



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**“COMPARACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN  
RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA EMPLEANDO DOS  
SISTEMAS ADHESIVOS ADPER SINGLE BOND 2 Y SINGLE BOND  
UNIVERSAL”**

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

**PRESENTADO POR:**

**AUTOR: CHIPANA DAMIAN, ANGEL ABILIO**

**ASESOR:**

**Mg. Esp. CD. DEL CASTILLO AYQUIPA, ARMANDO**

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

DEDICO LA PRESENTE TESIS Y EL ESFUERZO DE ESTOS AÑOS A DIOS A MIS PADRES Y A MI HIJO POR SER MI MOTOR PARA SALIR ADELANTE POR QUE SIN ELLOS NO HUBIERA LOGRADO EL OBJETIVO DE CULMINAR MIS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios porque está por encima de todas las cosas.

A la UNIVERSIDAD PARTICULAR NORBERT WIENER por ser un hogar para mi durante los 5 años de esta hermosa carrera.

A mis padres, por su apoyo incondicional en cada paso que doy.

Al Dr. Armando Del Castillo Ayquipa porque con su ayuda seguí adelante con la investigación; por escucharme y darme su valioso tiempo despejando mis dudas en todo momento.

A mis jurados de tesis en especial a la presidenta, Dra. Katherine Susan, Rufasto Goche. Por sus observaciones brindadas en esta última fase para lograr el objetivo anhelado.

A todos los docentes quienes me brindaron sus conocimientos durante largas horas universitarias.

**ASESOR:**

**Mg. Esp. CD. DEL CASTILLO AYQUIPA, ARMANDO.**

**JURADO:**

**Presidenta:**

**Mg. Esp. CD.** Katherine Susan, Rufasto Goche.

**Secretario:**

**Mg. Esp. CD.** Gregorio Lorenzo, Menacho  
Angeles.

**Vocal:**

**Mg. Esp. CD.** Karina, Soto Vargas.

## ÍNDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA .....	16
1. EL PROBLEMA .....	17
1.1 Planteamiento del problema.....	17
1.2 Formulación del problema.....	19
1.3 Justificación.....	19
1.4 Objetivo .....	20
1.4.1 General .....	20
1.4.2 Específicos.....	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	21
2. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 Antecedentes .....	22
2.2 Base teórica .....	28
2.2.1 Restauraciones .....	28
2.2.2 Restauraciones compuestas .....	28
2.2.2.1 Componentes de la resina .....	29
2.2.2.2 Clasificación de resinas compuestas .....	30
2.2.2.3 Técnicas Incrementales .....	31
2.2.2.4 Ventajas en la resina compuesta .....	31
2.2.2.5 Desventajas de la resina compuesta.....	32
2.2.3 Adhesión .....	32
2.2.3.1 Adhesión de las resinas compuestas al sustrato del esmalte .....	33
2.2.3.2 Adhesión de las resinas compuestas a la dentina .....	34
2.2.3.2.1 Implicación del barrido dentinario en el proceso adhesivo .....	34
2.2.3.3 Técnicas de Adhesión .....	34
2.2.3.4 Factor C .....	37
2.2.3.5 Adhesivos.....	37

2.2.3.6 Adhesivo Adper Single Bond 2.....	42
2.2.3.7 Adhesivo Single Bond Universal .....	43
2.2.4 Agente grabador .....	44
2.2.4.1 Acción del ácido fosfórico sobre el tejido dentinal .....	44
2.2.5 Microfiltración .....	44
2.2.6 Termociclado.....	45
2.3 Hipótesis .....	47
2.4 Variables e indicadores .....	47
2.5 Definición operacional de términos .....	49
CAPÍTULO III: DISEÑO Y MÉTODO .....	51
3. DISEÑO Y MÉTODOS .....	52
3.1 Tipo de investigación.....	52
3.1.2 Nivel .....	52
3.1.3 Diseño .....	52
3.2 Ámbito de investigación .....	52
3.3 Población y muestra.....	52
3.3.1 Criterios de Inclusión.....	53
3.3.2 Criterios de Exclusión.....	53
3.4 Instrumentos de recolección de datos.....	53
3.5 Plan de Procesamiento y Análisis de Datos.....	56
3.6 Aspectos éticos .....	56
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	57
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
4.1 Resultados .....	58
4.2 Discusión.....	65
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	68
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	69

5.1 CONCLUSIONES .....	69
5.2 RECOMENDACIONES .....	69
REFERENCIAS .....	70
ANEXO 1.....	75
ANEXO 2.....	76
ANEXO 3.....	77
ANEXO 4.....	78
ANEXO 5.....	79
ANEXO 6.....	80
ANEXO 7.....	81
ANEXO 8.....	82
ANEXO 9.....	83
ANEXO 10.....	84
ANEXO 11.....	85
ANEXO 12.....	96
ANEXO 13.....	98
ANEXO 14.....	100
ANEXO 15.....	102



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1	Distribución de las restauraciones directas según grado micro filtración adhesivo Single Bond Universal.	Pág.58
TABLA N°2	Distribución de las restauraciones directas según grado micro filtración adhesivo Bond 2.	Pág.59
TABLA N°3	Prueba de U de Mann-Whitney para el grado de microfiltración por tipo de sistema adhesivo.	Pág.61
TABLA N°04	Estadísticas descriptivas de microfiltración por tipo de sistema adhesivo.	Pág.62
TABLA N°05	Prueba de Levene de igualdad de varianzas	Pág 62
TABLA N°06	Prueba t para la igualdad de medias	Pág 63

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Distribución de las restauraciones directas según grado micro filtración adhesivo Single Bond Universal.	Pág.59
Gráfico 02	Distribución de las restauraciones directas según grado micro filtración adhesivo Bond 2.	Pág.60
Gráfico 03	Distribución del valor de la microfiltración de las restauraciones directas.	Pág.63

## RESUMEN

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. 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.)

Las muestras han sido sometidas a preparaciones cavitarias de clase II de Black. Se realizaron 200 ciclos de termociclado en temperaturas de 5 y 55 °C se sumergieron en azul de metileno al 2% por 24 horas. Las identificaciones de la microfiltración se realizaron con tomas fotográficas con una cámara Canon T61 asociado al uso de trípode que garantice una distancia única en las tomas fotográficas para todas las muestras, para luego mediante el programa adobe Illustrator CS6 para lograr la medición en milímetros y su posterior conversión mediante regla de tres simples para obtener los datos cuantitativos de la microfiltración. El análisis estadístico fue realizado con la prueba t de student para muestras independientes. 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; por lo que se

concluye que hay diferencias estadísticas y clínicamente significativas entre ambos grupos de adhesivos.

Palabras claves: microfiltración; tipos de preparación cavitaria; adhesivos.

## SUMMARY

The purpose of this study was to determine the degree of microfiltration that composite resins have in relation to Adper Single Bond 2 and Single Bond Universal adhesives with a Class II cavity preparation from Black. The study was conducted in vitro was of a quasi-experimental, prospective, cross-sectional type.

We collected 30 upper premolars extracted for orthodontic reasons and washed with 0.1% thymol solution for disinfection following the criteria of exclusion and inclusion were then preserved in physiological saline to avoid dehydration.

The 30 samples were randomly divided into two groups A: (Adper Single Bond Adhesive System 2), B: (Universal Single Bond Adhesive System with selective etching.)

The samples have been subjected to cavitory preparations of Class II of Black. 200 cycles of thermocycling were carried out at temperatures of 5 and 55° C and submerged in 2% methylene blue for 24 hours. The identifications of the microfiltration were made with photographic shots with a Canon T61 camera associated with the use of a tripod that guarantees a unique distance in the photographic shots for all the samples, and then through the adobe Illustrator CS6 program to achieve the measurement in mm and its Subsequent conversion by rule of three simple to obtain the quantitative data of microfiltration.

The statistical analysis was performed with the t-test for independent samples. The results of this study showed that the adhesive Adper Single Bond 2 presented greater microfiltration, while the adhesive Single Bond Universal presented a microfiltration to a lesser degree; so it is concluded that there are statistical and clinically significant differences between both groups of adhesives.

Keywords: microfiltration; types of cavitary preparation; adhesives

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Dentro de los tratamientos dentales que se realiza con mayor frecuencia son las restauraciones directas ya sea para sustrato de esmalte, dentina o ambos con el objetivo de devolver salud, anatomía, función y estética a la pieza dental tratada. Para que las restauraciones tengan éxito depende de muchos factores como condicionantes del campo operatorio ya sea aislamiento absoluto o relativo, estado de la unidad de polimerización, acabado y pulido, y el correcto uso de los biomateriales<sup>1</sup>.

El sistema adhesivo permite la integración y la continuidad entre la estructura del material restaurador y la estructura dentaria evitando la presencia de interfaces en las que puedan introducirse componentes del medio bucal, alterando el sellado marginal<sup>1</sup>. Entre los sistemas adhesivos más utilizados están el Adhesivo Adper Single Bond 2 que requiere grabado ácido total, actualmente gracias a la evolución de los sistemas adhesivos se ha introducido al mercado sistemas adhesivos llamados universales o multimodales, el cual permite ser usado con grabado ácido total, grabado selectivo o autograbado, esta diversidad permite al clínico emplear el grabado selectivo cuando se trabaja en sustrato dentinario para minimizar la sensibilidad post operatoria<sup>1,2</sup>.

En una restauración directa de resina compuesta debido a la contracción del material o a la mala técnica del uso de los biomateriales empleados en ello, muchas veces, no se logra sellar herméticamente la cavidad a trabajar produciendo sensibilidad postoperatoria, caries recurrente, como resultado de una filtración marginal la entrada de los elementos tóxicos y microbianos que provocan la irritación pulpar conduciendo al fracaso de la restauración<sup>1</sup>.



Con el presente estudio se pretende comparar el grado de microfiltración marginal en cavidades de clase II de Black en las que involucra sustrato de esmalte y dentina realizadas en premolares superiores extraídos por motivos ortodónticos, empleando dos sistemas adhesivos: Adper Single Bond 2 y Single Bond Universal con posibilidad de grabado selectivo.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Existen diferencias significativas de microfiltración en restauraciones directas de resinas compuesta clase II de Black empleando dos sistemas adhesivos Adper Single bond 2 y Single Bond Universal con grabado selectivo?

### **1.2.1. Formulación problemas específicos**

- ¿Cuál es el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta clase II de Black empleando el sistema adhesivo *Adper Single Bond 2*?
- ¿Cuál es el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta clase II de Black empleando adhesivo Single Bond Universal con grabado selectivo?
- ¿Cuál de los dos grupos de sistema adhesivos a estudiar tiene mayor microfiltración?

## **1.3. Justificación**

La evolución de los sistemas adhesivos permite trabajar con sistemas universales donde tiene incorporado monómeros funcionales que permiten además de la retención micromecánica también la retención química y la posibilidad del uso a nivel clínico con grabado selectivo y sin grabado.

La presencia de un sistema adhesivo que permite ser usado sin grabar la dentina resulta atractivo porque se reduce la posibilidad de la sensibilidad postoperatoria y a la vez reducir el tiempo de trabajo clínico, los sistemas adhesivos universales son relativamente nuevos en nuestro medio por lo que se requiere de mayor estudio Como evaluar la microfiltración en las restauraciones directas con resina compuesta de la clase II de Black.

## **1.4. Objetivo**

### **1.4.1 General**

Comparar el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando dos sistemas adhesivos Adper Single Bond 2 y Single Bond Universal con grabado selectivo.

### **1.4.2 Específicos**

- Identificar el grado de microfiltración en restauraciones directas con resina compuesta clase II de Black empleando *adhesivo Adper Single Bond 2*.
- Identificar el grado de microfiltración en restauraciones directas con resina compuesta clase II de Black empleando adhesivo *Single bond universal* con grabado selectivo.
- Analizar Comparativamente los resultados obtenidos de los dos grupos de estudio.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANTECEDENTES**

**Veintimilla V. (2017)** realizó en Guayaquil, un estudio in vitro con el objetivo de comparar el nivel de microfiltración marginal entre un sistema adhesivo grabable, el adhesivo *Single Bond2 (3M ESPE)*, y un sistema adhesivo autograbable, adhesivo Ambar de la casa comercial (FGM); estudio descriptivo, experimental y exploratorio en el cual utilizó 40 premolares formaron dos grupos de 20 premolares por cada grupo realizaron cavidades clase V de Black. Se realizó las restauraciones con resina compuesta luego fueron sometidos al termociclado por 200 ciclos, las muestras fueron sumergidas en violeta de genciana por 24 horas para comprobar la filtración. Obtuvo 28.75% de microfiltración con el Adhesivo Single Bond 2 mientras que el adhesivo universal el 78.75% presento valores de microfiltración. Concluyó de acuerdo a los resultados obtenidos que las restauraciones realizadas con el sistema adhesivo *Single Bond2 (3M ESPE)* utilizado con ácido grabador, tuvieron un promedio menor de filtración marginal que las realizadas con el adhesivo autograbante Ambar Universal de la casa comercial (FGM) utilizado sin grabado ácido previo siendo la diferencia estadísticamente significativa y se puede concluir que el uso de sistema adhesivo *Single Bond2 (3M ESPE)* logra un buen desempeño en cuanto al sellado marginal, ya que es mejor sustancialmente<sup>2</sup>.

**Cuayla M, Juárez C. (2016)** realizaron un estudio en la ciudad de Moquegua en Perú para determinar la diferencia en la microfiltración marginal en cavidades clase I restauradas con resina de nanorrelleno, utilizando adhesivos de quinta generación y el universal, donde trabajaron con 32 premolares, realizaron preparaciones estandarizadas en 4 mm de largo, 3 mm de ancho y 3 mm de profundidad formando

grupos de 16 premolares. Se utilizó la técnica de grabado ácido para ambos adhesivos, restauraron con resina de nanorrelleno con la técnica incremental, fueron expuestos al termociclado en una solución de azul de metileno al 2% durante 200 ciclos, posteriormente realizaron la medición y evaluación de grados de microfiltración utilizando el estereomicroscopio a 20X y 40X. Los resultados mostraron la aparición de microfiltración para ambos grupos siendo menos para el adhesivo Universal comparada con el adhesivo de quinta generación que fue el *Adper Bond 2*. La microfiltración marginal en el adhesivo de quinta generación presentó una media de  $1,405 \text{ mm} \pm 2,154$ , y para el adhesivo universal alcanzó  $0,336 \text{ mm} \pm 1,327$ . Se encontró diferencias significativas entre ambos grupos mediante la prueba de U de Man – Whitney con un valor de  $p=0,002$ . En conclusión, el adhesivo de quinta generación presentó microfiltración en 62,50% y el adhesivo universal en 12,50%<sup>3</sup>.

