

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA



EFFECTIVIDAD EN LA FUERZA DE ADHESIÓN AL UTILIZAR TÉCNICA “RESIN COATING” EN ADHESIVOS UNIVERSALES CON TÉCNICA DE AUTOGRABADO.

Por

ISMAEL ALEJANDRO GUERRERO RODRÍGUEZ

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
**Maestría en Prosthodontia.**

Diciembre, 2024

## **Maestría en Prostodoncia.**

EFFECTIVIDAD EN LA FUERZA DE ADHESIÓN AL UTILIZAR TÉCNICA “RESIN COATING” EN ADHESIVOS UNIVERSALES CON TÉCNICA DE AUTOGRABADO.

**ISMAEL ALEJANDRO GUERRERO RODRÍGUEZ**

### **Comité de Tesis**

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

## Maestría en Prostodoncia .

EFFECTIVIDAD EN LA FUERZA DE ADHESIÓN AL UTILIZAR TÉCNICA “RESIN COATING” EN ADHESIVOS UNIVERSALES CON TÉCNICA DE AUTOGRABADO.

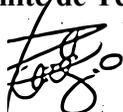


---

TESISTA

**ISMAEL ALEJANDRO GUERRERO RODRÍGUEZ**

**Comité de Tesis**



---

DIRECTOR DE TESIS

DR. RENÉ HERNÁNDEZ DELGADILLO



---

CODIRECTOR DE TESIS

DR. EDUARDO OSORIO RAMOS

ASESOR METODOLÓGICO  
DR. PATRICIA GARCÍA PALENCIA

ASESOR METODOLÓGICO  
DRA. GLORIA MARTÍNEZ GONZÁLEZ

ASESOR METODOLÓGICO  
DRA. NORMA CRUZ FIERRO

ASESOR METODOLÓGICO  
DR. RAÚL IRAM EUAN SALAZAR

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente quisiera expresar mi mayor agradecimiento a mi familia, la cual me brindó lo esencial para poder estar ante esta oportunidad de vida. Sin su apoyo y consejo esto no hubiera sido una posibilidad. Doy todos mis logros a ellos.

Al Posgrado de Prosthodontia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, incluyendo a mis maestros y compañeros de maestría, con los cuales compartí una etapa de mi vida muy importante y feliz, en la cual tuve numerosas experiencias positivas. Si pudiera repetir esta etapa, lo haría sin dudar.

A mi Director de Tesis, el Dr René Hernández Delgadillo, y a mis maestros de Investigación de la maestría, el Dr. Juan Manuel Solís Soto, la Dra. Norma Cruz Fierro y la Dra. Patricia García Palencia, quienes me ayudaron a desarrollar la habilidad de ser autor de artículos científicos. Gracias a ellos logré publicar cinco artículos de revisión de literatura durante mi estancia en el posgrado. Sin su apoyo, dedicación y ejemplo, no hubiera encontrado la inspiración que se necesita para entrar en el mundo de la investigación.

A mis amigos incondicionales de la maestría; a Diana Cecilia Contreras Sandoval quien me dio energía para seguir adelante en las arduas noches de laboratorio dental, sin ella el posgrado habría tenido un sabor menos dulce. A mi amigo Diego Armando Tapia Ornelas, quien admiro enormemente por su dedicación a todos los retos que esta etapa nos hizo enfrentarnos, a Marcela Anaïd de León Flores, quien siempre estuvo para apoyarme en mis puntos débiles en el laboratorio dental y a Lilia Gabriela González Lerma, quien siempre me levantaba el ánimo y tuvo la disposición de siempre ayudarme en lo que podía. Además de las risas que compartí con ellos cuatro, me llevo mucho aprendizaje por la calidad de seres humanos que son.

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología, por brindarme el apoyo económico para poder efectuar los trabajos de investigación, incluido el presente, durante mi posgrado, así como para poder acudir a los diversos congresos nacionales e internacionales, donde pude participar como expositor de carteles de investigación y casos clínicos.

