15 y 30 segundos. El descubrimiento de esta técnica fue un avance decisivo en la historia de la odontología adhesiva. <sup>(10)</sup>

## **OBJETIVOS.**

- Desmineralizar los prismas dentarios generando micro retenciones.
- Aumentar el área superficial.
- Remover el esmalte defectuoso.
- Aumentar la energía superficial.

### **3.1. TÉCNICA DE GRABADO EN ESMALTE.**

La técnica del grabado ácido se basa en el efecto que produce este al contactar con la pieza dentaria. La técnica de grabado en esmalte y dentina es la misma, solo difieren en la agresividad de los ácidos utilizados (menos agresivos en dentina) y en el tiempo de exposición a estos ácidos (10 segundos en dentina y 20 segundos en esmalte).

Cuando la solución contacta con el esmalte dental, el ácido disuelve selectivamente los cristales de hidroxiapatita. Este efecto se determina como una desmineralización selectiva, ya que crea superficies irregulares sobre el esmalte y también proporciona el aumento de energía de la superficie. Además, el grabado ácido

puede desmineralizar tanto la región central de los prismas como su parte periférica, creando microespacios o rugosidades en la superficie del esmalte. La profundidad de estas rugosidades en esmalte es de 25 a 30  $\mu\text{m}$ , generando la obtención de patrones de grabado en esmalte. Se sabe que el esmalte está grabado cuando se torna de un color “blanco tiza”.

En este sentido, al aplicar una resina de consistencia fluida en el esmalte grabado, este llena los microespacios y después de su polimerización queda mecánicamente retenida en el esmalte. Asimismo, el grabado ácido del esmalte proporciona también una remoción de la capa residual, aumenta la capacidad de humectación, mejora las condiciones de unión del esmalte e incrementa el área del esmalte disponible para la adhesión. <sup>(11)(12)</sup>

#### **4. SELLANTES DENTALES.**

Es el cierre de fosas y fisuras de las superficies dentarias por medio de sustancias adhesivas que luego permanecen firmemente unidas al esmalte dental, este tratamiento constituye un procedimiento preventivo y terapéutico de gran valor. <sup>(13)</sup>

Efectos preventivos fundamentales:

- 1) Obturan mecánicamente fosas y fisuras con un material resistente a los ácidos
- 2) Suprimen el hábitat de los estreptococos mutans y otros microorganismos.
- 3) Facilitan la limpieza de fosas y fisuras mediante métodos físicos como el cepillado dental y la masticación.

El principal factor a tener en cuenta para la aplicación de un sellante es el diagnóstico del estado de salud de fosas y fisuras que se pretenden cerrar. Lo cual resulta complicado clínicamente, debido al diámetro promedio de las fisuras en su parte profunda que llega a ser de 25 a 50  $\mu\text{m}$ , por lo que queda fuera del alcance del explorador. <sup>(13)</sup>

Sin embargo los sellantes de fosas y fisuras han demostrado ser altamente eficaces en la prevención de caries y deteniendo el progreso de caries en sus fases más tempranas de ser aplicados correctamente. <sup>(13)</sup>

#### 4.1. TIPOS DE SELLANTES:

##### a) Según su composición:

- **Resinosos:** Formados a base de la resina BIS-GMA, poseen polimerización rápida y mínima contracción, no tienen relleno o muy poco (vidrio de bario, silicato de litio y aluminio).
- **Ionoméricos:** En su composición poseen vidrio con calcio, aluminio, sílice y fluoruro. Se adhieren por medios físicos y químicos al esmalte y dentina, liberan flúor y tienen compatibilidad biológica. <sup>(14)</sup>

##### b) Según el tipo de polimerización:

- **Autocurable:** Inician su reacción química a partir del momento en que se mezcla la base y el catalizador, dependiendo de la temperatura de ambiente, este se puede polimerizar antes de ser llevado al diente. Presentan en su composición una amina terciaria que con el tiempo altera el color del sellante en amarillo. Esta amina mezclada con el peróxido de benzoil, produce

radicales libres, iniciando de esta forma la polimerización química del sellante.

- **Fotocurable:** permite tener un mayor tiempo de trabajo, después de la aplicación, ya que permite el escurrimiento en las fisuras antes de la fotopolimerización.

#### c) Según tenga o no flúor:

- **Contiene flúor:** La presencia de fluoruros producirá un reservorio y habrá más posibilidades de liberación de fluoruros a largo plazo, esto les brinda una mayor ventaja preventiva a los sellantes. <sup>(15)</sup>
- **No contiene flúor.**

#### d) Según la presencia de carga:

- **Con carga:** La presencia de carga inorgánica le confiere al material mayor resistencia al desgaste, a la abrasión pero menor fluidez por tener mayor viscosidad. Por lo general esta carga inorgánica puede ser: vidrio de bario, silicato de litio y aluminio.
- **Sin carga:** Un sellante sin carga es más fluido y tiene la ventaja de penetrar mejor en las fisuras por presentar una menor viscosidad, por ende estos sellantes deben tener mayor retención que los sellantes con carga así como menor microfiltración marginal. <sup>(15)</sup>

**e) Según el tipo de color:** El color es producido por el dióxido de titanio, existiendo algunos que cambian de color después de la polimerización.

- **Trasparente:** Aunque sean más estéticos, son los más difíciles de detectar en los exámenes posteriores
- **Blanco:** Presentan como ventaja su fácil detección en los controles periódicos.
- **Cromáticos:** En la actualidad hay nueva modalidad de sellantes que presentan colores diferentes durante su aplicación y luego de la aplicación. <sup>(15)</sup>

#### **4.2. SELLANTES INVASIVOS.**

Cuando se desarrollaron los sellantes de fosas y fisuras en los años 1960, muchos odontólogos opinaban que estos sellarían caries dentro de las fosas y fisuras, lo que permitiría el desarrollo desenfrenado de bacterias bajo el sellante debido a la morfología interna de fosas y fisuras que contaban con una arquitectura compleja: U, V, Y y de T invertida, considerándose así la preparación previa de una ameloplastia en fosas y fisuras profundas.

Sin embargo, una investigación realizada por Micik, en 1972, demostró que la progresión de la caries dentro de la estructura del diente se inhibía si se utilizaba un sellante. En ese mismo año Handelman corroboró esta investigación. El utilizó un número pequeño de dientes con cavidades, unos los selló y otros los dejó abiertos, los dientes con sellante se abrieron un mes después y se evaluaron, encontrándose que los dientes con sellantes tenían menor cantidad de bacterias que los no sellados. <sup>(15)</sup>

En la mayoría de los casos de aplicación de sellantes el problema radicó en la microfiltración marginal que presentaban, lo que ocasionó una

continua microfiltración de bacterias en la interfaz adhesiva causando una lesión cariosa oculta bajo el material preventivo. <sup>(15)</sup>

#### **4.2.1. AMELOPLASTÍA.**

La ameloplastía consiste en una modificación leve en la superficie del esmalte con fines preventivos, terapéuticos, o mixtos. Este procedimiento puede realizarse en superficies lisas o en fosas y fisuras de molares y premolares.