**Herrera S, Sanchez F, Reyes G, et al. (2016)** realizaron un estudio en México con el objetivo de comparar el sellado marginal en restauraciones de resina Spectrum Restaurador Universal Microhíbrido de la casa comercial Dentsply realizadas con diferentes adhesivos, Prime and Bond NT y el Adhesivo Universal IV generación de la casa comercial Dentsply el estudio fue prospectivo, transversal y descriptivo. Utilizaron 20 premolares extraídos que se depositaron en un recipiente con una solución de suero fisiológico a temperatura ambiente hasta el momento de su utilización, luego en cada uno se realizaron 2 cavidades clase V, una vestibular (adhesivo de quinta generación) y palatina o lingual (adhesivo de sexta generación) estandarizadas por un mismo operador a 2mm de profundidad, 2mm de alto y 3mm de ancho; luego se volvió a depositar en suero fisiológico. Los dientes fueron

divididos en dos grupos, el grupo 1 que fue la cara vestibular tratada con la técnica de hibridación convencional y el grupo 2 que fue la cara palatina o lingual tratada con la técnica de hibridación. El grupo 1 se obturo de acuerdo a la técnica de hibridación convencional utilizando adhesivo Prime and Bond NT. En el grupo 2 de acuerdo a la técnica de hibridación reversa, utilizando Adhesivo Universal IV generación. Los dos grupos se guardaron en un frasco llevado a una estufa Felisa con control de humedad al 100% y una temperatura ambiental a 37° durante 48 horas. Posteriormente fueron termociclados por 500 ciclos entre 5 y 55° durante 60 segundos, se sellaron los ápices con cera rosa hasta 1mm antes de la obturación con 2 capas de barniz y fueron sumergidas en solución de azul de metileno al 2% por 24 horas en una gradilla para ser lavadas; se observó por medio de microscopio óptico MGC-10 con aumento de 10x. Como resultado se obtuvo que el adhesivo de 5ta generación obtuvo 18 (90%) de microfiltración mientras que el adhesivo de 6ta generación fue de 20 (100%) de microfiltración, en los tercios cervicales con los dos adhesivos hubo microfiltración de 90%<sup>4</sup>.

**Alvarado G, Palacios A, Lafebre F, et al. (2016)** realizaron un estudio con el objetivo de comparar el grado de microfiltración en adhesivos de quinta generación Adper Single Bond (3M ESPE) y séptima generación Adhesivo monocomponente de autograbado (G-bond) Seleccionaron 30 piezas dentales sanas correspondientes a premolares y terceros molares., las piezas dentarias fueron limpiadas y almacenadas en agua destilada. Realizaron las preparaciones de una cavidad clase V en la superficie vestibular y lingual de cada diente. Se empleó el adhesivo Adper Single Bond (3M ESPE, quinta generación) en la cavidad vestibular y Adhesivo monocomponente de autograbado (G-bond) en la cavidad lingual, todas

las piezas dentarias fueron restauradas con resina compuesta Valux Plus A3 (3M ESPE). La muestra fue sometida a penetración de colorante, azul de metileno al 2%, por 24 horas y se efectuó un corte en sentido mesiodistal y analizadas con microscopia óptica. Observaron que el Grado DS del adper fue de 60 % y del Adhesivo monocomponente de autograbado (G-bond) 20 % existiendo una diferencia estadísticamente significativa. Se concluyó que el adhesivo Adhesivo monocomponente de autograbado (G-bond) de séptima generación presentó una microfiltración menor que el adhesivo Adper Single Bond (3M ESPE), también podemos decir que existe una mayor microfiltración en los adhesivos convencionales que los auto condicionantes<sup>5</sup>.

**Bader M, Espinoza T (2014)** realizaron un estudio in vitro con el objetivo de comparar el grado de filtración marginal de restauraciones de resina compuesta utilizando el sistema adhesivo Adper Single Bond 2 y single Bond Universal utilizando 68 molares sanos con preparaciones cavitarias estandarizadas ubicadas en el tercio medio siendo obturadas con resina Filtek Z350 3M en técnica incremental; en la caras vestibulares de 34 molares se usó el adhesivo Single Bond Universal con modalidad autograbante, en las caras vestibulares de los otros 34 molares se usó el mismo adhesivo Single Bond Universal con grabado acido previo y como control en las caras Palatinas/Linguales de los 68 molares se usó el adhesivo Adper Single bond 2 utilizando grabado ácido convencional. Sometieron todas las piezas a termociclado, las muestras fueron cortadas longitudinalmente para ser observadas por microscopio óptico y medir el grado de azul de metileno en la interfaz diente restauración. Como resultado no hubo diferencias significativas en el grado de filtración marginal entre los adhesivos Adper Single Bond 2 y Single



bond Universal utilizando sin grabado ácido previo, pero si las hubo entre Adper Single bond 2 y Single bond Universal utilizando con grabado ácido obteniendo este último los menores valores de filtración<sup>6</sup>.

**Mosquera T (2013)** realizó un estudio in vitro sobre microfiltración en cavidades clase I de black restauradas, utilizando adhesivos de cuarta, quinta, sexta y séptima generación en premolares, donde los sometieron a un proceso de termociclaje de 400 ciclos e inmersas las muestras en azul de metileno por 24 horas para luego evaluar la microfiltración en todos los grupos. Siendo 4 grupos cada grupo con 5 muestras cada una, como resultados se da que del grupo A, 4 presentaron filtración de grado 1, del grupo B, no presentaron filtración alguna, grupo C, 2 presentaron filtración marginal de grado I, 1 grado 2, y 2 de grado 3 y por último grupo D al nivel de dentina se encontró 0 muestras sin filtración marginal, 3 filtración grado 1 y 2 grado 2. Como conclusión se dio que el adhesivo de 5ta generación la filtración marginal fue menor que en el resto de los grupos en los que se usó adhesivos de cuarta, sexta y séptima generación<sup>7</sup>.

**Arguello R, Guerrero J, Celis L. (2012)** realizaron un estudio en México con el objetivo de cuantificar la microfiltración en los márgenes de esmalte y dentina en cavidades clase V restaurados con resina compuesta usando diferentes sistemas de adhesión Primer & Bond NT, Single Bond 2. El estudio estuvo compuesto por 30 molares donde se realizaron cavidades estandarizadas de clase V por Lingual y Vestibular con márgenes en el esmalte, se restauró con cerómero, luego del terminado y pulido fueron sometidas a termociclado y las muestras fueron cubiertas con esmalte de uñas y cera. Posteriormente fueron sumergidas en azul de metileno

por 24 horas, después seccionadas longitudinalmente a través de la preparación con un disco de diamante. Las muestras fueron evaluadas con microscopio usando una escala de 0-4. Se observó que las muestras con valor 4 que es la penetración de la tinción envolviendo la pared axial constituyeron el mayor número de observaciones fue en los dos sistemas adhesivos. Para el sistema de adhesión Single Bond 2 se obtuvo 35 % de microfiltración para el adhesivo Primer & Bond NT hubo 20 % de microfiltración. También podemos decir que existe una mayor microfiltración en los adhesivos Single Bond 2 a comparación del Adhesivo Primer & Bond NT<sup>8</sup>.

## **2.2. BASE TEÓRICA**

### **2.2.1 Restauraciones**

Definición: se llama restauración al relleno que se coloca dentro o alrededor de una preparación dentaria con la finalidad de devolver la función a la pieza dental, forma o estética o para prevenir futuras lesiones<sup>1</sup>.

#### **Técnicas de restauraciones:**

Técnica Directa: Consiste en realizar la restauración directamente en la pieza dental preparada; suele ser suficiente sólo una sesión clínica y resulta en un costo menor para el paciente en comparación con otras técnicas<sup>9</sup>.

Técnica Semi directa: Incluye la confección de la restauración sobre una matriz de silicona o también se puede realizar sobre la pieza dental preparada, seguida de polimerización adicional y de cementación adhesiva, que es realizada en la misma sesión clínica. La utilización de este tipo de técnica implica un tiempo considerable comprometiendo la relación costo beneficio tanto para el paciente como para el odontólogo<sup>9</sup>.

Técnica Indirecta: La restauración se prepara en el laboratorio sobre un modelo de yeso con polimerización adicional. Por luz Alogena, calor o presión luego de otra sesión clínica, se cementa la restauración<sup>9</sup>.

### **2.2.2 Resinas compuestas**

“La resina compuesta dental es un material de gran densidad de entrecruzamiento polimérico, reforzado con unas partículas de relleno que se unen a la matriz por un agente de conexión”. Son una unión múltiple de resinas polimerizables unidas<sup>12</sup>.

Con partículas de relleno inorgánicos. Para la unión de las partículas de relleno a la matriz plástica de resina, el relleno es cubierto con silano un agente de unión.

Otros aditivos se unen en la formulación para facilitar a la polimerización, ajustar la viscosidad y mejorar la opacidad radiográfica. Las resinas compuestas han sufrido varios avances con un futuro más prometedor<sup>12</sup>.

### 2.2.2.1 Componentes de las resinas compuestas

- a) **Matriz resinosa:** Material de resina plástica que forma una fase continua<sup>13</sup>  
Mayormente están constituidas de monómeros que son diacrilatos o aromáticos, además de monómeros diluyentes que disminuyen la viscosidad de los monómeros y posibilitan la incorporación de alta carga además de la facilidad de manipulación en el material final<sup>39</sup>.
- b) **Relleno:** partículas, fibras de refuerzo que forman una fase dispersa<sup>13</sup>
- c) **Agente de conexión o acoplamiento o agente de cobertura:** Es el responsable por la unión de las partículas de carga a la matriz resinosa. También ofrece solidez hidrolítica, ya que previene la introducción de agua en la interface resina y carga<sup>39</sup>.
- d) **Sistema activador o agente iniciador:** Son químicos que al ser activados empiezan el proceso de polimeración. El resultado del sistema iniciado es la formación de un radical libre muy reactivo por presentar un electrón sin par en las resinas compuestas químicamente polimerizadas, el peróxido de benzoico hace reacción con el 2% de amina terciaria aromática. Para formar formas radicales libres, mientras que en las resinas fotopolimerizables 0.06% de canforoquinona y 0.04% de amina terciaria alifática se activan por una luz visible para conformar radicales libres<sup>39</sup>.
- e) **Pigmentos:** permiten obtener el color semejante a los dientes<sup>13</sup>.

f) **Inhibidores de la proliferación:** los cuales alargan el tiempo de almacenamiento y aumenta el tiempo de trabajo.

### 2.2.2.2 Clasificación de resinas compuestas por su tamaño y distribución de las partículas de relleno

a) **Resinas de macrorrelleno o convencionales:** contiene partículas de relleno con un tamaño en promedio entre 10 y 50  $\mu\text{m}$  (unidades por millón)<sup>14</sup>.

b) **Resinas de microrelleno:** contienen relleno de sílice coloidal tiene el tamaño de partícula entre 0.01 y 0.05  $\mu\text{m}$  (unidades por millón). clínicamente estas resinas tienen un mejor comportamiento en la zona anterior, donde la tensión y las ondas masticatorias son relativamente pequeñas, proporcionan un alto pulido y brillo superficial. Obteniendo buena estética de la restauración<sup>15, 16</sup>.

c) **Resinas híbridas:** poseen tanto micro como macropartículas se denomina así porque están reforzados por una fase inorgánica de vidrios de diferentes tamaños y composiciones en un porcentaje en peso de 60% o más, con un tamaño de partículas que oscilan entre 0,6 y 1 $\mu\text{m}$  (unidades por millón), agregando sílice coloidal con un tamaño de 0.04 $\mu\text{m}$  (unidades por millón)<sup>15</sup>.

d) **Híbridos modernos:** estas resinas contienen un alto porcentaje de relleno de partículas sub-micrométricos (más del 60% en volumen). Su tamaño de partícula reducida (desde 0.4 $\mu\text{m}$  a 1.0 $\mu\text{m}$ ), unido al porcentaje de relleno provee una mejor resistencia al desgaste y otras particularidades mecánicas adecuadas. No obstante, estas resinas tienen dificultad al pulir, su brillo se pierde con facilidad<sup>17</sup>.

e) **Resinas de nanorelleno:** Este tipo de resinas son un progreso reciente, contiene partículas con tamaños menores a 10 nm (0.01 $\mu\text{m}$ ), este relleno se dispone de forma individual o agrupados en “nanoclusters” o nanoagregados de

aproximadamente 75 milímetros. Al usar la nanotecnología en las resinas compuestas da mayor translucidez y un pulido superior con una gran similitud a la resina de microrrelleno manteniendo sus propiedades físicas con resistencia al desgaste. Son excelentes tanto en el sector anterior como el posterior<sup>12, 16</sup>.

### **2.2.2.3. Técnicas Incrementales para la confección de una resina compuesta.**

- a) **Técnica Horizontal:** Los incrementos son de vestíbulo palatino – lingual al largo de toda la preparación cavitaria hasta llenar la preparación biológica<sup>27</sup>.
- b) **Técnica de tres paredes:** se utiliza una cuña reflectante y una matriz transparente para poder guiar la contracción de los incrementos de la resina compuesta hacia el margen gingival<sup>27</sup>.
- c) **Técnica oblicua:** los incrementos son triangulares u oblicuas en las paredes de la cavidad se fotoactiva directamente o a través de las paredes cavitarias luego desde la superficie oclusal de forma directa así direccionando el vector de la contracción hacia la superficie adhesiva<sup>27</sup>. Se evita unir cúspides opuestas y por medio de incrementos de máximo de 2 mm de espesura, así se reduce el estrés a la polimerización, impide la posibilidad de flexión de las cúspides, que puede generar sensibilidad postoperatoria, facilita la reconstrucción de la anatomía y minimiza así la etapa de acabado<sup>9</sup>.
- d) **Técnica por cúspides:** Se coloca incrementos que ayuda la reconstrucción de cada cúspide en forma separada hasta finalizar la restauración<sup>27</sup>.