Por último pero no menos importante, a Diego Genaro Guarneros Palestino, que además de acompañarme antes de que esta etapa comenzara, siempre estuvo presente a pesar de la distancia. En los momentos que era más difícil levantarme, él estuvo especialmente ahí y lo sigue estando. Sin él hubiera sido toda una hazaña haber logrado lo que hoy he logrado. Simplemente es mi motor de vida, le debo todo.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
AGRADECIMIENTOS .....	iv
LISTA DE TABLAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	viii
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
1. INTRODUCCIÓN .....	12
2. HIPÓTESIS .....	15
3.OBJETIVOS.....	16
3.1 Objetivo general.....	16
3.2 Objetivos específicos.....	16
4. ANTECEDENTES .....	17
4.1 Odontología adhesiva.....	17
4.1.1. Generaciones de sistemas adhesivos.....	17
4.2 Adhesivos universales .....	18
4.2.2. Adhesión en diferentes sustratos.....	18
4.2.3. Autograbado en dentina.....	19
4.2.4 Desventajas de la técnica de autograbado con adhesivos universales.....	20
4.3 Resin Coating .....	20
4.3.1 Aplicaciones de la TRC .....	21
5. MÉTODOS.....	23
5.1 Origen de los reactivos .....	23
5.2 Estrategia de trabajo desarrollada.....	23
5.2.1. Preparación de la muestra.....	23
5.2.2. Grupos experimentales. ....	24
5.2.2.1 Protocolo de adhesión con Single Bond Universal con Resin Coating....	24
5.2.2.2 Protocolo de adhesión con All Bond Universal con Resin Coating.....	25
5.2.3. Grupos control. ....	25
5.2.3.1. Protocolo de adhesión con Single Bond Universal. ....	25
5.2.3.2. Protocolo de adhesión con All Bond Universal.....	26

5.3. Análisis estadístico.....	27
6. RESULTADOS .....	28
7. DISCUSIÓN.....	30
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
9. BIBLIOGRAFÍA .....	34
RESUMEN BIOGRÁFICO .....	38

**LISTA DE TABLAS****Tabla****Página**

I. Test de Pairwise Mann-Whitney .....	29
--	----

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Comparativa de la media obtenida en MPa entre cada grupo.....	28

**NOMENCLATURA**

SB	Single Bond Universal
AB	All-Bond Universal
RC	Resin coating
TRC	Técnica resin coating
SBRC	Single Bond Universal + Resin Coating
ABRC	All-Bond Universal + Resin Coating
MPa	Megapascales

**TESISTA: ISMAEL ALEJANDRO GUERRERO RODRÍGUEZ**  
**DIRECTOR DE TESIS: DR. RENÉ HERNÁNDEZ DELGADILLO**  
**CODIRECTOR DE TESIS: DR. EDUARDO OSORIO RAMOS**  
**FACULTAD DE ODONTOLÓGIA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**



EFFECTIVIDAD EN LA FUERZA DE ADHESIÓN AL UTILIZAR TÉCNICA “RESIN COATING” EN ADHESIVOS UNIVERSALES CON TÉCNICA DE AUTOGRABADO.