La ameloplastía debe ser complementada necesariamente con una remineralización del esmalte, con un sellante o con una restauración preventiva adhesiva. <sup>(16)</sup>

##### **A. AMELOPLASTÍA EN SUPERFICIES LISAS.**

Si la lesión cariosa o mancha blanca continua en su avance se transformara en una pérdida de sustancia del esmalte que consiste en la rugosidad o una pequeña cavidad detectable con el explorador. Se procede a desgastar un poco la rugosidad del esmalte y transformar esa pequeña cavidad en una zona más amplia, plana o levemente cóncava bien pulida que no tenga sitios donde pueda depositarse la placa bacteriana. La técnica es la siguiente. <sup>(16)</sup>

- a) Leve desgaste de la superficie del esmalte con una piedra diamantada de forma biconvexa o con fresa de doce filos a mediana velocidad hasta que el esmalte subyacente este liso y firme, no rugoso.
- b) Pulido del esmalte con discos de papel de grano fino, ruedas o puntas de goma abrasiva, cepillo y pómez, lavado y secado.

c) Aplicación tópica de flúor. <sup>(16)</sup>

## **B. AMELOPLASTÍA EN FOSAS Y FISURAS DE MOLARES Y PREMOLARES.**

Se recomienda la ameloplastía no solo para evitar la extensión preventiva innecesaria en surcos sanos, sino también como medida preventiva en forma similar al empleo de sellantes, ya que ambos métodos son eficaces para prevenir la reiniciación de las lesiones cariosas. Se utiliza un material capaz de fluir penetrando en la fisura o la fosa. Para ello es obviamente necesario un líquido con condiciones tales que le permitan penetrar en un espacio semejante a un tubo capilar. <sup>(16)</sup>

Una vez que el líquido haya llenado el espacio es fundamental que se transforme en un sólido ya que debe quedar en él y en contacto con el medio bucal. El conocimiento de la estructura del esmalte dentario brinda los indicios necesarios para el análisis de la forma de lograr estos últimos objetivos. <sup>(16)</sup>

## **5. RESINA FLUIDAS.**

Son materiales de baja viscosidad que contiene partículas de relleno pequeñas, como las resinas híbridas, pero en la q se ha reducido en contenido de relleno en volumen lo que produce una mayor fluidez.

Los compuestos fluidos, se adaptan exactamente a la estructura dental preparada, requiriendo mínima instrumentación. Su viscosidad, consistencia, distribución hacen a las resinas fluidas, una atractiva opción en casos como los sellantes, estas son viscosas y se adhieren con facilidad a las fosas y fisuras.

Con el afán de mejorar algunas propiedades físicas y facilitar su manipulación, las resinas compuestas fluidas han sufrido modificaciones en la proporción de microrrelleno de sílice coloidal en relación con las partículas más grandes, obteniendo 4 tipos de viscosidad: alta, media, baja y muy baja. Así mismo, todos estos materiales son compuestos híbridos, que a su vez se dividen en micro híbridos y submicrohíbridos dependiendo del tamaño de partícula de relleno presente en su composición. <sup>(17)</sup>

### **5.1. RESINA FLUIDA DYAD FLOW KERR**

Este material incorpora la tecnología de adhesión usada en OptiBond para crear la adhesión a la estructura dental.

Dyad Flow se adhiere de dos formas:

Principalmente mediante una unión química entre los grupos de fosfato del monómero GDPM (Glyserol Phosphate Dimetacrylate) y los iones del calcio del diente.

Y en segundo lugar, mediante la adhesión micromecánica, que resulta de la penetración de las ramificaciones del monómero polimerizado de Dyad Flow y las fibras de colágeno de la dentina. <sup>(18)</sup>

La principal base del mecanismo de unión es el glicerol fosfato dimetacrilato, que es usado también en la técnica de 3 pasos, Siendo específicamente el grupo fosfato responsable del grabado ácido, los grupos funcionales de dimetacrilato están implicados en reacciones de entrecruzamiento con otros monómeros de metacrilato proporcionando así resistencia mecánica al material adhesivo. Hasta donde sabemos, no existe información disponible sobre los datos químicos analíticos acerca del potencial de unión de GDPM.

Su composición química incorpora cuatro tipos de relleno con un total de 70% de carga química. Posee partículas de vidrio, partículas de relleno prepolimerizadas que reducen la microfiltración y mejoran

sus características de manipulación, posee también nanopartículas de sílice coloidal que mejoran el pulido de la resina. <sup>(19)</sup>

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

**Termociclado:** Procedimiento por el cual se realizan ciclos de temperaturas programados para representar condiciones naturales de un entorno cambiante con el objetivo de envejecer un material. <sup>(20)</sup>

**Termociclador:** Llamado también secuenciador térmico, es un equipo que permite de forma automática y cíclica cambios de temperatura. Esta tecnología es comúnmente empleada en laboratorios médicos y de investigaciones biológicas, con una gran variedad de aplicaciones en otros campos. <sup>(20)</sup>

**Fucsina básica:** Es uno de los colorantes nucleares más enérgicos, con tendencia a la sobrecoloración, por lo que no resulta apropiado para los trabajos histológicos delicados <sup>(21)</sup>.

**Microfiltración:** Se define como el paso de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre la pared cavitaria y el material de restauración. <sup>(22)</sup>

**Recidiva:** Es una lesión que se desarrolla adyacente a una restauración, ocurre por microfiltración bacteriana de los márgenes al estar está mal pulida o desajustada. <sup>(23)</sup>

**Caries incipiente:** Es aquella caries en la que el daño estructural de la pieza dental es mínimo y no compromete la integridad funcional del diente. <sup>(24)</sup>

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS.**

#### **Hipótesis principal:**

Es probable que exista menor grado de microfiltración marginal en el grupo de estudio que usó acondicionamiento ácido antes de la aplicación de la resina fluida Dyad Flow.

#### **Hipótesis derivada:**

Es probable que exista diferencia en el grado de microfiltración marginal entre ambos grupos de estudio.

### **3.2. VARIABLES; DIMENSIONES E INDICACIONES Y DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL.**

#### **A. DIMENSIONES E INDICACIONES.**

Para la presente investigación in vitro se utilizarán 20 piezas premolares superiores e inferiores indistintamente, estas piezas serán divididas en 2 grupos de 10 piezas de forma aleatoria.

#### **B. DEFINICIÓN CONCEPTUAL**

- **Microfiltración:** Se define como el paso de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre la pared cavitaria y el material de restauración.
- **Grabado ácido:** Técnica basada en la desmineralización de esmalte y/o dentina, que se emplea para facilitar la adherencia a la superficie dental de los adhesivos necesarios y previos a la realización de una reconstrucción de composite o una rehabilitación.

### C. DEFINICIÓN OPERACIONAL:

VARIABLE	INDICADORES	NATURALEZA	ESCALA	TIPO
Grado de microfiltración	Micras	Cuantitativa	Razón	Variable dependiente
Grabado ácido	<ul style="list-style-type: none"><li>- Con acondicionamiento ácido.</li><li>- Sin acondicionamiento ácido.</li></ul>	Cualitativa.	Nominal.	Variable independiente

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.