### **2.2.2.4 Ventajas de la resina compuesta**

- a) Estética ya que existen variedad de colores con semejanza a la estructura dental.

- b) Adhesión a la estructura dentaria quien ofrece potencial de poder sellar los márgenes de las restauraciones y refuerza la estructura dentaria contra las fracturas.
- c) Presenta una baja conductividad térmica debido a que las resinas compuestas no transmiten fácilmente los cambios térmicos existiendo el efecto aislante que ayuda a disminuir la sensibilidad postoperatoria.
- d) La eliminación de las corrientes galvánicas ya que la resina no tiene metal de esta manera no conducirá o iniciará estas corrientes.
- e) Radiopacidad permitiendo evaluar contornos y adaptación marginal de la restauración además de diferenciar entre una restauración, caries y la pieza dental sana<sup>11</sup>.

#### **2.2.2.5 Desventajas de la resina compuesta**

- a) Contracción de polimerización: Ocurre durante polimerización que implica la contracción o disminución del volumen, implica para lograr adherir la resina compuesta en la preparación dentaria<sup>18</sup>.
- b) Caries Secundaria
- c) Sensibilidad postoperatoria

#### **2.2.3. Adhesión**

La adhesión dental es el fenómeno por el cual dos superficies mantienen una unión firme y prolongada en el tiempo, que en términos odontológicos es el proceso del tratamiento de restauraciones.

Existen diferentes mecanismos de adhesión, entre ellos están:

- **Adhesión mecánica:** consiste en que las dos partes queden trabadas. Para lograr esta adhesión es necesario obtener un contacto apreciable a la visión humana si únicamente se pretende trabar las partes según cierto aspecto morfológico<sup>1</sup>.

- **Adhesión química:** llamada también adhesión específica ya que la interacción entre átomos y moléculas determina lo que se reconoce como uniones químicas primarias o secundarias, se produce por fuerzas que impiden la separación de las dos partes, originadas en la unión entre los elementos de ambas estructuras<sup>1</sup>.

Cualquiera que sea el mecanismo de adhesión al que se recurra, es indispensable lograr que ambas partes a adherir lleguen a ponerse inicialmente en contacto.

### **2.2.3.1 Adhesión de las resinas compuestas al sustrato del esmalte**

El esmalte está compuesto fundamentalmente de cristales de hidroxiapatita, estos son iónicos ya que es un compuesto de iones de calcio y fosfato junto con grupos de hidroxilo considerándolo fosfato de calcio hidratado. Estas uniones atraen a las resinas, sin embargo, la superficie no se presenta así, sino que está contaminada con iones incluidos del medio bucal como fluoruros, carbonatos, etc. También recubierta de la película orgánica fácilmente se deposita a esmalte expuesto, concluyendo que no es posible agregar resina sobre la superficie dentaria y lograr un contacto correcto, así se desea limpiar esta superficie primeramente mecánica para remover la película orgánica para luego químicamente para eliminar la capa del esmalte contaminada como es la solución ácida. Este ácido acciona en la hidroxiapatita extrayendo calcio que pasa a formar parte de la solución. Una vez actuado la solución ácida durante el lapso adecuado debe lavarse el esmalte con agua a presión para barrerlos totalmente de la superficie, luego se debe secar para que el espesor molecular no impida el contacto deseado. Es usual agregar sobre el



esmalte grabado una delgada capa de monómero líquido casi puro o puro para luego terminar la restauración logrando la adhesión<sup>1</sup>.

### **2.2.3.2 Adhesión de las resinas compuestas a la dentina**

La situación no es igual cuando no es necesario adherir la resina a una superficie no adamantinada como la dentina ya que estos tejidos son menos calcificados y existen cristales de hidroxiapatita en menor cantidad. Al tratar la superficie con ácido, las resinas es necesario colocar moléculas hidrofílicas que polimericen y para que estas entren a la dentina debe haber una sustancia ácida que al disolver la hidroxiapatita hace posible que un líquido hidrofílico imprimidor o primer reemplace esa sustancia inorgánica y luego pueda impregnar líquido adhesivo<sup>1</sup>.

#### **2.2.3.2.1 Implicación del barrido dentinario en el proceso adhesivo**

Al manipular el tejido dentinal con instrumentos rotatorios o de manera manual se crea sobre la superficie una capa de detritus o desechos llamado capa de barrillo dentinario, es considerada un impedimento en odontología adhesiva. Retirar de la superficie este barrillo dentinario el espesor del barrillo dentinario es de 0,5 µm (unidades por millón) que además se forma con hidrixiapatita, saliva, sangres y bacterias; este barrillo se compone de dos capas de carácter amorfo, una superficial y otra profunda<sup>22</sup>.

### **2.2.3.3 Técnicas de Adhesión**

Basado en tipos de sistemas de adhesivos para resina se nombran:

- a) **Técnica de hibridación convencional:** también llamado técnica de grabado total. Consiste en realizar el acondicionamiento de las estructuras dentales con

ácido fosfórico al 37% luego se aplica el sistema adhesivo compuesto por un agente imprimante y un adhesivo propiamente, los cuales se unen micromecanicamente a las microporosidades generadas en el esmalte y a las fibras.

- b) **Colágenas de la dentina:** que quedan sin sustento mineral trabándose allí y dando origen a la denominada capa híbrida <sup>4, 18</sup>.

En Dentina, esta técnica se basa principalmente en la unión al colágeno de la dentina intertubular. Por otro lado, el hecho de aplicar ácido fosfórico sobre la dentina, dependiendo del tiempo de grabado se podría generar una profundidad de desmineralización mayor a la que puede ser susceptible de imprimir, lo que podría llevarnos a fracasos<sup>18</sup>.

Las ventajas de la utilización de este sistema por sobre otros, radican en una buena resistencia adhesiva 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 de resina al interior de los túbulos dentinarios, lo que constituye el mecanismo principal de unión de estos sistemas adhesivos en dentina<sup>19</sup>.

- c) **Técnica de integración o autocondicionamiento:** Para poder evitar la desmineralización de zonas que posiblemente no serán restauradas. Se emplea la aplicación de un sistema de adhesivo autograbante, el cual no utiliza acondicionamiento previo con ácido fosfórico y por lo tanto en una de sus modalidades este se realiza en conjunto con la imprimación, las presencias de monómeros ácidos en su composición disuelven parcialmente el barro dentinario, y al mismo tiempo interactúan con las fibras colágenas del tejido dentinario<sup>4, 18</sup>.

Este procedimiento de no retirar el barro dentinario e integrarse a través de él a la dentina subyacente mediante un procedimiento de grabado e imprimación simultánea podría llevar a resultados más eficientes, evitando la posibilidad de una capa desmineralizada que no haya sido introducida por el adhesivo, ya que la desmineralización de la dentina y su infiltración por parte del adhesivo se da al mismo tiempo<sup>18</sup>.

Algunas ventajas de los sistemas autograbantes, están:

1. No se elimina el barro dentinario, la cual pasa a formar parte de la parte adhesiva, quedando de esta manera obliterados los túbulos dentinarios, favoreciendo la integridad marginal y minimizando la sensibilidad postoperatoria<sup>20</sup>.
2. El proceso de desmineralización e infiltración de la resina ocurren simultáneamente, generando una infiltración homogénea y completa de los polímeros en la dentina acondicionada<sup>20</sup>.
3. Además, se evita la deshidratación excesiva de la dentina posterior al lavado y secado del acondicionador de la técnica de grabado total, puede hacer colapsar la red colágena expuesta.
4. Reduce el tiempo de trabajo clínico<sup>20</sup>

Durante la aplicación de los sistemas adhesivos de autograbado, la evaporación de sus solventes (agua, etanol y acetona) tiene mucha importancia, ya que un déficit en este proceso, puede derivar en una disminución de la resistencia adhesiva en dentina y esmalte<sup>20</sup>.

- d) **Técnica de hibridación reversa o de desproteínización:** consiste en utilizar un agente proteolítico como el hipoclorito de sodio (NaOCl) luego del grabado ácido a la dentina, lo que genera la formación de poros

microestructurales y una superficie fresca en la apatita de la dentina sobre la cual el adhesivo de resina puede ser aplicado<sup>21</sup>.

#### **2.2.3.4 Factor C**

Es el incremento del stress de la resina en la adherencia de la pared. Se calcula dividiendo el número de superficies de resina compuesta unidas a la estructura dental entre el número de superficies no adheridas o libres. Cuanto menor sea el factor C, menor será la competencia entre la resistencia de unión al adhesivo al diente y la contracción de polimerización de la resina compuesta. A mayor factor C genera microfiltración y por ende hay riesgo de desadaptaciones marginales y fracaso de la restauración<sup>9</sup>.

#### **2.2.3.5 Adhesivos**

Es un material que al colocar sirve para adherir el material restaurador al diente, tanto a esmalte como a dentina<sup>41</sup>.

#### **Tipos de Solventes:**

-Agua

-Etanol

-Acetona

Durante la utilización de los sistemas adhesivos de autograbado, la volatilización de sus solventes es de vital importancia ya que, en un déficit de este proceso, puede derivar en una disminución de la resistencia adhesiva en dentina y esmalte<sup>19</sup>.

Los sistemas adhesivos que tienen solventes orgánicos volátiles como el etanol y la acetona, tienen la capacidad de desplazar el agua remanente, así facilita la

introducción de los monómeros polimerizables a través de las microporosidades. Generadas por el grabado ácido en esmalte, dentro de los túbulos dentinarios abiertos y a través de los nanoespacios de la red colágena en la dentina<sup>24</sup>.

Los imprimadores solubles en agua contienen esencialmente HEMA y ácido polialquenoico. Estos materiales basan su mecanismo de acción en que, tras su aplicación al secar la superficie con aire, el agua se evapora, aumentando la concentración de HEMA, este principio de diferencia de volatilidades del solvente frente al soluto es muy importante<sup>2</sup>.

### **Clasificación:**

#### **a) ETCH and RINSE o TOTAL ETCH (adhesivos autograbantes)**

Los adhesivos de grabado y enjuague se consideran un estándar para la adhesión del diente. El primer paso siempre será la aplicación del ácido fosfórico<sup>34</sup>. Después de grabar el esmalte con ácido fosfórico utilizado entre 34% a 37%, este elimina la capa de frotis creando una superficie de porosidad como un panal de abeja, este puede ser penetrado por un agente de baja viscosidad absorbido por atracción capilar. Luego de la polimerización del agente de unión se logra una unión duradera a la superficie del esmalte por enclavamiento micromecánico. El mecanismo que predomina en la unión de compuestos de resina en esmalte grabado con ácido fosfórico es la formación de macro tag como extensiones de resina en el espacio que rodea los prismas del esmalte y las extensiones de la resina de micro resultantes de la infiltración de resina en los pozos de grabado pequeño en los núcleos de los prismas del esmalte<sup>34</sup>.

La evolución de los adhesivos Etch and Rise fue cuando Fusayama introdujo el concepto revolucionario de grabado total de cavidades (es decir, grabado

simultáneo de esmalte y dentina), esta técnica fue resistida por dentistas estadounidenses y europeos que pensaron que un 40% de ácido fosfórico induciría reacciones pulpares adversas cuando se le permitiera grabar la dentina. Trabajo posterior revelado observo que la dentina con grabado acido de más de 0.5 mm de espesor no produce reacciones pulpares<sup>43</sup>.

#### **Pueden clasificarse en:**

- Etch and rinse de 3 pasos: se inicia con la aplicación de ácido fosfórico, segundo la aplicación de la imprimación o agente que promueve la adhesión. (la función de los primers es transformar la superficie dental hidrofílica para conseguir así la unión de la resina adhesiva) y finalmente el agente de unión o llamado también resina adhesiva <sup>24</sup>

El agua tiene una presión de vapor mucho más alta que el HEMA, esto permite su retención puesto que el solvente, el agua se evapora durante el secado<sup>24</sup>.

- Etch and rinse de 2 pasos: Es su versión simplificada combinando el segundo y tercer paso, pero aún sigue la fase separada de grabar y enjuagar<sup>24</sup>.

Los fabricantes de adhesivo etch and rise de 2 pasos disuelven sus compomeros en etanol o acetona, no en agua, esto es porque los dimetacrilatos que utilizan para endurecer sus polímeros mediante reticulación no son miscibles con el agua, sino que son solubles en etanol. Contienen tanto monómeros de imprimación (HEMA) como adhesivos (BisGMA) en disolventes que contienen bajas concentraciones de agua en la misma botella. Se aplican en Dos capas; la primera capa sirve como imprimación, mientras que la segunda capa sirve como adhesiva<sup>43</sup>.

#### **b) SELF ETCH**

Los adhesivos Self etch no requieren un paso de grabado con ácido por separado y no eliminan la capa de frotis <sup>32</sup>. Este adhesivo es un agente acondicionador acido

que tienen en su composición monómeros funcionales generalmente este es de ácido fosfórico con un pH relativamente más alto que el de los geles de ácido fosfórico, estos producen desmineralización selectiva de los tejidos ya sea esmalte o dentina generando así la unión al sustrato siendo estable en el tiempo<sup>28, 32</sup>.

La clave de la fórmula adhesiva son los monómeros que incluyen reticuladores y monómeros funcionales. Estructuras del monómero: Uno o más grupos polimerizables unidos a un espaciador y un grupo funcional donde los grupos funcionales son el metacrilato y acrilatos. Siendo parte de la molécula grande por ejemplo Bis-GMA generalmente muestran un comportamiento hidrófobo. Los metacrilatos son menos reactivos y sensibles a la inhibición de oxígeno que los acrilatos por lo que pueden ser menos citotóxicos<sup>34</sup>.

#### **Se clasifican según número de pasos de su aplicación:**

- Self etch de 1 paso o un frasco: Son adhesivos todo en uno, que combinan el grabado, imprimación y la unión, esto se da gracias a los monómeros ácidos funcionales, monómeros hidrófilos e hidrófobos, agua y solventes orgánicos en una única solución<sup>28</sup>.

- Self etch de dos pasos: Se incluye una imprimación de grabado hidrófilo, que combina monómeros ácidos que graban simultáneamente el sustrato del diente, después de la evaporación del solvente y como segundo paso se aplica una capa de agente hidrófobo para su polimerización<sup>28</sup>.