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** Dentro de las principales desventajas en la técnica de autograbado con los sistemas adhesivos universales, son la delgada capa adhesiva que éstos forman haciéndola propensa a fallar, así la técnica resin coating (TRC) tiene como objetivo aumentar el grosor de ésta capa, mejorando múltiples propiedades de la misma. **OBJETIVO:** En el presente trabajo se evaluó la efectividad en la fuerza de adhesión al cizallamiento al utilizar la TRC en adhesivos universales con técnica de autograbado. **METODOLOGÍA:** Se obtuvieron 60 molares recién extraídos divididos en cuatro grupos, los cuales fueron preparados para poder adherir resina compuesta utilizando los adhesivos universales Single Bond Universal (SB) y All-Bond Universal (AB) ambos con técnica autograbante. Los grupos experimentales SB + TRC (SBRC) y AB + TRC (ABRC) añadieron la TRC mientras que los grupos control no lo hicieron (SB y AB). Todos los grupos fueron sometidos a pruebas de cizallamiento y se realizó una prueba de normalidad y el Test de Pairwise Mann-Whitney para la obtención e interpretación de resultados. **RESULTADOS:** Utilizando el Test de Pairwise Mann-Whitney, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los grupos SBRC - SB ( $p= 0.007$ ), SBRC - ABRC ( $p=0.0011$ ), SBRC - AB ( $p=0.0002$ ) y SB - AB ( $p=0.0399$ ). Los dos grupos comparativos restantes no presentaron diferencias estadísticamente significativas: SB - ABRC ( $p=0.2367$ ) y el grupo ABRC - AB ( $p=(0.0778)$ ). **CONCLUSIONES:** La TRC incrementa la fuerza de adhesión de los adhesivos universales en dentina al ser aplicados con la técnica de autograbado, sin embargo no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ABRC y AB, lo cual pone en duda la factibilidad de realizar la técnica al momento de utilizar dicho adhesivo.

**PALABRAS CLAVE:** Resin coating, técnica de autograbado, dentina, adhesivos universales.

**TESISTA: ISMAEL ALEJANDRO GUERRERO RODRÍGUEZ**  
**DIRECTOR DE TESIS: DR. RENÉ HERNÁNDEZ DELGADILLO**  
**CODIRECTOR DE TESIS: DR. EDUARDO OSORIO RAMOS**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

EFFECTIVENESS IN THE STRENGTH OF ADHESION WHEN USING THE “RESIN COATING” TECHNIQUE IN UNIVERSAL ADHESIVES WITH SELF-ETCHING TECHNIQUE.

### **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Among the main disadvantages in the self-etching technique with universal adhesive systems, are the thin adhesive layer that they form, making it prone to failure, thus the resin coating technique (RCT) aims to increase the thickness of this layer, improving multiple properties of it. **OBJECTIVE:** In the present work, the effectiveness of shear bond strength was evaluated when using RCT in universal adhesives with a self-etching technique. **METHODOLOGY:** 60 recently extracted molars were obtained, divided into four groups, which were prepared to adhere composite resin using the universal adhesives Single Bond Universal (SB) and All-Bond Universal (AB), both with a self-etching technique. The experimental groups SB + RCT (SBRC) and AB + RCT (ABRC) added RCT while the control groups did not (SB and AB). All groups were subjected to shear tests and a normality test, and the Pairwise Mann-Whitney Test were performed to obtain and interpret results. **RESULTS:** Using the Mann-Whitney Pairwise Test, significant statistical differences were found between the SBRC - SB ( $p = 0.007$ ), SBRC - ABRC ( $p = 0.0011$ ), SBRC - AB ( $p = 0.0002$ ) and SB - AB ( $p=0.0399$ ). The two remaining comparative groups did not present statistically significant differences: SB – ABRC ( $p=0.2367$ ) and the ABRC – AB group ( $p=0.0778$ ). **CONCLUSIONS:** RCT increases the adhesion strength of universal adhesives in dentin when applied with the self-etching technique, however there was no statistically significant difference between the ABRC and AB groups, which calls into question the feasibility of performing the technique when using said adhesive.

**KEYWORDS:** Resin coating, self-etch technique, dentin, universal adhesives.

## 1.- Introducción

En la actualidad, la odontología adhesiva ha dado solución a una serie de diferentes problemáticas en el área de odontología restauradora y operatoria dental, así mismo, se encuentra constantemente evolucionando con fin de ofrecer un mejor rendimiento clínico al momento de su aplicación. De las principales y más importantes preocupaciones existentes en el desarrollo de sistemas adhesivos son la fuerza de adhesión resultante, el cual involucra el grosor de capa del adhesivo, así como la técnica adhesiva y el sustrato en el cual se coloca.