### 4.1. DISEÑO METODOLÓGICO.

#### A. Tipo de estudio:

Experimental, ya que se realizó la evaluación del grado de microfiltración de una resina fluida autoadhesiva Dyad Flow, con y sin aplicación previa aplicación de grabado ácido en sellantes invasivos.

#### B. Diseño de investigación:

- **Temporalidad:** Transversal, se llevó a cabo una medición de las variables sobre las unidades de estudio.
- **Lugar de obtención de datos:** Laboratorial, ya que las muestras obtenidas fueron llevadas al laboratorio para ser sometidas al proceso de termociclado manual y analizadas mediante un microscopio estereoscopio.
- **Momento de recolección de datos:** Prospectiva, ya que la información se recolectó después de la planeación.
- **Finalidad de la investigación:** Comparativa, ya que se analizaron las variables buscando semejanzas y/o diferencias entre ambos resultados.

### 4.2. DISEÑO MUESTRAL.

**Muestra:** Se trabajó con una muestra, cuyo tamaño se determinó mediante la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 * S^2}{d^2}$$

Error Alfa	a	0.05
Nivel de confianza	1-a	0.95
Z de (1-a)	Z(1-a)	1.96
Desviación estándar	s	11.40
Varianza	s <sup>2</sup>	129.96
Precisión	d	5
Tamaño de muestra	n	19.97

Reemplazando los datos numéricos se obtuvo que la muestra sea de 10 unidades por grupo, haciendo un total de 20 unidades de estudio.

**A. Criterios de inclusión:**

- Piezas premolares permanentes.
- Piezas premolares superiores o inferiores.
- Piezas sin alteraciones del esmalte.
- Piezas con cierre apical completo.
- Piezas sin lesiones de caries.

- Piezas recientemente extraídas.

**B. Criterios de exclusión:**

- Piezas con lesiones cariosas.
- Piezas tratadas con endodoncia.
- Piezas restauradas.
- Piezas con ápice abierto.
- Piezas fracturadas.
- Piezas con alteraciones del esmalte.

**4.3. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

<b>Variable</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Microfiltración	Observación	Ficha de observación laboratorial
Grabado ácido	Observación	Ficha de observación laboratorial

## **PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

### **A. OBTENCIÓN Y PREPARACIÓN DE LOS DIENTES.**

La recolección de dientes premolares se realizó repartiendo frascos con suero fisiológico en distintos consultorios en Zamácola, Hunter y cercado de Arequipa. Las piezas recolectadas fueron premolares superiores e inferiores extraídos recientemente con fines ortodónticos y que fueron conservados en suero fisiológico para evitar su deshidratación.

Posteriormente a la recolección de las piezas dentales, fueron seleccionadas 20 que cumplieran los criterios de inclusión. Se procedió a conformar 2 grupos con una distribución aleatoria, formando el grupo A y B.

Las muestras fueron limpiadas con una cureta periodontal gracey, posteriormente con una escobilla de Robinson a baja velocidad se limpiaron las caras oclusales y se lavó con chorro de agua destilada. Finalmente las piezas fueron examinadas al detalle con una lupa de aumento para detectar posibles alteraciones estructurales que pudieran interferir con los resultados.

### **B. AMELOPLASTÍA.**

Se realizó este procedimiento en ambos grupos A y B, modificando levemente el trayecto de fosas y fisuras ampliando y dando profundidad de 1.5mm con ayuda de una piedra de diamante redonda 1011, calibrada a 1.5mm de diámetro.

### C. APLICACIÓN DE RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA.

Para la aplicación de la resina fluida autoadhesiva, se procedió previamente a la aplicación de grabado ácido en un solo grupo de estudio de la muestra, posteriormente se aplicó la resina fluida autoadhesiva Dyad Flow (Kerr) en ambos grupos A y B.

- **Grupo A:** Con la pieza preparada y seca, se procedió a aplicar el gel de ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos, seguidamente se lavó con chorro de agua durante 30 segundos, obteniendo así una superficie con una tonalidad “blanco tiza”. Se procedió a aplicación de la resina fluida autoadhesiva Dyad Flow distribuyéndola uniformemente por todo el trayecto, se fotocuró por 25 segundos y se realizó el acabado de la superficie puliendo el material con una piedra de grano fino para lograr una superficie uniforme con continuidad.
- **Grupo B:** Con la pieza preparada limpia y seca se procedió a la aplicación directa de la resina fluida autoadhesiva Dyad Flow, distribuyéndola uniformemente por todo el trayecto preparado, para posteriormente fotocurar durante 25 segundos, finalmente se realizó el acabado de la superficie puliendo el material con una piedra de grano fino para lograr una superficie uniforme con continuidad.

### D. ETAPA DE TERMOCICLADO.

Las muestras fueron almacenadas en agua destilada a temperatura ambiente durante 24 horas. Luego fueron llevadas a un laboratorio especializado para realizar el proceso de termociclado manual que constó de 500 ciclos, cada ciclo tuvo

una duración de 45 segundos y constó con la inmersión de ambos grupo de estudio en 3 temperaturas distintas de 0°C, 37°C y 70°C, permaneciendo en cada temperatura durante 15 segundos, realizando así cambios bruscos de temperatura. Esto con el fin de simular las condiciones intraorales ante los distintos cambios térmicos que sufren los materiales en boca al momento de ingerir alimentos o bebidas demasiado calientes o demasiado frías, estos cambios bruscos de temperatura ocasionan expansiones y contracciones de los materiales, lo que puede traer como consecuencia una disociación del material y la estructura dental creando microespacios en la interfaz adhesiva y por consiguiente infiltración bacteriana.

Este procedimiento fue utilizado en todos los antecedentes mencionados en la presente investigación, tanto locales, nacionales y extranjeros. Siendo un procedimiento de amplio uso en investigaciones del campo odontológico.

## **E. ETAPA DE PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN.**

Finalizado el proceso de termociclado las piezas se protegieron con esmalte de uñas desde el ápice hasta la corona sin cubrir las caras oclusales, con el fin de evitar que el colorante pueda ingresar por las porosidades o grietas que pudieran existir. Las piezas fueron sumergidas en una solución de fucsina básica al 2%, colorante preparado en agua destilada a temperatura ambiente. Después de 24 horas se lavaron con agua destilada y se procedió al corte de las coronas.

El corte se realizó en sentido vestíbulo palatino en piezas superiores, y vestíbulo lingual en piezas inferiores, con cierto grado de inclinación para obtener la mejor vista axial de la

interfaz diente sellante, los cortes se realizaron con un disco de corte de diamante a baja velocidad en un laboratorio dental.

#### **F. EVALUACIÓN DE PRESENCIA O AUSENCIA DE MICROFILTRACIÓN.**

Una vez obtenidas las piezas con los cortes adecuados, fueron llevadas a un microscopio estereoscópico para poder observar el grado de microfiltración marginal en la interfaz diente sellante, las piezas que presentaron microfiltración mostraron una infiltración del colorante en la interfaz adhesiva, estas se midieron con la técnica del papel milimetrado en el microscopio estereoscópico. Dicha técnica de medición fue utilizada en todos antecedentes locales, nacionales y extranjeros mencionados en la presente investigación.