“Los sistemas adhesivos Etch and Rinse generalmente funcionan mejor en el esmalte que los sistemas de Self etch, que pueden ser más adecuados para la unión a la dentina. Debido al patrón de grabado menos retentivo en el esmalte después de usar adhesivos de autograbado leves, puede ocurrir una decoloración marginal de las restauraciones con dichos adhesivos. Este es un problema clínico

especial en los dientes anteriores. Por lo tanto, los enfoques de total etch pueden ser ventajosos para la región anterior.

Los adhesivos de autograbado (especialmente las preparaciones suaves) pueden tener ventajas en la región posterior: aquí la superficie de la cavidad es principalmente dentina y este adhesivo muestra una excelente adhesión a la dentina<sup>34</sup>.

“La consideración cuidadosa de varios factores es esencial para seleccionar el procedimiento de unión y el sistema adhesivo para la dentina vital, para combinar la longevidad de la restauración, la falta de caries secundarias y el daño de la pulpa no solo debido a los monómeros fluidos sino también a las bacterias y sus productos que penetran en los espacios entre el material y las paredes de la cavidad.”<sup>34</sup>.

### **c) Adhesivo Universal o Multimodal:**

Es una tecnología que brinda al clínico flexibilidad a elegir la técnica adhesiva que requiere utilizar ya sea grabado total, grabado selectivo de esmalte o auto grabado. Tiene la capacidad combinada de adhesión imprimación para adherirse en sustratos indirectos como metales, zirconio, alúmina y en cerámicas de vidrio sin un imprimado adicional<sup>31</sup>.

“La aplicación de adhesivos dentarios autograbantes que contienen 10-metacriloxidecilfosfato dihidrogenado supera la resistencia a la biodegradación de la interfase adhesiva de los sistemas tradicionales de grabado total. El mecanismo de acción se basa en la formación de múltiples nanocapas de calcio unido a 2 moléculas 10-metacriloxidecilfosfato dihidrogenado sobre la dentina; estas múltiples capas de 3,5 nm son las que protegerían las fibras colágenas del fenómeno de hidrólisis. Las nanocapas explicarían su alta estabilidad en el tiempo y la fortaleza de la unión, probadas tanto en estudios clínicos como de laboratorio.



La interacción con la hidroxiapatita sucede con ácidos de pH bajos, pero mayores que los tradicionales, por lo que surge la necesidad de recomendar el grabado selectivo previo del esmalte. El uso de metacriloilfosfato dihidrogenado permite el cambio de filosofía adhesiva desde el grabado total a la integración adhesiva de la dentina.”<sup>35</sup>.

Los adhesivos que contienen 10 – MDP son Clearfil SE bond (Kuraray) y Scotchbond Universal (3M ESPE, St. Paul, MN Estados Unidos)<sup>35</sup>.

#### **2.2.3.6 ADHESIVO 3M™ ESPE™ ADPER SINGLE BOND 2**

Instrucciones para las restauraciones directas fotopolimerizables en dentina y esmalte:

1. Aislamiento: el dique de hule es el método apropiado de aislamiento.
2. Preparación de la cavidad: Prepare la cavidad con una reducción mínima de las estructuras dentales. Bisele los márgenes del esmalte en el Angulo cabo superficial.
3. Grabado: Aplique el ácido grabador Scotchbond™ Etch a la dentina y al esmalte. Espere 15 segundos enjuague durante 10 segundos. Absorba el exceso de agua con una torunda de algodón o una mini esponja. La superficie debe observarse brillante y sin acumulación de agua.
4. Adhesivo: Inmediatamente después de absorber el exceso de la humedad aplique de 2 a 3 capas consecutivas de adhesivo a la dentina y esmalte previamente grabados, frotando suavemente durante 15 segundos el aplicador completamente saturado contra las superficies dentales. Adelgace el adhesivo aplicando un chorro de aire suave durante cinco segundos para evaporar los solventes. Fotopolimerizar por 10 segundos

5. Colocación, polimerizado y terminado de la restauración: para la colocación, polimerizado y terminado de la restauración<sup>30</sup>.

### **2.2.3.7 Adhesivo Single Bond Universal**

El adhesivo se utiliza dependiendo de la indicación

- En el procedimiento "Self-Etch" (autograbado), para lograr un tiempo de tratamiento lo más corto posible y minimizar las sensibilidades postoperatorias.
- Con grabado selectivo del esmalte, para maximizar la adherencia al esmalte dental y minimizar las sensibilidades posoperatoria.
- En el procedimiento "Total-Etch" (grabado total) con un paso previo de grabado con ácido fosfórico. También sirve para cementar restauraciones indirectas en conjunto con Relix ultimate de 3M<sup>31</sup>

Independiente si usted utiliza la técnica de grabado total, de grabado selectivo de esmalte o técnica de autograbado, la técnica de colocación bajo el composite en la siguiente:

Se aplica el adhesivo con el aplicador desechable cubriendo la superficie sustancia del diente y friccionar durante 20 segundos. Luego soplar el líquido durante 5 segundos con aire suavemente, hasta que ya no se mueva y el disolvente se haya evaporado por completo. Polimerizar el adhesivo durante 10 segundos con una lámpara de fotocurado<sup>31</sup>.

## **2.2.4 Agente grabador**

### **2.2.4.1 Acción del ácido fosfórico sobre el tejido dentinal**

El pre tratamiento dentinal con ácido fosfórico se utiliza para retirar la capa del barrillo dentinario y generar rugosidad en la superficie a través de la desmineralización, que permite mejorar la adhesión de la resina polimérica al sustrato dental. Brajdie y col. Shelis y col describen que el ácido fosfórico tiene la capacidad de incrementar la permeabilidad de la dentina intertubular disolviendo la fase inorgánica de la dentina en un rango de 3-7 um (unidades por millón). Esta permeabilidad que es contrario al efecto deseado se asocia con los efectos de hipersensibilidad postoperatoria generada como la dentina recibe estímulos mecánicos o térmicos como consecuencia del ensanchamiento de los túbulos después del grabado ácido, es decir que la técnica de grabado ácido la cual busca generar rugosidades<sup>22</sup>.

## **2.2.5 Microfiltración**

La microfiltración marginal es el ingreso de fluidos orales en la interface de la restauración estructura dental que puede aumentar o disminuir con el tiempo<sup>3</sup>.

La filtración marginal es la causa más frecuente de sensibilidad postoperatoria, caries recurrente y fracaso de la restauración. Debido a la contracción de polimerización, cambios dimensionales, solubilidad, falta de adhesión u otros factores, los materiales de restauración muchas veces no logran cerrar herméticamente la cavidad que obturan. La brecha existente entre la pared cavitaria y la restauración es una vía de entrada de elementos tóxicos y microbianos que provocan irritación pulpar<sup>1</sup>.

Entre los métodos utilizados para la medición de la microfiltración tenemos la visualización directa por medio de microscopio de luz y, así como por técnicas de contorno de superficie, tales como<sup>29</sup>.

- Técnica de presión de aire<sup>29</sup>.
- Técnica de penetración bacteriana del área entre el material de restauración y la pared cavitaria<sup>29</sup>
- técnica de tinción (esta se ha utilizado en los últimos años) las piezas dentarias se sumergen en un medio líquido de azul de metileno al 2% como un agente de tinción, Durante un periodo de 24 horas. Posteriormente se lavan con abundante agua, se secan las piezas dentarias para fijar el tinte<sup>29</sup>

#### **2.2.6. Termociclado**

Los métodos normalmente usados para envejecer la interfase adhesiva es el almacenamiento en agua y el termociclado en agua siguiendo el estándar ISO TR 11450 (1994) que comprende 250 ciclos en agua entre 5-55°C<sup>36</sup>. Sin embargo, existen estudios recientes donde se indica que es necesario más cantidad de ciclos para conocer su efecto a largo plazo, así como sostienen que el efecto artificial del envejecimiento inducido por termociclado, el número de ciclos no está claramente establecido<sup>38</sup>.

El envejecimiento por el termociclado puede ocurrir porque el agua caliente acelera la hidrólisis de los componentes de la interface; o por el estrés generado en la interfase debido al mayor coeficiente de expansión térmica de las resinas compuestas en relación a la estructura dentaria. La repetida contracción y expansión genera fuerza que pueden inducir fracturas y propagación de los

espacios vacíos a través de las interfases adhesivas que posteriormente abren la posibilidad al paso de fluidos<sup>37</sup>.

El propósito de utilizar el termociclado es reproducir el estrés térmico que se da en la interfase los dientes/ restauración cuando son sometidas a temperaturas extremas compatibles con lo que sucede en boca<sup>38</sup>.

## **2.3. Hipótesis**

### **Hipótesis general**

- Existen diferencias significativas en el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta clase II de Black empleando dos sistemas Adhesivos. Adper Single Bond 2 y Single Bond Universal con grabado selectivo.

### **Hipótesis específico**

- Existe microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta clase II de Black empleando adhesivo Adper single bond 2.
- Existe microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta clase II de Black empleando adhesivo Single bond universal con grabado selectivo.
- Existe mayor microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando adhesivo Single bond Universal.

## **2.4 Variables e Indicadores**

Variable independiente

- Sistema Adhesivo Adper Single Bond 2
- Sistema Adhesivo Single Bond Universal

Variable dependiente

- Microfiltración

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	VALOR
Sistema adhesivo (V Independiente)	Cualitativa	Sistema adhesivo de grabado total	<b>Grabado ácido total</b> Sistema adhesivo que se graba dentina y esmalte	Nominal	-Adhesivo Adper Single Bond 2
		Sistema adhesivo universal con grabado selectivo que puede emplearse con grabado total, grabado selectivo y sin grabar	<b>Grabado selectivo</b> sistema adhesivo que graba solo esmalte Sistema selectivo que no requiere grabado		-Adhesivo Single Bond Universal Con grabado selectivo Sin grabado
Microfiltración (V. Dependiente)	Cuantitativa		Milímetros de ingreso lineal de azul de metileno al 2% desde el punto de corte de la corona hasta el mayor punto de ingreso en dirección apical	Continua	<b>Grado 1:</b> 0mm <b>Grado 2:</b> de 0.01 a 1mm <b>Grado 3:</b> de 1.01 a 2mm <b>Grado 4:</b> de 2.01 a mas

## 2.5. Definición operacional de términos

**SISTEMA ADHESIVO:** Sustancia que puede mantener unidos dos o más cuerpos por contacto superficial.

**MICROFILTRACIÓN:** Es el pasaje de fluidos, bacterias, moléculas, o iones y hasta aire entre el material restaurador y la pared de la cavidad preparada del diente.

**AGENTE GRABADOR:** Es el pre tratamiento de la dentina con ácido fosfórico se utiliza para retirar la capa del barrillo dentinario y generar rugosidad en la superficie a través de la desmineralización.

**ADHESIÓN:** Es el fenómeno por el cual dos superficies mantienen una unión firme y prolongada en el tiempo, que en términos odontológicos es el proceso del tratamiento de restauraciones.

**GRABADO SELECTIVO:** Es el grabado ácido que se realiza solo en esmalte.

**RESINA COMPUESTA:** Son materiales sintéticos compuestos por moléculas de elementos variados. Estas moléculas suelen formar estructuras muy resistentes y livianas.

**RESINAS ACRÍLICAS:** Material de restauración que se crea cuando los monómeros que contiene solo forman polímeros en cadenas lineales.

**RESINA COMPUESTA NANOHIBRIDA:** Resinas microhíbridas que poseen partículas nanométricas en su composición inorgánica que oscila entre 20 a 60 milímetros, pero a diferencia de las de nanorelleno no poseen un nanoclúster que esté formado por nanopartículas a manera de un racimo, en reemplazo de este tienen un microrelleno promedio de 0.7 micrones.



**TERMOCICLADO:** Es el envejecimiento del diente, el agua caliente acelera la hidrólisis de los componentes de la interface; debido al mayor coeficiente de expansión térmica de las resinas compuestas en relación a la estructura dentaria.

**NANOTECNOLOGÍA:** Es una tecnología que se encarga de estudiar la materia a escala manométrica, estudia las nanopartículas.

**NANOPARTÍCULAS:** Es una partícula microscópica con una dimensión menor a 100nm, actualmente son estudiadas científicamente por su amplia variedad de aplicaciones en diferentes áreas.

**FACTOR C:** Es el incremento del stress de la resina en la adherencia de la pared. Se calcula dividiendo el número de superficies de resina compuesta unidas a la estructura dental entre el número de superficies no adheridas o libres

**DEGRADACIÓN HIDROLÍTICA:** Incorporación de agua en la resina causando solubilidad de la matriz afectando sus propiedades.

**TAGS:** Polímeros de imprimantes que penetran dentro del túbulo dentinario.

**POLIMERIZACIÓN:** Proceso químico por el cual los monómeros se juntan creando una molécula denominada polímero.

## **CAPITULO III: DISEÑO Y METODOS**

### 3. DISEÑO Y MÉTODO

#### 3.1 Tipo de investigación

- **Prospectivo:** porque las mediciones se harán en tiempo futuro.
- **Transversal:** porque las mediciones se harán en una sola unidad de tiempo, no se realizarán mediciones sucesivas.

##### 3.1.2 Nivel

- **Explicativo**

##### 3.1.3 Diseño

- **Cuasi experimental:** ya que no habrá grupo control

#### 3.2. Ámbito de Investigación

Premolares superiores

#### 3.3 Población y muestra

La población está constituida por piezas dentarias humanas (premolares) extraídas por motivos ortodónticos.

La muestra será determinada por tipo no probabilístico, por conveniencia, conformado por 30 piezas dentarias, en base a la cantidad requerida para el estudio experimental.

Las 30 muestras se dividirán de manera aleatoria en 2 grupos con 15 muestras cada uno.

- Grupo A: se empleará el Adhesivo Adper Single Bond 2 3M™ con grabado ácido total.

- Grupo B: se empleará el Adhesivo single bond Universal con grabado selectivo.

### **3.3.1 Criterios de Inclusión**

- Premolares con estructura coronal integra
- Premolares sin restauraciones
- Premolares con raíces intactas y ápices maduro

### **3.3.2 Criterios de Exclusión**

- Dientes premolares con presencia de lesión cariosa

### **3.4. Instrumentos de recolección de datos**

Se realizará a través de una ficha de recolección de datos (anexo1), que se fue elaborado por el autor y validado por 4 docentes con el grado de Magister y Especialista que laboran en la UNIVERSIDAD NORBERT WIENER.

## **PROCEDIMIENTO**

Se recolectarán 30 premolares superiores extraídos por motivos ortodónticos y lavados con solución de timol al 0.1 % para su desinfección siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, luego serán conservados en suero fisiológico para evitar su deshidratación.

Las 30 muestras serán divididas aleatoriamente en dos grupos A (Sistema Adhesivo Adper Single Bond 2), B (Sistema Adhesivo Single Bond Universal con grabado selectivo.)

Las muestras serán sometidas a preparaciones cavitarias de clase II de Black de 2.5 mm de profundidad, dimensión Vestíbulo-Palatino 2 milímetros, dimensión Mesio-Distal 2 milímetros, piso gingival 2 milímetros, terminación de la preparación cavitaria en ángulo recto, el ángulo axio-pulpar redondeado la cual se medirá con

una sonda periodontal. Utilizando fresa redonda diamantada previamente calibrada en 2 milímetros. Se conformará las cavidades con fresas cilíndricas con abundante irrigación obteniéndose paredes paralelas.

## **GRUPO A**

Se utilizará ácido ortofosfórico Al 37% (*Etch 37™*) para grabado ácido total en esmalte durante 15 segundos y en dentina durante 10 segundos seguido del lavado con jeringa triple durante 30 segundos, el secado se realizará con papel tisú, luego se aplicará el adhesivo *Adper Single Bond 2* frotando por 20 segundos en dentina y una aplicación suave en esmalte fotocurando con una lámpara *woodpacker modelo LED C 850 mW/cm<sup>2</sup>*. durante 20 segundos.

La restauración se realizará con resina compuesta *Z350 XT (3M)* en forma incremental oblicua, en capas de 1.5 milímetros. Fotocurando durante 20 segundos por incremento, y la última capa 40 segundos con lámpara *woodpacker modelo LED C 850 mW/cm<sup>2</sup>*.

## **GRUPO B**

Se usará el grabado selectivo con ácido ortofosfórico 37% (*Etch 37™*) durante 15 segundos, lavado por 30 segundos, se aplicará el adhesivo *Single Bond Universal* frotando por 20 segundos en dentina y una aplicación suave en esmalte, fotocurando con una lámpara *woodpacker modelo LED C 850 mW/cm<sup>2</sup>* durante 20 segundos.

La restauración se realizará con resina compuesta *Z350 XT (3M)* de forma incremental oblicua en capas de 1.5 milímetros. Fotocurando durante 20 segundos

por incremento, y la última capa 40 segundos con lámpara *woodpacker modelo LED C* 850 mW/cm<sup>2</sup>.

En ambos grupos el acabado se realizará con fresas de cinta amarilla y blanca, para el pulido cauchos verdes, amarillo, blanco, *discos Soflex*, astrobrush y escobilla pelo de cabra. El sistema de acabado y pulido se realizará con constante refrigeración.

Se procederá realizar el termociclado manual sometiéndolos a cambios de temperatura entre 5°C +-2 y 55°C+-2, en cada uno dejándolo por 20 segundos sin que transcurra más de 10 segundos en cada cambio de temperatura, cada cambio de temperatura será considerado un ciclo, se realizara 200 ciclos.

Luego se procederá a sumergir en una solución de azul de metileno al 2% durante 24 horas a 37°C, al retirarlo se lavará con agua destilada y se secará durante 24 horas con temperatura ambiente.

Luego se cortarán con discos de diamante a baja velocidad con refrigeración, el corte será en sentido mesio distal pasando por la cavidad para exponer la interfase diente restauración.

Finalmente se realizará tomas fotográficas con una cámara Canon T61 con un trípode que garantice una sola distancia única en las tomas fotográficas para todas las muestras. Las muestras se colocarán bajo una hoja milimetrada, las mediciones se realizaron con el programa *Illustrator CS6* para lograr las mediciones en mm mediante regla de tres simples para obtener los resultados cuantitativos de la microfiltración.

Grado 1: 0 mm

Grado 2: 0.01 a 1mm

Grado 3: 1.01 a 2 mm

Grado 4: 2.01 a mas

### **3.5 Plan de Procesamiento y Análisis de Datos**

Para el análisis y procesamiento de los datos, se empleará el programa Excel y el programa estadístico SPSS V 2.1.

### **3.6 Aspectos Éticos**

El presente estudio es in vitro por lo cual no existen impedimentos

## **CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultado

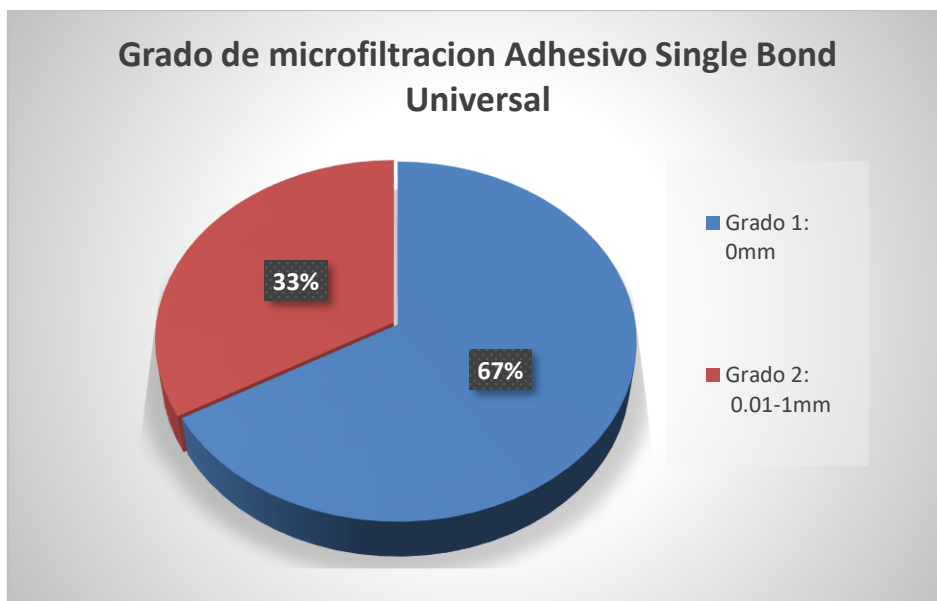
**Tabla 01: Distribución de las restauraciones directas según grado micro filtración Adhesivo Single Bond Universal.**

Grado de microfiltración adhesivo Single Bond Universal					
Bond Universal				Total	
Grado 1: 0mm		Grado 2: 0.01-1mm			
n	%	n	%	n	%
10	66.7%	5	33.3%	15	100%

Elaboración propia.

La tabla 01 nos muestra que solo el 33% (5) de las restauraciones con Single Bond Universal presentaron grado 2 de micro filtración, mientras que en el 66.7% (10) restante de las microfiltraciones presentaron grado 1.

Los resultados se ilustran a continuación.



Elaboración propia.

**Figura 01: Distribución de las restauraciones directas según grado micro filtración Adhesivo Single Bond Universal.**

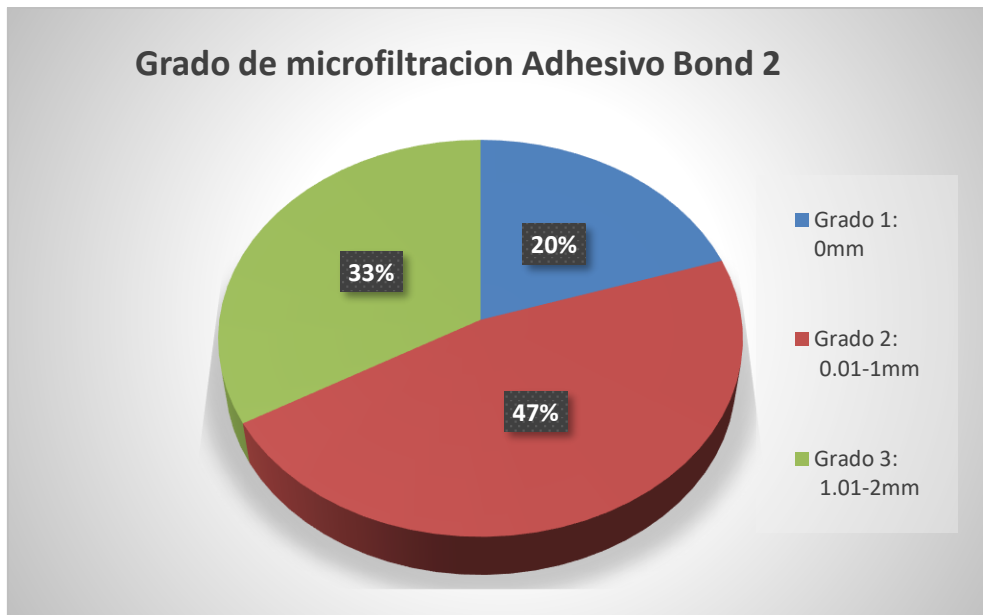
**Tabla 02: Distribución de las restauraciones directas según grado micro filtración Adhesivo Adper Single Bond 2.**

Grado de microfiltración Adhesivo Single Bond 2							
Grado 1:		Grado 2:		Grado 3:		Total	
0mm		0.01-1mm		1.01-2mm			
n	%	n	%	n	%	n	%
3	20.0%	7	46.7%	5	33.3%	15	100%

Elaboración propia.

La tabla 02 nos muestra que el 33% (5) de las restauraciones con Bond 2 presentaron grado 3 de micro filtración, mientras que en el 46.7% (7) presentaron grado 2 y únicamente el 20%(3) presentaron grado 1.

Los resultados se ilustran a continuación.



Elaboración propia.

**Figura 02: Distribución de las restauraciones directas según grado micro filtración adhesivo Bond 2.**

**Tabla 03: Prueba de U de Mann-Whitney para el grado de microfiltración por tipo de sistema adhesivo.**

Adhesivos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grado de microfiltración	Single bond universal	15	11.17 167.50
	Single bond 2	15	19.83 297.50
	Total	30	

	Grado de microfiltración
U de Mann-Whitney	47.500
W de Wilcoxon	167.500
Z	-2.923
Sig. asintótica (bilateral)	0.003
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,006 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Adhesivos

b. No corregido para empates.

De otro lado la suma de Rangos proporcionada por el SPSS es mayor en para el adhesivo Single bond 2 y la prueba de U de Mann-Whitney presenta un p valor menor a 0.05 (Sig. asintótica y exacta) por lo cual se concluye que existe diferencia estadística entre el grado de microfiltración entre el adhesivo Single bond universal y el Single bond 2

**Tabla 04: Estadísticas descriptivas de microfiltración por tipo de sistema adhesivo.**

Adhesivos	N	Media	Desviación estándar
Single bond 2	15	0.798	0.724
Microfiltración mm			
Single bond universal	15	0.155	0.257

La tabla 05 muestra que en las 15 unidades observadas por cada tipo se halló que el valor promedio de Microfiltración mm del adhesivo Single bond 2 fue de 0.798 mm con una desviación estándar de 0.724. De otro lado el adhesivo Single bond universal presento un menor valor promedio de 1.155 mm con una desviación estándar de 0.257 mm.

**Tabla 05: Prueba de Levene de igualdad de varianzas**

Prueba de Levene de igualdad de varianzas		
	F	p valor
Microfiltración mm	14.178	0.001

Como el p valor resulta ser menor a 0.05 No se asumen varianzas iguales de los valores de Microfiltración mm entre ambos adhesivos, por lo cual para la comparación de promedios se usará la prueba T adecuada.

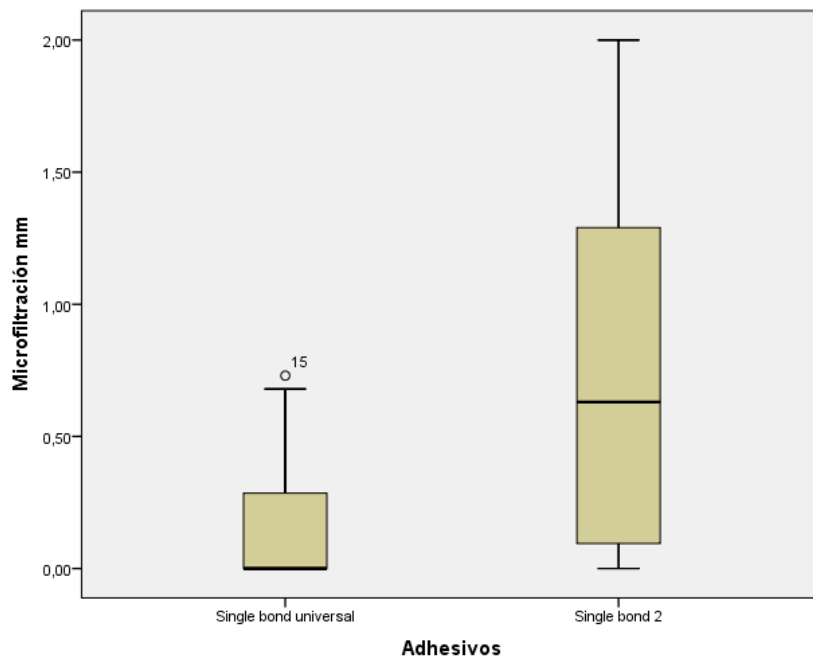
**Tabla 06: prueba t para la igualdad de medias** de los valores de Microfiltración mm entre ambos adhesivos.

t	gl	p valor	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
3.239	17.480	0.005	0.643	0.225	1.060

Ho: los promedios son iguales

H1: Los promedios son diferentes.

Como el p valor es menor a 0.05 se rechaza la Hipótesis nula (Ho) y se acepta la alterna (H1) es decir existe evidencia estadística suficiente para afirmar que el valor promedio de la microfiltración del adhesivo Single bond universal es diferente a Single bond 2. Se estima que la diferencia promedio esta entre 0.225 y 1.060 mm con un nivel de confianza del 95%.



**Figura 03: Distribución del valor de la microfiltración de las restauraciones directas.**

La figura 03 muestra que el valor de las microfiltraciones en restauraciones realizadas con Single bond universal están más concentradas en valores bajos y con una menor dispersión en comparación con las microfiltraciones en restauraciones realizadas con Single bond 2.