Esta técnica es válida en procedimientos de microscopía brindando información del diámetro de muestras en el campo visual. <sup>(25)</sup> <sup>(26)</sup>

#### **4.4. TÉCNICA DE PROCESO DE LA INFORMACIÓN.**

Una vez recolectados los datos, fueron llevados a una hoja de cálculo Excel v.2013 donde se procedió a representar los resultados en cuadros estadísticos de simple y doble entrada.

#### **4.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.**

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete SPSS v19. Dada la naturaleza cuantitativa de la variable, se llevó a cabo el cálculo de las medidas de tendencia central (media y aritmética) y de dispersión (desviación estándar, valores mínimos y máximos).

Para comparar los grupos de estudio y establecer si existen diferencias o no entre ambos grupos, se aplicó la prueba estadística de “t. student” para la diferencia de medidas con un nivel de significancia de 0.05.

## CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

### 5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO, TABLAS Y GRÁFICOS.

TABLA N°1

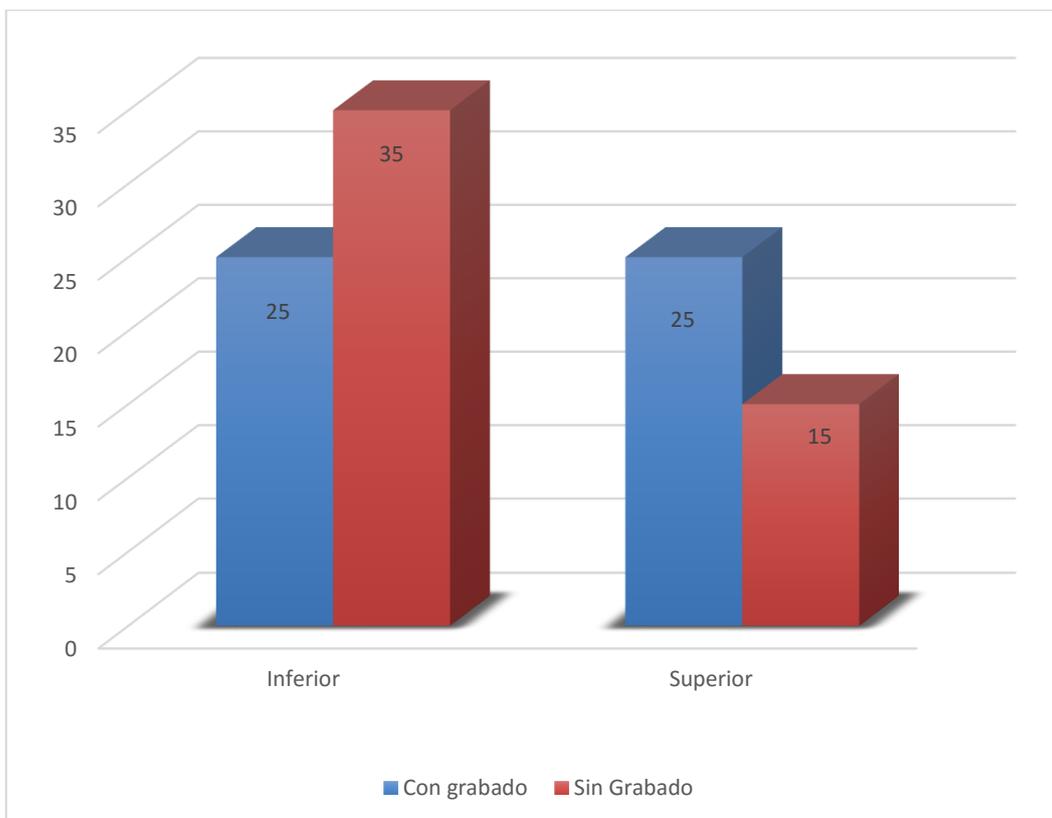
#### DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN LA UBICACIÓN EN LA ARCADA DENTARIA

Grupo	Procedencia de pieza dentaria				Total	
	Inferior		Superior			
	N	%	N	%	N	%
Con grabado ácido	5	25.0	5	25.0	10	50.0
Sin grabado ácido	7	35.0	3	15.0	10	50.0
Total	12	60.0	8	40.0	20	100

**INTERPRETACIÓN:** En el presente cuadro se aprecia la distribución de las muestras del grupo de experimentación según la ubicación en la arcada, observando que para el grupo de resina fluida autoadhesiva con grabado ácido corresponde el 25% para la procedencia dentaria superior e inferior. En el grupo de resina fluida autoadhesiva sin grabado ácido corresponde el 35% para la procedencia dentaria inferior y 15% para la superior.

## GRÁFICO N°1

### DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN LA UBICACIÓN EN LA ARCADA DENTARIA



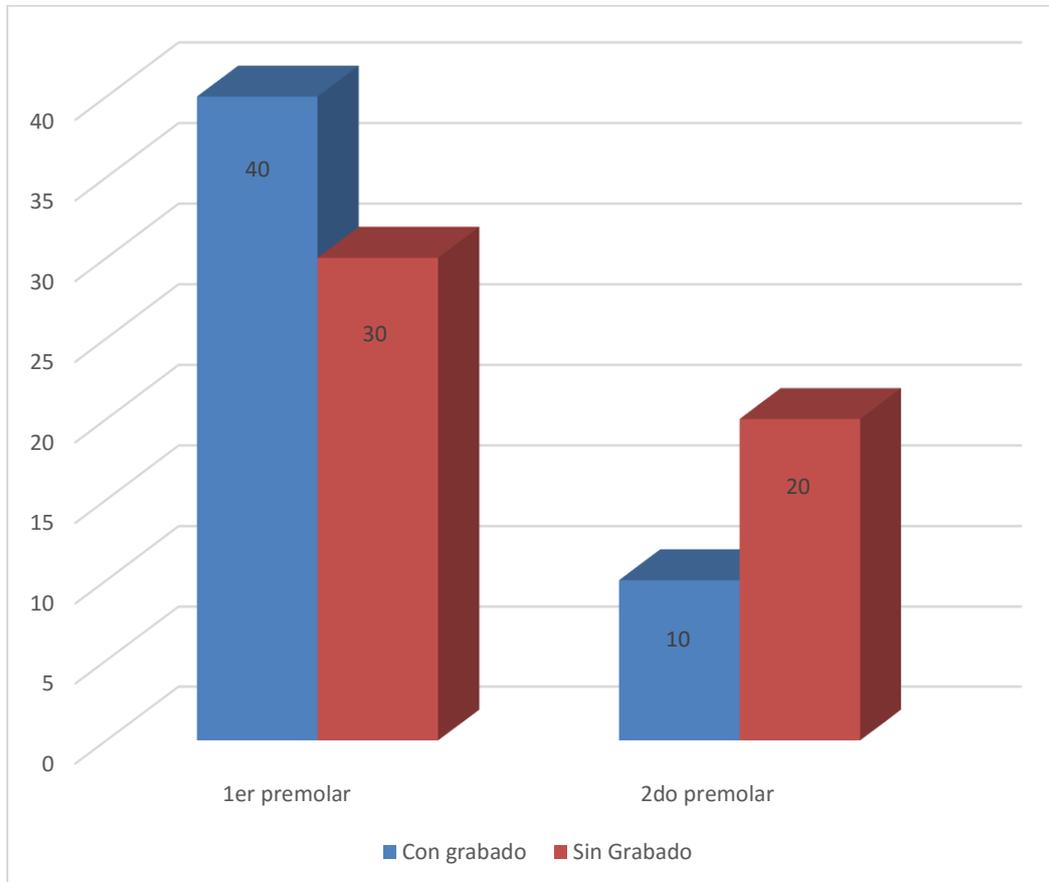
**TABLA N°2****DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN EL TIPO DE PIEZA**