## 4.2 Discusión

Estudios similares pueden ser de tipo experimental cuando presentan grupo control y su muestreo es de forma aleatoria, el presente estudio es de tipo cuasiexperimental, este tipo de estudio no influye en los resultados sobre el nivel de microfiltración.

La microfiltración es la entrada de ciertos agentes líquidos en las piezas dentales. Esta filtración atañe a fluidos biológicos del propio paciente que entran al diente a través de aberturas muy pequeñas. Esto provoca que el revestimiento interior del diente quede expuesto a agentes bacterianos o cuerpos extraños. No afecta solo a su interior, sino también a su posible tratamiento.

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo comparar el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando dos sistemas adhesivos Adper Single Bond 2 y Single Bond Universal con grabado selectivo.

En este estudio de investigación si existió diferencias estadísticamente significativas. Como sabemos los adhesivos tienen como función mantener unidos dos o más cuerpos por contacto superficial, Al comparar estos dos tipos de sistemas adhesivos se obtuvo como resultado que el sistema adhesivo Adper Single Bond 2 tuvo mayor microfiltración en comparación del sistema adhesivo Single Bond Universal.

Así mismo no concuerdo con **Veintimilla V.**<sup>2</sup> quien realizó un estudio para comparar el nivel de microfiltración donde obtuvo 28.75% de microfiltración con el Adhesivo Single Bond 2 mientras que el adhesivo universal el 78.75% presento valores de microfiltración, existiendo diferencia significativa con los resultados del presente estudio de investigación donde se obtuvo 80% de microfiltración con el Adhesivo



Single Bond 2 y un 33% con el adhesivo Single Bond Universal. Probablemente los resultados sean diferentes al presente estudio porque no realizaron el grabado selectivo para el grupo que utilizó el adhesivo universal.

En cuanto al proceso del termociclado en el presente estudio se realizó 200 ciclos, obteniendo mayor microfiltración el sistema adhesivo Adper Single Bond 2 así mismo **Mosquera T**<sup>7</sup> realizó el proceso de termociclado de 400 ciclos donde presentó mayor microfiltración el sistema adhesivo Single Bond Universal. Esto puede ser debido a que exagerar en los ciclos del termociclado puede alterar las muestras, los antecedentes sugieren no excederse en el termociclado por que puede crear microfiltración en la resina.

Según el instrumento en este estudio se utilizó como instrumento de medición de microfiltración el programa Ilustrator CS6 por ser accesible y de mayor precisión para el presente estudio, asimismo coincidimos con el estudio de **Alvarado G, Palacios A, Lafebre F, et al**<sup>5</sup> quienes utilizaron como instrumento de medición el microscopio óptico, en ambos estudios se obtuvieron resultados similares y no existió una diferencia estadística.

Según la generación del adhesivo, en este estudio se utilizó el Adhesivo Adper Single Bond 2 de sexta generación y el adhesivo Single Bond Universal de séptima generación presentando mayor microfiltración con el adhesivo Adper Single Bond 2. Asimismo, estoy de acuerdo con **Cuayla M, Juárez C.**<sup>3</sup> y **Herrera S, Sanchez F, Reyes G, et al.**<sup>4</sup> quienes realizaron un estudio donde se obtuvo mayor microfiltración con el Adhesivo Adper Single Bond 2. Existiendo semejanza con los resultados del presente estudio. Según los antecedentes existe menor microfiltración con el adhesivo Single Bond Universal de séptima generación.

Uno de los tintes que se suelen utilizar para evidenciar la microfiltración en los estudios es el azul de metileno a distintas concentraciones al 0.2%, 0.5%, 1%, 2%, 5%, teniendo solo como referencia los antecedentes de estudio, no existen estudios que demuestren la influencia en la microfiltración del azul de metileno en diferentes concentraciones, por lo que se decidió emplear azul de metileno al 2%.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones:**

El grado máximo de micro filtración observado en las restauraciones con Single bond universal fue de grado 2 y represento el 33% de los casos.

El grado máximo de micro filtración observado en las restauraciones con Single bond 2 fue de grado 3 y represento el 33% de los casos.

Se observó una diferencia significativa entre el grado de microfiltración de las restauraciones con Single bond universal y Single bond 2 (p valor = 0.003).

### **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda utilizar el *Adhesivo Single Bond Universal*, dado que ofrece menor microfiltración a comparación del adhesivo Single bond 2.

Se recomienda realizar la preparación clase II de Black para evaluar el grado de microfiltración que presentan los distintos materiales dentales.

Al realizar la preparación cavitaria clase II de Black se recomienda no excederse del límite amelodentinario, si se va a utilizar resina compuesta.

Se recomienda seguir el protocolo de preparación cavitaria clase II de Black y aplicación de resina compuesta; elaborado en este estudio y así aplicarlo en la práctica odontológica.

## 7. REFERENCIAS

1. Barrancos J, Barrancos P. Operatoria dental: Integración clínica. 4ta Ed. Editorial Médica Panamericana. Argentina. 2006.
2. Veintimilla Abril V. Análisis comparativo del nivel de microfiltración marginal entre sistemas adhesivos grabables y autograbables. Estudio in vitro. [Tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2017.
3. Cuayla M, Juárez C. Diferencias de la microfiltración marginal in vitro de adhesivos de quinta generación y universal en restauraciones clase I con resina de nanorelleno. Rev Cien y Tecn UJCM. 2017; 3(5): 24 -34.
4. Herrera S, Sanchez F, Reyes G, Vazquez E, Guerrero J. Microfiltración en restauraciones de resina realizadas con diferentes sistemas adhesivos estudio in vitro. Rev Odontol Latinoam. 2016; 8(2): 41-45
5. Alvarado G, Palacios A, Lafebre F, Ordoñez J. Análisis comparativo in vitro del grado de microfiltración entre un sistema adhesivo de quinta y séptima generación. Acta Odont Col. 2016; 6(1): 115 -122.
6. Bader M y col. Análisis comparativo in vitro del grado de filtración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas utilizando el sistema adhesivo Adper Single Bond 2 con grabado ácido y Single Bond Universal con y sin grabado acido. Rev Biomater. 2015; 2(1): 50-69
7. Mosquera T. Estudio in vitro sobre micro filtración en cavidades clase I de Black, utilizando adhesivos de 4ta, 5ta, 6ta y 7ma generación en premolares, en el laboratorio histopatológico de Solca Riobamba, en el período Junio – Noviembre 2013. [Tesis]. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2013.

8. Arguello R, Guerrero J, Celis L.. Microfiltración in vitro de tres sistemas adhesivos con diferentes solventes. Rev Odont Mex. 2012; 16(3): 188 – 192.
9. Nocchi E. Odontología Restauradora Salud y estética. 2da Ed. Editorial Médica Panamericana. Argentina 2008.
10. Bayne S. Dental biomaterials: Where are we and where are we going?. Journal of Dental Education. 2005; 571 – 585
11. Saldarriaga O, Peláez A. Resinas compuestas: Restauraciones adhesivas para el sector posterior. Revista CES Odontología. 2003; 16 (2); 61 – 82
12. Rodrigues D. Pereira N. Evolucion y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta Odontológica Venezolana. 2008; 46 (3): 1 – 19
13. Anusavice K. Ciencia de los materiales dentales. 11va ed. Elsevier, Madrid, 2004.
14. Bayne S. Taylor D. Arte y ciencia Operatoria dental, 3era ed. Harcourt Brace. Madrid, 1999.
15. Lang, B. Jaarda, M. Wang, R. Filler particle size and composite resin classification systems. J Oral Rehabil. 1992; 19: 569-584.
16. Bayne, C. Perspective: Our future in restorative dental materials. J. Esthetic Dent. 2000; 12:175- 183.
17. Dietschi D, Magne P, Holz J. Recent trends in esthetic restorations for posterior teeth. Quintessence Int. 1994; 10:659-677.
18. Monsalves S, Astorga C, Bader M. Evaluacion del grado de adhesión a la dentina de dos tipos de adhesivos de uso clínico actual. Rev Dent Chile. 2011; 102 (1): 4 – 12

19. Ehrmantraut M, Terrazas P, Leiva M. Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabíl Oral. 2011; 4(3): 106 – 109
20. Aguilera A et al. Sistemas adhesivos de autograbado. Revista Dental de Chile, 2001; 92(2): 23-28.
21. Cáceres C, Garrido R, Monsalves S, Bader M. Analisis comparativo in vitro del sellado marginal obtenido en restauraciones de resina compuesta realizadas con la técnica de hibridación convencional e hibridación reversa.
22. Ramos G, Calvo N, Fierro R. Adhesión convencional en dentina, dificultades y avances de la técnica. Rec Fac Odontol Univ Antioq 2015; 26(2): 468 – 486.
23. Perdigao J, Dutra Correa M, Saraceni CH, Ciarmicoli MT, Kiyari VH, Queiroz CS. Randomized clinical trial of four strategies: 18 – month results. Oper Dent 2012; 37(1):3-11
24. Mandri M, Aguirre A, Zamudio M. Sistemas adhesivos en odontología restauradora. Odontoestomatología. 2015; 17(26): 50-56
25. Ozer F, Blatz MB. Self-etch and etch-and-rinse adhesive systems in clinical dentistry. Compend. Contin. Educ. Dent. 2013; 34(1): 12-14.
26. Freedman G, Kaver A, Afrashtehfar K. Sistemas de adhesivos dentales: 7 generaciones de evolución. Reserch Gate. 2017. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/319532055/download>
27. Campos M, Aizencop D. Analisis comparativo in vitro del sellado marginal de restauraciones clase II de resina compuesta realizadas con técnica incremental oblicua versus técnica incremental horizontal. Bio Mater Rev de Soci Cient Grup Chile de Mat Dent. 2015; Vol 2(1): 33-49

- 28.** Tello T, Huertas G, Aguirre C, Cáceres J, Bragagnini P. Rehabilitación Oral adhesiva con sistemas adhesivos Etch and Rise y Self Etch. *Revista Odontología Integral*. 2018 Junio; 50: pp. 70 -78
- 29.** Ciani B K. Comparación microscópica de la microfiltración en dos tipos diferentes de compositas utilizadas en preparaciones clase II en primeras premolares extraídas, utilizando una solución de básica de fuscina. [Tesis], Guatemala Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Odontología. Pp 5.
- 30.** Single Bond Universal [Internet]. Chile. Disponible en: [https://multimedia.3m.com/mws/media/1507407O/dental-ficha-tecnica-single-bond-universal.pdf?fbclid=IwAR1igMXn9qGZFXN\\_2krctxCrhoYv87Zd9L38goJrupOIXWyhn4euTMm5qow](https://multimedia.3m.com/mws/media/1507407O/dental-ficha-tecnica-single-bond-universal.pdf?fbclid=IwAR1igMXn9qGZFXN_2krctxCrhoYv87Zd9L38goJrupOIXWyhn4euTMm5qow)
- 31.** Perdigão J, Geraldini S, Hodges JS. Total etch versus self etch adhesive effect on postoperative sensitivity. *The Journal of the American Dental Association*. 2003; 134 (12): 1621–1629.
- 32.** Gomes M. Sistemas adhesivos autograbadores en esmalte: Ventajas e inconvenientes. *Av Odontostomatol*. 2004; 20 (4): 193-198.
- 33.** Milia E, Cumbo E, Cardoso R, Gallina G. Current Dental Adhesives System. A Narrative Review. *Current Pharmaceutical Design*. 2012; 18: 5542-5552
- 34.** Moncada G, García R, Oliveira O, Fernández E, Martín J, Vildosola P. Rol del 10-metacriloxidecilfosfato dihidrogenado en el cambio de paradigma de los sistemas adhesivos integrados en la dentina. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2014; 7(3): 194-199.



35. Ramírez A, Setién V, Orellana N, García C. Microfiltración en Cavidades Clase II Restauradas Con Resinas Compuestas De Baja Contracción. Acta Odontológica Venezolana 2009; 47 (1).
36. Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Endo K, Sano H, Oguchi H (2000). In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1 to 3 years. J Dent Res 79:1385-1391.
37. Simancas Y, Rosales J, Vallejo E. Efecto del termociclado y acondicionamiento en el sellado de una resina microhíbrida. Acta Odontologica Venezolana. 2012; 50(2).
38. Chain M, Baratieri L. Restauraciones estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores. 1º ed. Brasil: Artes Médicas Ltda; 2001.
39. Carrillo C. Capa híbrida. Revista ADM. 2005; LXII(5): 181-184.
40. Valenzuela V, García D, Zamorano X. Micromorfología de la capa híbrida de dos sistemas adhesivos Análisis al MET. Av Odontoestomatol. 2012; 28 (3): 133-140.
41. Hernández M. Aspectos prácticos de la adhesión a dentina. Av Odontoestomatol. 2004; 20(1): 19 – 32
42. Pashley D, Tay F, Breshly, Tjaderhane L, Carvalho R, Carrilho M. State of the art etch and rise adhesives. Academy of Dental Materials. 2011; 1-16

## ANEXO 1

### SOLICITUD DE APROBACIÓN TEMA DE TESIS



Approved  
OK ✓

Jorge L. Mezzich Gálvez  
Doctor en Salud Pública  
COP 10071 RNE 167

Solicito inscripción del título del proyecto de investigación

Yo Chipana Damian, Angel Abilio bachiller de Odontología de la Universidad Norbert Wiener, identificado con DNI: 42926110, código 2011200444 Domiciliado en Mz D 18 Lt 16 bocanegra Callao, con número de teléfono celular: 989798856 correo electrónico: angel\_piscis19@hotmail.com

Me presento ante usted y expongo que:

Siendo requisito para la obtención del Título de Cirujano Dentista la realización del Proyecto de investigación Tesis.

Solicito la aprobación del Título de Proyecto de Investigación:

“COMPARACION DEL GRADO DE MICROFILTRACION EN RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA EMPLEANDO DOS SISTEMAS ADHESIVAS ADPER SINGLE BOND 2 Y SINGLE BOND UNIVERSAL

Agradezco su atención a la presente, le reitero mi estima y consideración personal.



Chipana Damian, Angel Abilio

DNI : 42926110

Adjunto: Matriz de Consistencia.