<b>Grupo</b>	<b>Tipo de premolar</b>				<b>Total</b>	
	<b>1er premolar</b>		<b>2do premolar</b>			
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Con grabado ácido</b>	<b>8</b>	<b>40.0</b>	<b>2</b>	<b>10.0</b>	<b>10</b>	<b>50.0</b>
<b>Sin grabado ácido</b>	<b>6</b>	<b>30.0</b>	<b>4</b>	<b>20.0</b>	<b>10</b>	<b>50.0</b>
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>70.0</b>	<b>6</b>	<b>30.0</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**INTERPRETACIÓN:** En el presente cuadro se aprecia la distribución de las muestras del grupo de experimentación según el tipo de premolar. Se tiene que, para el grupo de resina fluida autoadhesiva con grabado ácido corresponde el 40% para el primer premolar y 10% para el segundo premolar. En el grupo de resina fluida autoadhesiva sin grabado ácido corresponde el 30% para el primer premolar y 20% para el segundo premolar.

## GRÁFICO N°2

### DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS SEGÚN EL TIPO DE PIEZA



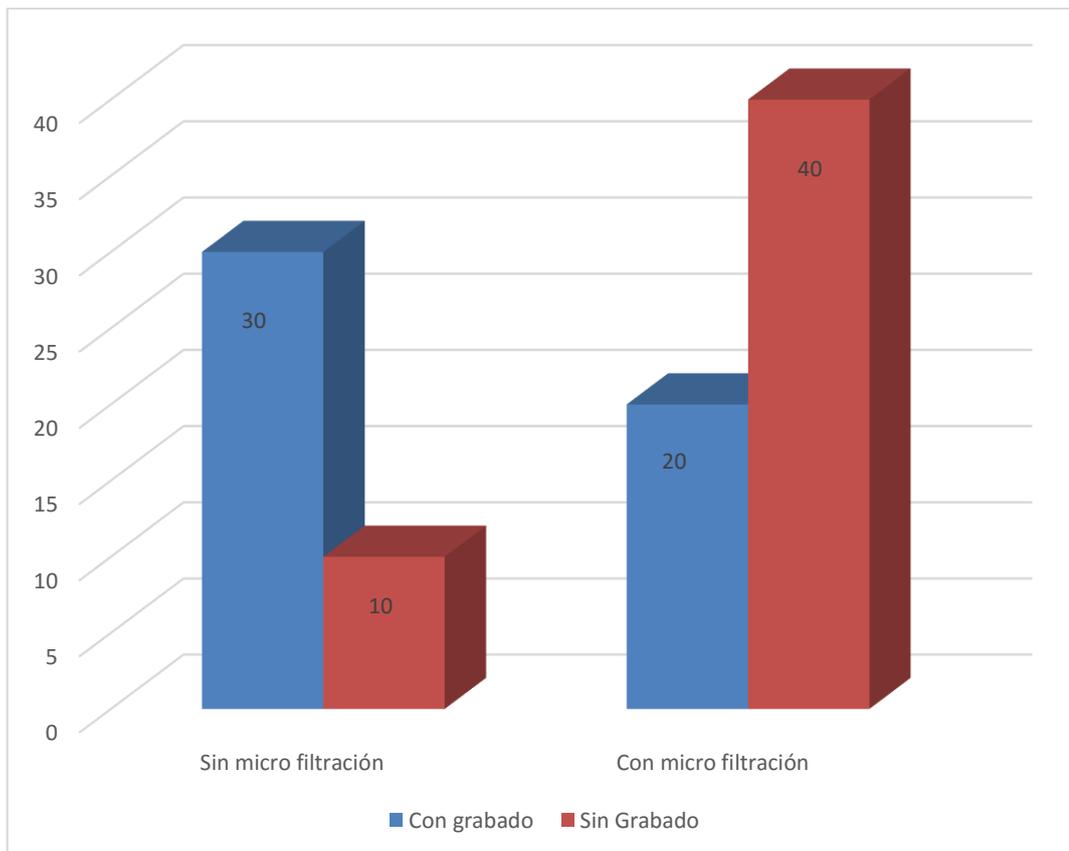
**TABLA N°3****COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN ENTRE LA RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA CON Y SIN PREVIA APLICACIÓN DE GRABADO ÁCIDO**

Grupo	Microfiltración				Total	
	Sin microfiltración		Con microfiltración			
	N	%	N	%	N	%
Con grabado ácido	6	30.0	4	20.0	10	50.0
Sin grabado ácido	2	10.0	8	40.0	10	50.0
Total	8	40.0	12	60.0	20	100

**INTERPRETACIÓN:** En el presente cuadro se aprecia la distribución de las muestras del grupo de experimentación según la presencia o ausencia de microfiltración; se tiene que, para el grupo de resina fluida autoadhesiva con grabado ácido corresponde el 30% de piezas con microfiltración y 20% sin microfiltración. En el grupo de resina fluida autoadhesiva sin grabado ácido corresponde el 10% de piezas sin microfiltración y 40% con microfiltración.

### GRÁFICO N°3

#### COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN ENTRE LA RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA CON Y SIN PREVIA APLICACIÓN DE GRABADO ÁCIDO



**TABLA N°4**

**DATOS ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL GRUPO DE ESTUDIO DE  
RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA CON PREVIA APLICACIÓN DE  
GRABADO ÁCIDO**

<b>Con grabado ácido</b>	
<b>Media</b>	<b>187.50 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>318.689 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Valor mínimo</b>	<b>0 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Valor máximo</b>	<b>1000 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Número de casos</b>	<b>10</b>

**INTERPRETACIÓN:** Para el grupo experimental de sellantes invasivos en premolares con previa aplicación de grabado ácido a la resina fluida autoadhesiva, se realizaron mediciones en micras de las cuales se obtuvo una media de 187.50  $\mu\text{m}$ , una desviación estándar de 318  $\mu\text{m}$ , un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 1000  $\mu\text{m}$ .