## ANEXO 2

### INFORME DE CONFORMIDAD DEL ASESOR DE TESIS



4A-9

#### INFORME DEL ASESOR DE TESIS

Lima, 14 de mayo de 2019

Dra. Brenda Vergara Pinto  
Director(a) de la EAP Odontología  
Presente.-

De mi especial consideración:

Es grato expresarle un cordial saludo y como Asesor de la Tesis titulada "COMPARACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA EMPLEANDO DOS SISTEMAS ADHESIVOS ADPER SINGLE BOND 2 Y SINGLE BOND UNIVERSAL" desarrollado por el bachiller CHIPANA DAMIAN ANGEL ABILIO; para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista; ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- Comparar el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando dos sistemas adhesivos Adper Single Bond 2 y Single Bond Universal.
- Recolección de datos y tabulación para la obtención de resultados.
- Identificar el grado de microfiltración entre los dos adhesivos.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para manifestarle los sentimientos de mi consideración, más distinguida.

Atentamente,

Firma del Asesor

Apellidos y Nombres del Asesor:

Mg. Esp. C.D. *Laura de Delgado*  
*Chipana*

F-CV4-4A-9

## ANEXO 3

### VALIDACION DEL INSTRUMENTO

#### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

##### 1. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Huamani Cantoral Juan Eduardo.  
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Mag. Esp. CA. Universidad. Wlener.

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:  
 ficha de recolección de datos.

1.4 Autor(es) del Instrumento: Angel Abilio Chipana Damian.  
 1.5 Título de la Investigación: "COMPARACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACION EN RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA EMPLEANDO DOS SISTEMAS ADHESIVOS ADPER SINGLE BOND 2 Y SINGLE BOND UNIVERSAL"

##### II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				/	
2. OBJETIVIDAD	La valoración está claramente definida.				/	/
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				/	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					/
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				/	/
6. INTENCIONALIDAD	Vinculado al diagnóstico de identificación de necesidades de un individuo con disfunción.				/	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					/
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					/
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					/
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					/
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1x\text{A}) + (2x\text{B}) + (3x\text{C}) + (4x\text{D}) + (5x\text{E})}{50}$$

I. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: SI Aplica.

20.. de FEBRERO. del 2019

Firma y sello

  
Juan E. Huamani Cantoral 38  
 CIRUJANO DENTISTA  
 C.O.P. 03745  
 Rehabilitación Oral  
 Registro de Especialista N° 910



## ANEXO 4

### VALIDACION DEL INSTRUMENTO

#### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

##### 1. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: GÓMEZ CARRIÓN Christian Esteban

1.2 Cargo e Institución donde labora: DR. ESP. UNIVERSIDAD ROBERT WIENER

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:  
ficha de recolección de datos.

1.4 Autor(es) del Instrumento: Angel Abilio Chipana Damian.

1.5 Título de la Investigación: "COMPARACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACION EN RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA EMPLEANDO DOS SISTEMAS ADHESIVOS ADPER SINGLE BOND 2 Y SINGLE BOND UNIVERSAL"

##### II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficien te 1	Baja 2	Regul ar 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					/
2. OBJETIVIDAD	La valoración está claramente definida.					/
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					/
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				/	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					/
6. INTENCIONALIDAD	Vinculado al diagnóstico de identificación de necesidades de un individuo con disfunción.					/
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.				/	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					/
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					/
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					/
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1x\text{A}) + (2x\text{B}) + (3x\text{C}) + (4x\text{D}) + (5x\text{E})}{50}$$

- I. **CALIFICACIÓN GLOBAL** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

##### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Si aplica

14. de FEBRERO del 2019

Firma y sello

  
 Dr. Esp. Christian E. Gómez Carrión  
 C.O.P. 21280  
 REHABILITACION ORAL

38

## ANEXO 5

### VALIDACION DEL INSTRUMENTO

#### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

##### 1. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: ROJAS ORTEGA RAÚL ANTONIO  
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DR. TG. CD. UNIVERSIDAD NOROCCIDENTAL  
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación:  
 ficha de recolección de datos.

1.4 Autor(es) del Instrumento: Angel Abilio Chipana Damian.  
 1.5 Título de la Investigación: "COMPARACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACION EN RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA EMPLEANDO DOS SISTEMAS ADHESIVOS ADPER SINGLE BOND 2 Y SINGLE BOND UNIVERSAL"

##### II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	La valoración está claramente definida.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Vinculado al diagnóstico de identificación de necesidades de un individuo con disfunción.				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

Coeficiente de Validez =  $\frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50} =$

I. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Si aplica.

15 de FEBRERO del 2019

Firma y sello

  
 ING. RAÚL ROJAS C.  
 SIFILIANO DENTISTA  
 C.O.P. 14946

38



## ANEXO 6

### DOCUMENTO DEL ASESOR PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

#### ANEXO

#### PROCEDIMIENTO DE LAS PREPARACIONES CAVITARIAS, TERMOCICLADO, CORTE DE LAS MUESTRAS Y TOMAS FOTOGRÁFICAS

Los siguientes procedimientos se realizaron en el consultorio dental "Arquident" Ubicado en Av. Venezuela 625, Oficina 210, asesorado por el: **Mg. Esp. CD. DEL CASTILLO AYQUIPA, ARMANDO**

1. Las muestras fueron sometidas a preparaciones cavitarias de clase II de Black. La restauración se realizó con resina compuesta Z350 XT (3M).
2. El proceso de termociclado manual se sometió a cambios de temperatura entre 5°C +-2 y 55°C+-2, en cada uno dejándolo por 20 segundos sin que transcurra más de 10 segundos en cada cambio de temperatura, cada cambio de temperatura fue considerado un ciclo, se realizó 200 ciclos. Luego se procedió a sumergir las muestras en una solución de azul de metileno al 2% durante 24 horas.
3. Se realizó los cortes con discos de diamante a baja velocidad con refrigeración, el corte fue en sentido mesio distal.
4. Finalmente se realizó tomas fotográficas con una cámara Canon T61 con un trípode que garantizo una sola distancia única en las tomas fotográficas para todas las muestras. Las muestras se colocaron bajo una hoja milimetrada, las mediciones se realizaron con el programa Ilustrator CS6.

  
ARMANDO DEL CASTILLO AYQUIPA  
CIRUJANO DENTISTA  
COP: 14119  
Especialista en Rehabilitación Oral  
RNE: 363

Fecha

Firma y sello







## ANEXO 9

### RECOLECCION DE DATOS

Fecha: 20 de marzo del 2019

Hora: 10 am – 1 pm

Lugar: Consultorio Dental “ARQUIDENT”

LEYENDA
Grado 1: 0mm
Grado 2: 0.01 a 1mm
Grado 3: 1.01 a 2mm
Grado 4: 2.01 mm a más

MUESTRA DEL GRUPO ” A”	Microfiltración – Adper Single Bond 2	
	Microfiltración en milímetros (mm).	Microfiltración En grados
1	0.90 mm	II
2	0.45 mm	II
3	1.23 mm	III
4	0.00 mm	I
5	0.04 mm	II
6	0.63 mm	II
7	0.85 mm	II
8	0.00 mm	I
9	1.80 mm	III
10	1.94 mm	III
11	2.00 mm	III
12	0.15 mm	II
13	0.63 mm	II
14	0.00 mm	I
15	1.35 mm	III

## ANEXO 10

### RECOLECCION DE DATOS

Fecha: 20 de marzo del 2019

Hora: 10 am – 1 pm

Lugar: Consultorio Dental “ARQUIDENT”

<b>LEYENDA</b>		
Grado 1: 0mm Grado 2: 0.01 a 1mm Grado 3: 1.01 a 2mm Grado 4: 2.01 mm a más		
<b>MUESTRA DEL GRUPO " B"</b>	<b>Microfiltración – Single Bond Universal</b>	
	Microfiltración en milímetros (mm).	Microfiltración En grados
1	0.00 mm	I
2	0.00 mm	I
3	0.35 mm	II
4	0.00 mm	I
5	0.22 mm	II
6	0.00 mm	I
7	0.00 mm	I
8	0.00 mm	I
9	0.00 mm	I
10	0.73 mm	II
11	0.00 mm	I
12	0.00 mm	I
13	0.68 mm	II
14	0.00 mm	I
15	0.35 mm	II

## ANEXO 11

### IMÁGENES DEL PROCESO DE LA EJECUCION DEL PROYECTO



**IMAGEM 1** materiales e instrumental utilizados en la investigación



**IMAGEN 2** eliminación de restos orgánicos de las muestras



**IMAGEN 3** grupo A de trabajo (*Sistema Adhesivo Adper Single Bond 2*)



**IMAGEN 4** grupo B de trabajo (*Sistema Adhesivo Single Bond Universal con grabado selectivo.*)



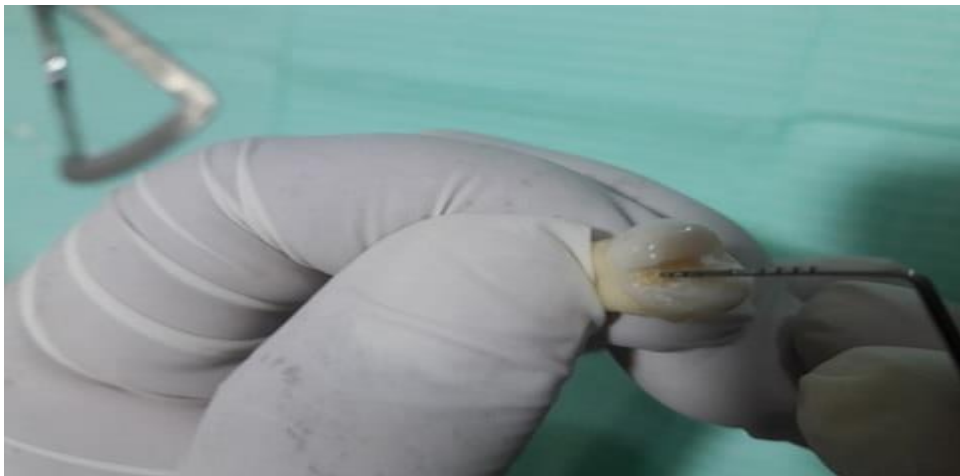
**IMAGEN 5** calibración de la fresa redonda 2mm



**IMAGEN 6** apertura de la preparación con fresa redonda de 2mm



**IMAGEN 7** preparación cavitaria con fresa cilíndrica punta redondeada



**IMAGEN 8 comprobación** de la medida de la preparación cavitaria



**IMAGEN 9 lavado de la preparación cavitaria**



**IMAGEN 10 grabado con ácido fosfórico al 37%**

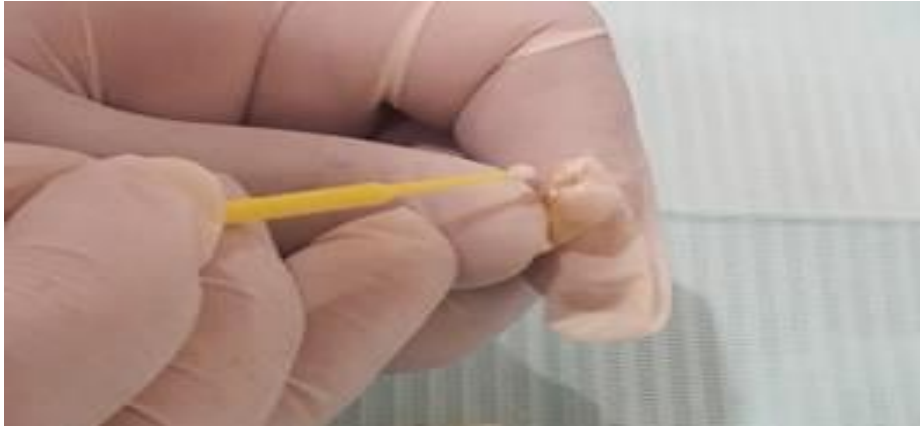




**IMAGEN 11** lavado de la cavidad después del gravado



**IMAGEN 12** secado de la preparación cavitaria



**IMAGEN 13** aplicación del adhesivo



**IMAGEN 14** primer incremento de resina Z 350 3M



**IMAGEN 15** eliminación de los excesos de la restauración



**IMAGEN 16, 17, 18** pulido de la restauración con cauchos



**IMAGEN 19, 20, 21** pulido de la restauración con disco Soflex



**IMAGEN 22 brillo con Astrobrush**



**IMAGEN 23, 24 TERMOCICLADO**



**IMAGEN 26, 27** muestras sumergidas en azul de metileno al 10%



**IMAGEN 28** lavado de las muestras



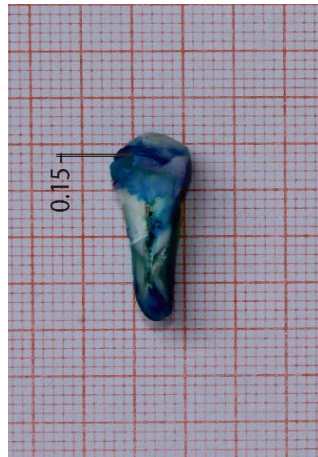
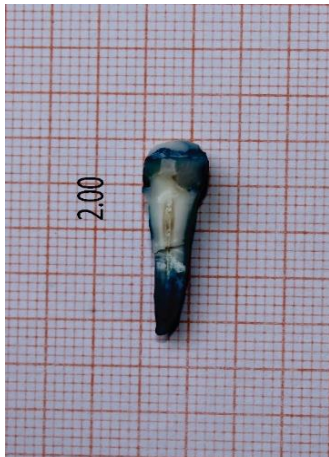
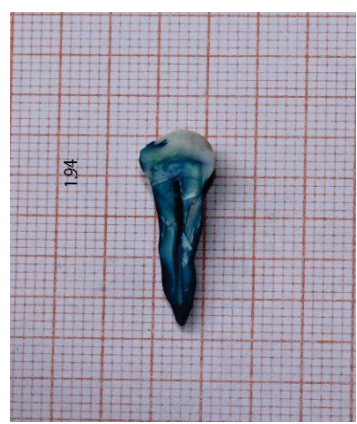
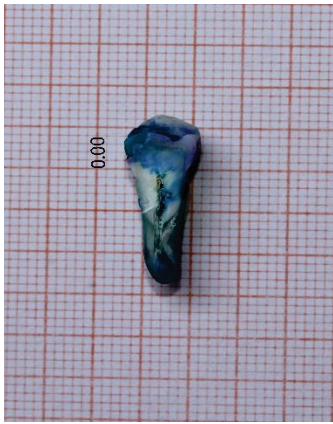
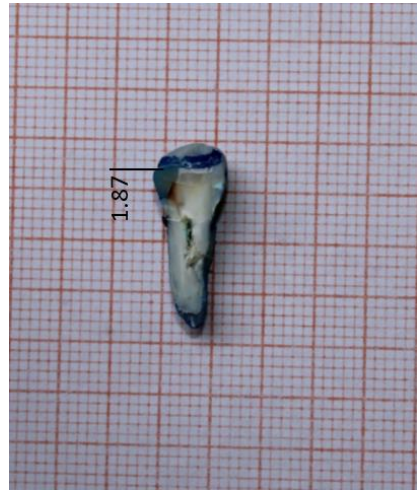
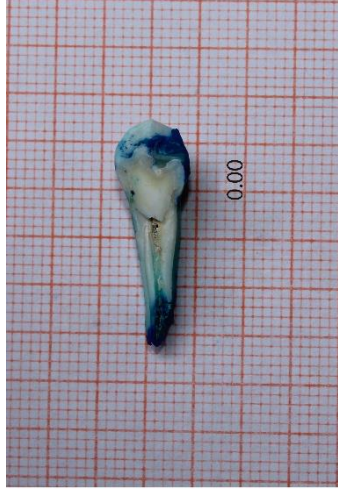
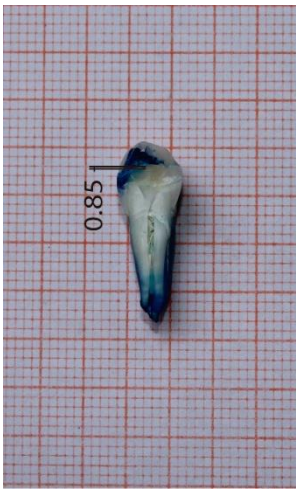
**IMAGEN 29, 30** corte de las muestras