**TABLA N°5**

**DATOS ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL GRUPO DE ESTUDIO DE  
RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA SIN PREVIA APLICACIÓN DE  
GRABADO ÁCIDO**

<b>Sin grabado ácido</b>	
<b>Media</b>	<b>550.0 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>400.520 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Valor mínimo</b>	<b>0 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Valor máximo</b>	<b>1250 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Número de casos</b>	<b>10</b>

**INTERPRETACIÓN:** Para el grupo experimental de sellantes invasivos en premolares sin previa aplicación de grabado ácido a la resina fluida autoadhesiva, se realizaron mediciones en micras de las cuales se obtuvo una media de 550  $\mu\text{m}$ , una desviación estándar de 400.520  $\mu\text{m}$ , un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 1250  $\mu\text{m}$ .

**TABLA N°6****COMPARACIÓN DE LA RESINA FLUIDA AUTOADHESIVA CON Y SIN PREVIA APLICACIÓN DE GRABADO ÁCIDO, SEGÚN EL PROMEDIO DE LA MEDICIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN**

<b>Microfiltración</b>	<b>Con grabado ácido</b>	<b>Sin grabado ácido</b>
<b>Media</b>	<b>187.50</b>	<b>550.0</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>318.689</b>	<b>400.520</b>
<b>Valor mínimo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Valor máximo</b>	<b>1000</b>	<b>1250</b>
<b>Prueba t</b>	<b>2.240</b>	
<b>Valor p</b>	<b>0.038</b>	
<b>Significancia</b>	<b>S:S</b>	
<b>Número de casos</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

**INTERPRETACIÓN:** En el presente cuadro la media mayor encontrada corresponde al grupo de premolares con sellantes invasivos autoadhesivos sin previa aplicación de grabado ácido, siendo su valor máximo de 1250  $\mu\text{m}$  de microfiltración. De acuerdo a la prueba estadística para diferencia de media podemos apreciar que el valor "t" es de 2.240 que le corresponde un valor "p" de 0.038, siendo la diferencia estadísticamente significativa.

## **5.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.**

Obteniendo ambos resultados se puede comprobar la aceptación de las hipótesis planteadas, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de estudio, obteniendo un valor “p” de 0.038 menor a 0.05, rechazándose la hipótesis nula.

## **5.3. DISCUSIÓN.**

En el presente trabajo de investigación se evaluó la efectividad de la resina fluida autoadhesiva Dyad Flow (Kerr) en un sellante invasivo bajo dos condiciones distintas, una con previo acondicionamiento ácido del esmalte, y otra sin acondicionamiento ácido; en el grupo A se aplicó el procedimiento de grabado con ácido ortofosfórico al 37% en la superficie con ameloplastía y posteriormente la resina fluida Dyad Flow, y en el grupo B se aplicó la misma resina fluida directamente sobre el esmalte con ameloplastía.

Se analizó la presencia o ausencia de microfiltración en ambos grupos luego de ser sometidos a un proceso de envejecimiento por termociclado manual de 500 ciclos. Luego de ser pigmentados con fucsina básica se cortaron y se llevaron al microscopio para su análisis.

Los resultados indicaron que existe diferencia estadísticamente significativa en el grado de microfiltración entre la resina Dyad Flow con y sin aplicación previa de grabado ácido según la tabla N°3, siendo la resina Dyad Flow con aplicación de grabado ácido la que obtuvo menor grado de microfiltración, con un 20% de piezas con microfiltración.

Desde que Buonocore, en 1955, introdujo el concepto de tratar el esmalte para alterar químicamente sus características superficiales y permitir la adhesión de los materiales restauradores a la superficie de esmalte dentario, la odontología adhesiva ha cambiado y evolucionado rápidamente. Esto se debe al hecho de que se requiere la adhesión

para oponerse y soportar las fuerzas de contracción durante la polimerización de la resina compuesta y para promover una mejor retención e integridad marginal durante el funcionamiento de la pieza dentaria restaurada.

Van Landuyt y col, en trabajos de investigación, compararon el desempeño de los adhesivos convencionales de grabado y lavado debido a sus excelentes características y funcionalidad, con los adhesivos autograbadores que por su capacidad de realizar todo en un solo paso puede disminuir el riesgo de sobrecondicionamiento de la dentina, minimizando el problema de la inadecuada penetración de los monómeros adhesivos y reduciendo el riesgo de sensibilidad postoperatoria. Pero a su vez presentaban formación de vesículas de agua en la interfaz adhesiva creando espacios posibles de nanofiltración y fracaso de la restauración con los sistemas autograbadores.

La diferencia presente en el grado de microfiltración entre ambos grupos puede deberse al procedimiento de grabado y lavado, ya que esta técnica tiene antecedentes muy claros de su efectividad y de su gran importancia, además de las posibles formaciones de vesículas de agua en la interfaz adhesiva son posibles razones para los fracasos de los materiales autoadhesivos en la actualidad.

## CONCLUSIONES

**Primera:** La resina fluida Dyad Flow autoadhesiva con previo acondicionamiento ácido del esmalte en un sellante invasivo, evidenció una microfiltración del 20% de sus muestras, observándose en su mayoría, ausencia de microfiltración. Las muestras que tuvieron microfiltración, llegaron a tener una medida máxima de 1000 $\mu$ m y una media de 187.50 $\mu$ m.

**Segunda:** La resina fluida Dyad Flow autoadhesiva sin previo acondicionamiento ácido del esmalte en un sellante invasivo, obtuvo una microfiltración del 40% de sus muestras, observándose en la mayoría de sus muestras presencia de microfiltración, con una medida máxima de 1250  $\mu$ m, y una media de 550. $\mu$ m.

**Tercera:** Se puede concluir que si existe diferencia significativa entre ambos grupos de estudio, obteniendo un porcentaje menor de microfiltración el grupo previamente acondicionado con ácido ortofosfórico al 37%, con solo el 20 % de piezas con microfiltración, mientras que el grupo sin acondicionamiento ácido obtuvo un 40% de piezas con microfiltración.

Se aceptan las hipótesis principal y secundaria planteadas, estableciendo una diferencia estadísticamente significativa con un valor de p de 0.038.

## RECOMENDACIONES

**Primera:** Se recomienda realizar estudios de la resistencia a la tracción de un sellante invasivo con Dyad Flow usando acondicionamiento del esmalte.

**Segunda:** Para complementar esta investigación se sugiere realizar estudios comparativos del grado de microfiltración entre un sellante autoadhesivo con gravado ácido y con la técnica Gold standard.

**Tercera:** Se recomienda realizar estudios del grado de microfiltración entre la resina fluida Dyad Flow y un sellante ionomérico.