## ANEXO 12

### IMAGENES DEL GRUPO A: ADHESIVO ADPER SIGLE BON 2, RESULTADOS DE LAS MEDIDAS CON EL PROGRAMA ILLUSTRATO CS6



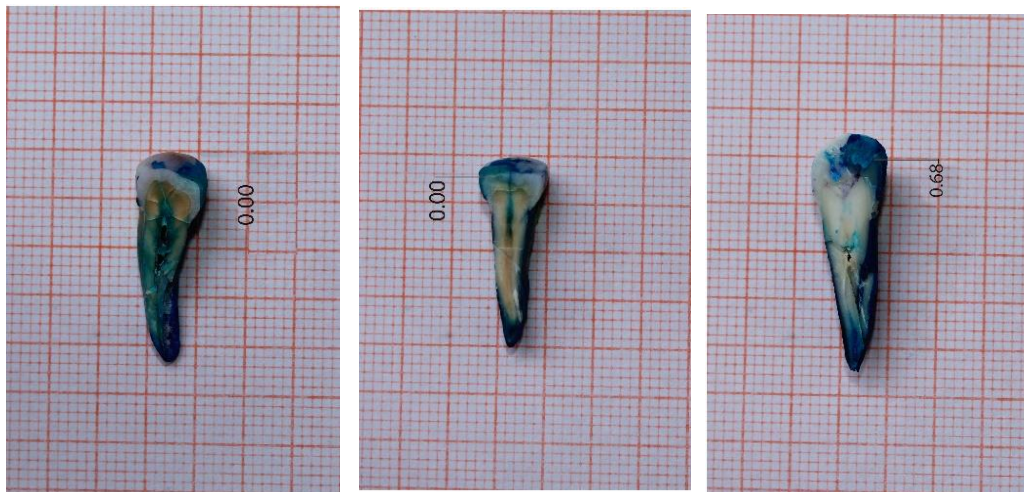
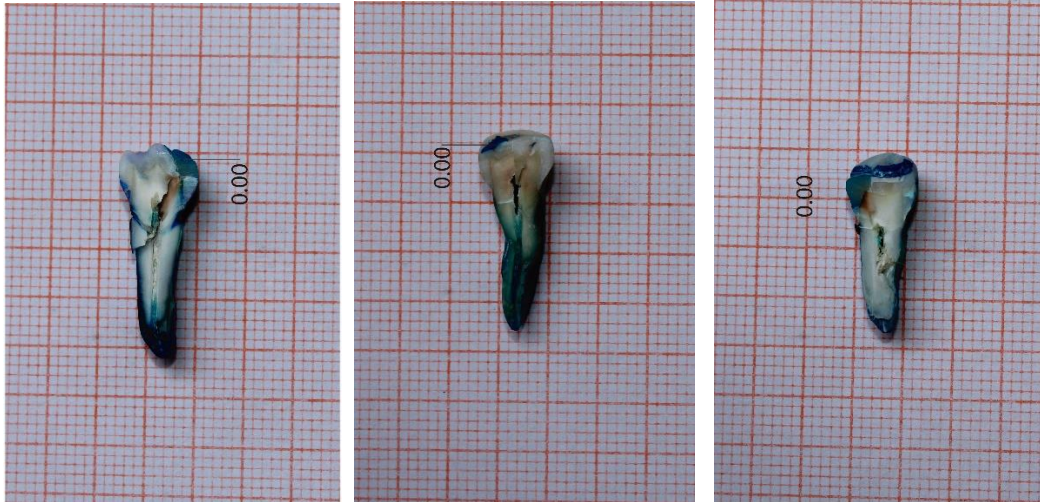




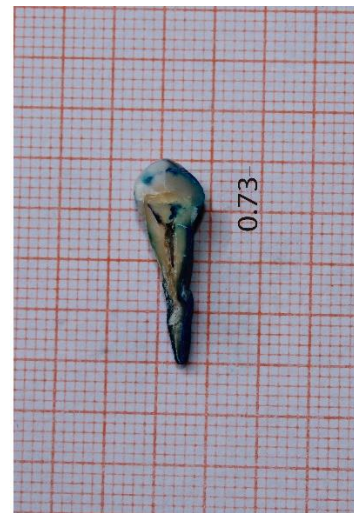
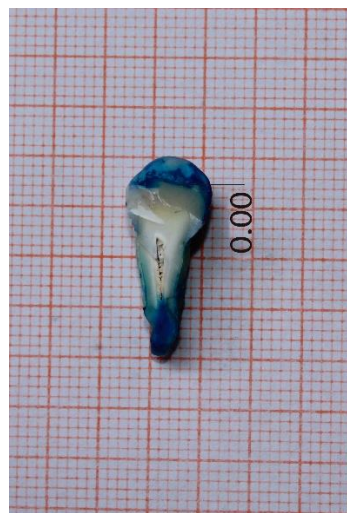
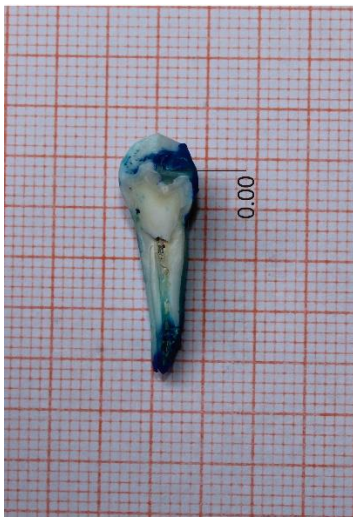
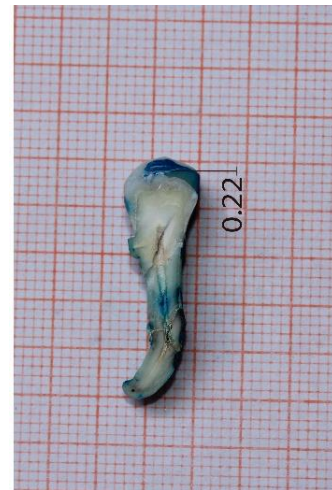
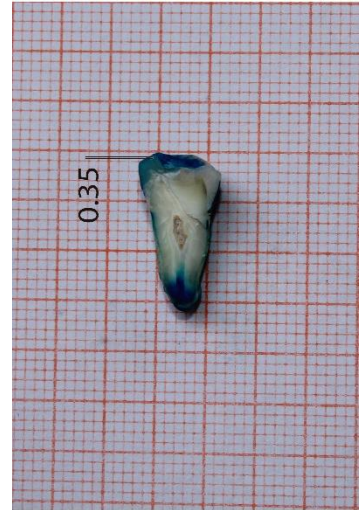
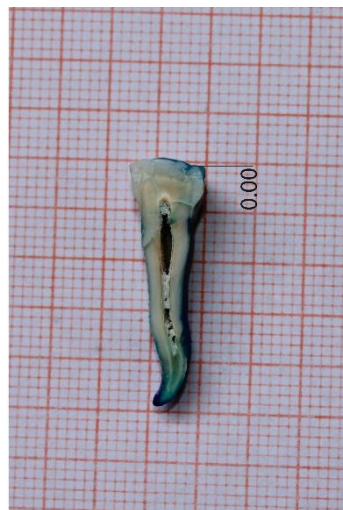
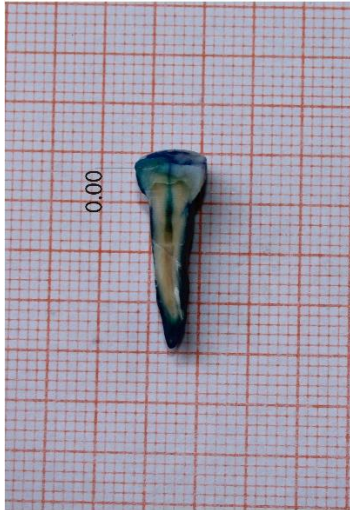
## ANEXO 13

IMAGENES DEL GRUPO B: ADHESIVO SIGLE BON UNIVERSAL

RESULTADOS DE LAS MEDIDAS CON EL PROGRAMA ILLUSTRATO CS6







## ANEXO 14

### MATERIALES UTILIZADOS EN LA ETAPA EXPERIMENTAL

#### Composición y marca comercial:

Fresa redonda N.o 021(Jota), 12 unidades.

Fresa cilíndrica punta plana N. o 016 (Jota), 12 unidades.

Fresa cilíndrica punta redondeada N.o 014 (Jota), 12 unidades.

Fresa flama N.o 023 (Jota), 12 unidades. Calibrador (Lotter). Piedra pómez.

Escobillas profilácticas.

Ácido ortofosforico Al 37% (*Etch 37™*), 1 unidades.

Adhesivo (ADPER SINGLE BOND 2) 1 unidad

Adhesivo (SINGLE BOND UNIVERSAL) 1 unidad

resina compuesta *Z350 XT (3M)* 1 unidad, para obturación.

Puntas de acabado (Politip-F® grises, Ivoclar Vivadent), 6 unidades, 2 de cada forma (cono invertido, flama), utilizados para eliminación de excesos de resina.

Puntas de pulido (Politip-P® , verdes, Ivoclar Vivadent), 06 Unidades, 2 de cada forma (cono invertido, flama), utilizados para pulido y brillo de resina (imagen 6)

Astrobrush



# ANEXO 15

## MATRIZ DE CONSISTENCIA



UNIVERSIDAD NORBERT WIENER  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD- EAP ODONTOLOGIA  
 RUBRICA DE EVALUACIÓN DE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA -TESIS  
 CHIPANA DAMIAN ANGEL ABILIO

BACHILLER:		DOCENTE EVALUADOR:		COMPARACION DEL GRADO DE MICROFILTRACION EN RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA EMPLEANDO DOS SISTEMAS ADHESIVOS ADPER SINGLE BOND 2 Y SINGLE BOND UNIVERSAL				CUMPLE	NO CUMPLE	SUGERENCIAS			
		LLENADO POR EL DOCENTE						LLENADO POR EL DOCENTE				LLENADO POR EL DOCENTE	
PROBLEMA	CUMPLE	NO CUMPLE	SUGERENCIAS	OBJETIVO	CUMPLE	NO CUMPLE	SUGERENCIAS	HIPOTESIS	CUMPLE	NO CUMPLE	SUGERENCIAS		
Principal ¿Existen diferencias significativas de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando dos sistemas adhesivos adper single bond 2 y single bond universal?				Comparar el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando dos sistemas adhesivos adper single bond 2 y single bond universal				Existen diferencias significativas en el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando dos sistemas adhesivos adper single bond 2 y single bond universal					
Específico 1 ¿Cual es el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando adhesivo adper single bond 2?				Identificar el grado de microfiltración en restauraciones directas con resina compuesta empleando adhesivos adper single bond 2				Existe microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando adhesivo adper single bond 2					
Específico 2 ¿Cual es el grado de microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando adhesivo single bond universal?				Identificar el grado de microfiltración en restauraciones directas con resina compuesta empleando single bond universal				Existe microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando adhesivo single bond universal					
Específico 3 ¿Cual de los dos grupos de sistema adhesivos a estudiar tiene mayor microfiltración?				Analizar comparativamente los resultados obtenidos en ambos estudios				Existe mayor microfiltración en restauraciones directas de resina compuesta empleando adhesivo single bond universal					

TIPO DE INVESTIGACION (marcar con una "X")											
EXPERIMENTAL					OBSERVACIONALES						
Ensayo en lab	Ensayo clínico controlado	Estudio de campo (sanos)	Estudio aleatorizado	CUASI EXPERIMENTAL	Cortes Transversales	Casos y controles	Estudios de cohorte	Tandaje	Descripción de casos	Ecologicos /epidemiologicos	Hibrido
DIRECCIONALIDAD			N° DE MEDICIONES		NIVEL						
<input checked="" type="checkbox"/> Prospectivo	<input type="checkbox"/> Retrospectivo	<input type="checkbox"/> Bidireccional	<input checked="" type="checkbox"/> Transversal	<input type="checkbox"/> Longitudinal	<input type="checkbox"/> Exploratorio	<input type="checkbox"/> Descriptivo	<input checked="" type="checkbox"/> Comparativo	<input type="checkbox"/> Relacional	<input type="checkbox"/> Explicativo	<input type="checkbox"/> Aplicativo	<input type="checkbox"/>

**KETTY A. ARQUINEGO GARAY**  
 CIRUJANO DENTISTA  
 COP: 16258  
 Especialista en Rehabilitación Oral  
 RNE 1879