**Cuarta:** Se recomienda realizar estudios de la microfiltración entre un sellante convencional y un sellante invasivo.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Gómez de Ferraris Campos Muñoz. Histología y embriología bucodental. 3a. Edición. España. Editorial médica panamericana, 2002.
2. Dr. Julio Cesar Urla, Dra. Ana María Interiano. Histología General y aparato estomatognático. Histología FOUSAC [Internet]. 2002 [citado 2 oct. 2017] vol. 1. Disponible en: <http://www.apoyo.usac.gt/Esmalte.pdf>
3. Orofacial.files.wordpress.com [Internet]. 2016. Dr. Alfredo Castro Fernández, Laminas de histología dental. [actualizado marzo 2016; citado 6 set. 2017]. Disponible en: <https://orofacial2016.files.wordpress.com/2016/03/laminas-de-histologia-esmalte-dentina-pulpa.pdf>.
4. Salgadodental.blogspot.pe [Internet]. España; 2012. Dr. Alfredo Arizmendi Ubanell. Caries de fosas y fisuras. [actualizado 18 febrero 2012; citado 1 agosto 2017]. Disponible en: <http://salgadodental.blogspot.pe/2012/02/caries-de-fosas-y-fisuras.html>.
5. Mandri María Natalia, Aguirre Grabre de Prieto Alicia, Zamudio María. Sistemas adhesivos en odontología restauradora. [internet]. 2015 [citado 26 Ago. 2017] vol17, no26. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S168893392015000200006](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168893392015000200006)
6. Norling B. Adhesión. Ciencia de los materiales dentales [Internet] Vol. XVII; no 26. Madrid. 08 oct 2014 [actualizado 24-06-2015; citado 10 Ago. 2017] Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v17n26/v17n26a06.pdf>.
7. Ibrahim Hamouda, Hagag abd Elkader, Manal F. Badawi. Microleakage of Nanofilled Composite Resin Restorative Material. Scintific Research. [Internet] 1955. [Citado 28 set. 2017]. Vol. 34, No. 6. Disponible en:

[http://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=164213](http://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=164213).

8. Mandri María Natalia, Aguirre Grabre de Prieto Alicia, Zamudio María Eugenia. Odontoestomatología. vol.17 no.26 Montevideo nov. 2015. [Fecha de actualización nov 2015; citado 1 set. 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_issuetoc&pid=1688-933920150002](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1688-933920150002).
9. Gómez Moreire M.A. Sistemas adhesivos autograbantes en esmalte: ventajas e inconvenientes. SciELO. 2004. Vol. 20 Núm. 4; 1-3.
10. Es.wikipedia.org [Internet] Fundación Wikipedia, Inc. 2017 [Actualizado 31 May. 2017: citado 21 junio 2017]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Grabado\\_%C3%A1cido](https://es.wikipedia.org/wiki/Grabado_%C3%A1cido).
11. Es.wikipedia.org [Internet] Fundación Wikipedia, Inc. 2017 [Actualizado 31 May. 2017: citado 21 junio 2017]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Grabado\\_%C3%A1cido](https://es.wikipedia.org/wiki/Grabado_%C3%A1cido).
12. Consuelo Flores Yáñez, Javier Martínez-Juárez, Mario Palma-Guzmán, Jorge Yáñez-Santos. Análisis del Grabado Dental Utilizando el Microscopio Metalográfico y el Software AnalySIS. SciELO. 2009; vol. 20; no. 2: pág.: 13-18.
13. SlideShare. España. Dra. Tania Abrahams. Sellador de fosas y fisuras. 2012 [Actualizado, 10 junio 2012; citado 1 oct. 2017]. Disponible en: [https://es.slideshare.net/Tania\\_Abrahams/selladores-de-fosas-y-fisurasppt-tipos-13271467](https://es.slideshare.net/Tania_Abrahams/selladores-de-fosas-y-fisurasppt-tipos-13271467).
14. Gabriela Del Pilar Soto Recuay. Eficacia de un sistema autograbante usado como sellante de fosas y fisuras en piezas dentarias in vitro

[Internet]. Lima – Perú. 2015. Disponible en:  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4189/1/Soto\\_rg.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4189/1/Soto_rg.pdf)

15. Od. Ma. De los Ángeles Gil Padrón, Od. Mabel Sáenz Guzmán, Od. Dayana Hernández, Br. Erika Gonzales. Sellantes de fosas y fisuras: Una alternativa de tratamiento “preventivo o terapéutico”. Acta odontológica Venezolana [Internet] 2017. [citado 7 oct. 2017] vol.40, no. 2; disponible en:[https://www.actaodontologica.com/ediciones/2002/2/sellantes\\_fosas\\_fisuras.asp](https://www.actaodontologica.com/ediciones/2002/2/sellantes_fosas_fisuras.asp).
16. Odontologosecuador.com. [Internet]. Ecuador. 2003. Dra. Ambar Romero. Ameloplastia. [Actualizado 2013; citado 30 Set. 2017]. Disponible en:  
<http://www.odontologosecuador.com/espanol/artpacientes/amb/ameloplastia-dental.htm>.
17. Prezi.com. [Internet]. 2013 Lidia Arriola. Resinas fluidas y condensables. [Actualizado 20 set. 2013; citado 03 Oct. 2017]. Disponible en:  
<https://prezi.com/lgi-jiltogx0/recinas-fluidas-y-condensables/>.
18. Medidental productos [Internet]. 2017 Kerr. Dyad Flow. [Citado 29 Oct. 2017]. Disponible en:  
<https://www.medidental.com.pa/resinas?lightbox=datatem-iurewoe21>.
19. Kerr Sybron Dental Specialtis [Internet] resina fluida autoadherente. 2012. [Actualizado 2 julio 2012; citado 28 Ago. 2017] Disponible en:  
[http://77intl.kerrdental.com/cmsfilessystemaction?file=7kerrdentalpdf7dyadflow\\_ss\\_spanish\\_35376\\_rev1\\_wip.pdf](http://77intl.kerrdental.com/cmsfilessystemaction?file=7kerrdentalpdf7dyadflow_ss_spanish_35376_rev1_wip.pdf).
20. Equiposylaboratorio.com [Internet] Productos Termociclador, definición. [Actualizado 24 Ago. 2017; citado 26 Oct. 2017] Disponible en:  
[http://www.equposylaboratorio.com/sitio/productos\\_mo.php?it=13268](http://www.equposylaboratorio.com/sitio/productos_mo.php?it=13268).

21. EcuRed.cu [Internet] La Habana Cuba, 1975 [Actualizado 4 Noviembre 2017; Citado 1 Oct. 2017] Disponible en: [https://www.ecured.cu/Anexo:Colorantes\\_artificiales\\_b%C3%A1sicos](https://www.ecured.cu/Anexo:Colorantes_artificiales_b%C3%A1sicos).
22. Gómez S, Miguel A, De la Macorra JC. Estudio de la microfiltración: modificación a un método. 1997 Vol. 13 - Num. 4.
23. Figueroa-Gordon M. Caries secundaria. Acta odontológica venezolana [Internet] 2009 [Actualizado 29 Julio 2009; Citado 27 Oct. 2017] Vol. 47 No. 2. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/2/art-24/>
24. Prezi.com [Internet] Pamela Ayala, Caries incipiente [Actualizado 12 May. 2015, Citado 14 Oct. 2017] Disponible en: <https://prezi.com/3gcmibwfnelk/caries-incipiente/>.
25. biologia.webnode.es [Internet] Libardo Ariel Blandón L (Biólogo), politécnico colombiano Jaime Isaza Cadavid, Microscopia [Consultado 30 octubre 2017] Disponible en: <http://files.arielbiologia.webnode.es/2000001371163a125de/1%20Microscop%C3%ADa.pdf>.
26. biobasica.weebly.com [Internet] Biología básica, Microscopio óptico – medición [consultado 30 Oct. 2017] Disponible en: [http://biobasica.weebly.com/uploads/4/6/3/1/46317897/descargar\\_practica\\_3.pdf](http://biobasica.weebly.com/uploads/4/6/3/1/46317897/descargar_practica_3.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO N°1

#### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### GRUPO DE RESINA FLUIDA DYAD FLOW CON PREVIO ACONDICIONAMIENTO ÁCIDO DEL ESMALTE

N° DE MUESTRA	PENETRO EL COLORANTE	PIEZA SUPERIOR O INFERIOR	PRIMERO O SEGUNDO PREMOLAR
1	X	Superior	Primero
2	X	Superior	Primero
3	X	Superior	Segundo
4	X	Inferior	Primero
5	X	Inferior	Primero
6	X	Inferior	Segundo
7	1000 $\mu\text{m}$	Inferior	Primero
8	250 $\mu\text{m}$	Inferior	Primero
9	250 $\mu\text{m}$	Superior	Primero
10	250 $\mu\text{m}$	Superior	Primero

**GRUPO DE RESINA FLUIDA DYAD FLOW SIN PREVIO  
ACONDICIONAMIENTO ÁCIDO DEL ESMALTE**

N° DE MUESTRA	PENETRO EL COLORANTE	PIEZA SUPERIOR O INFERIOR	PRIMERO O SEGUNDO PREMOLAR
1	750 µm	Superior	Primero
2	1250 µm	Superior	Primero
3	X	Superior	Primero
4	X	Superior	Primero
5	500 µm	Superior	Segundo
6	750 µm	Inferior	Primero
7	375 µm	Superior	Segundo
8	375 µm	Superior	Segundo
9	1000 µm	Inferior	Segundo
10	500 µm	Inferior	Primero

**ANEXO N°2**  
**TERMOCICLADO MANUAL**









## PROTECCIÓN CON ESMALTE DE UÑAS



## TINCIÓN CON FUCSINA BÁSICA



## CORTE AXIAL DE LAS MUESTRAS



## MICROSCOPIO ESTEREOSCOPIO



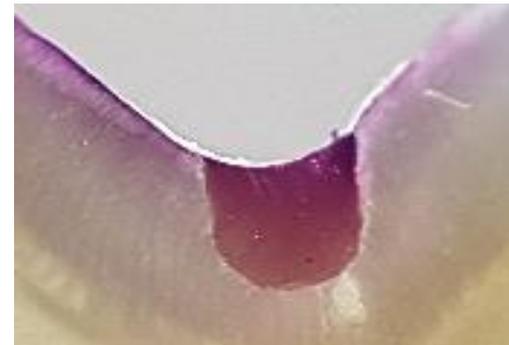
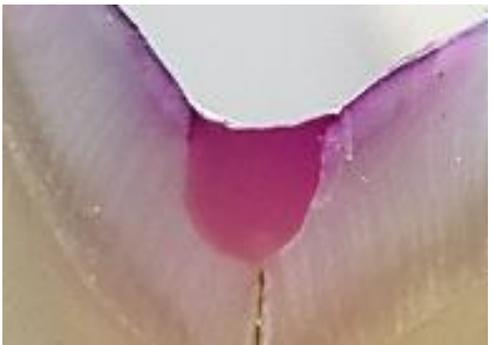
## EVALUACIÓN DE MICROFILTRACIÓN

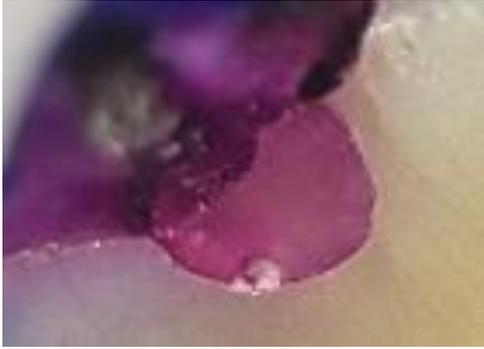




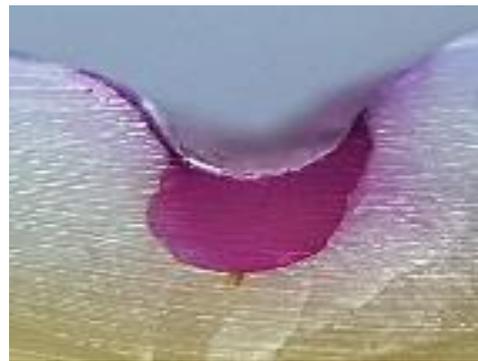
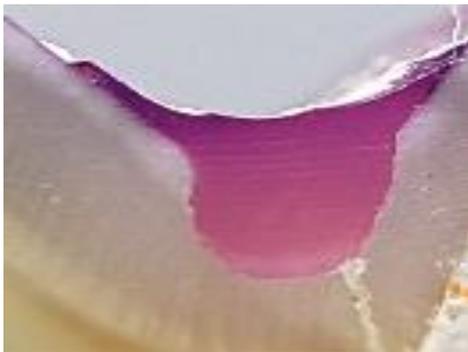
## MUESTRAS

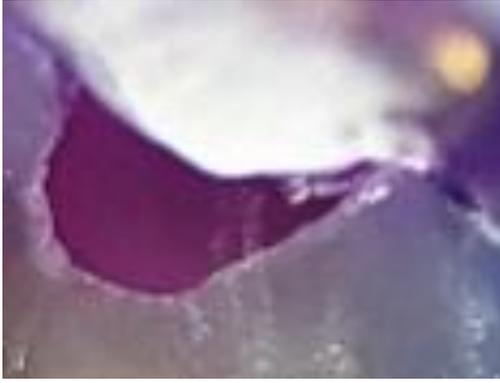
### EVALUACIÓN DYAD FLOW CON PREVIO GRABADO ÁCIDO





## EVALUACIÓN DYAD FLOW SIN PREVIO GRABADO ÁCIDO





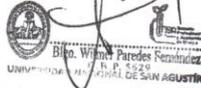


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL Y ACADÉMICA DE BIOLOGÍA**  
**AREQUIPA - PERÚ**

**CONSTANCIA**

Por medio de la presente se hace constar que el Bachiller: VILLACORTA CRUZ, JUAN ALONSO, identificado con DNI: 72943009, realizó el proceso experimental de Termociclado e identificación microscópica (estereomicroscopio) de las muestras correspondientes a la tesis titulada: **GRADO DE MICROFILTRACION MARGINAL EN SELLANTES INVASIVOS CON RESINA FLUIDAS AUTOGRAVANTE CON Y SIN APLICACIÓN DE GRABADO ACIDO EN PREMOLARES, AREQUIPA 2017**. Esta parte experimental se realizó en el LABORATORIO DE QUIMICA BIOLÓGICA desde el día 08 hasta el 29 de abril del 2017 en la Escuela Profesional y académica de Biología de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa.

Arequipa, 09 de mayo del 2017.

**Mg. Wilmer Paredes Fernández**