Existen diversas técnicas que se han aplicado con la intención de mejorar las propiedades físicas de la capa adhesiva, como lo es la TRC, la cual tiene como objetivo aumentar el grosor de la interfaz adhesiva, así mejorando múltiples propiedades de la misma entre ellas la fuerza de adhesión al cizallamiento.

Dentro de los avances más importantes en odontología adhesiva se encuentra la introducción del “Sistema de adhesivos universales”, el cual tiene la intención de poder ser utilizado con diferentes técnicas adhesivas, como lo son el grabado ácido, autograbado o grabado selectivo del esmalte, así como también permite adherir diferentes materiales a los sustratos del diente.

En temas de adhesión en sustratos, es bien sabido que efectuar un protocolo adhesivo en dentina es más complejo debido a la composición de este tejido.

Debido a los resultados de diversos estudios efectuados se sabe que dentro de las recomendaciones para efectuar correctamente un protocolo adhesivo en éste sustrato es necesario que la superficie dentinaria permanezca húmeda para impedir el colapso de las fibras de colágeno,

mas no de una manera excesiva ya que sería contraproducente debido a que impediría que las fibras de colágeno se impregnen totalmente de los monómeros del adhesivo.

Para mantener una humedad óptima en la dentina se sugiere efectuar la técnica de autograbado, la cual también tenía el propósito de disminuir la sensibilidad postoperatoria causada por el grabado ácido en tejido dentinario, además de simplificar el protocolo adhesivo.

No obstante, se ha encontrado que la técnica de autograbado con el sistema de adhesivos universales da como resultado una capa adhesiva delgada, comúnmente de  $<15 \mu\text{m}$ , lo cual dificulta su adecuada polimerización debido a la inhibición por oxígeno en una fracción que es significativa considerando su profundidad total (hasta  $12.5 \mu\text{m}$ ).

La TRC fue introducida a principios de los 90s como una manera para poder proteger la superficie de esmalte y dentina expuesta después de haber realizado una preparación combinando un sistema adhesivo dentinario junto a una resina fluida, además de dar como beneficio agregado aumentar el grosor de la capa adhesiva, haciéndola más estable.

En el área de la rehabilitación oral y operatoria dental uno de los procedimientos que competen en gran medida al clínico es el dominio de la odontología adhesiva en dentina. Dentro de los sistemas adhesivos más importantes está el sistema universal, o también llamado multimodo, el cual permite ser utilizado con todos los protocolos adhesivos: grabado total, grabado selectivo y autograbado.

Si nos enfocamos en la técnica de autograbado, se ha reportado en la literatura que la capa adhesiva resultante es muy delgada ( $<15 \mu\text{m}$ ), lo cual sumado a fenómenos como la inhibición de la polimerización por oxígeno y/o estrés por la fotopolimerización de una resina, pueda resultar considerablemente inestable, aumentando así la probabilidad de que se obtenga una baja fuerza de adhesión y formación de microbrechas en la interfaz diente-restauración. Se ha

reportado que realizar la TRC en la superficie a adherir puede aumentar la fuerza de adhesión y estabilizar la capa adhesiva debido al engrosamiento de ésta.

Por lo cual llegamos a la siguiente incógnita: ¿Cuál será el efecto de utilizar la TRC en la fuerza de adhesión al utilizar la técnica de autograbado en dentina con adhesivos universales?

La finalidad de la realización de este proyecto de investigación es la obtención de información acerca de cómo mejorar los procedimientos adhesivos en clínica, específicamente el realizar protocolos adhesivos en dentina utilizando una técnica de autograbado, así como exponer puntualmente cómo llevarlos a cabo de una manera correcta, teniendo como finalidad enriquecer al gremio odontológico de información científica actualizada y veraz sobre cómo resolver problemáticas reales que se presentan en la consulta dental, así como informar sobre la existencia de las mismas.

## 2.- Hipótesis

(1)“Existen diferencias en los valores de fuerza adhesiva al cizallamiento resultantes entre la TRC contra la técnica convencional”.

(2)Hipótesis nula:

“No existen diferencias en los valores de fuerza adhesiva al cizallamiento resultantes entre la TRC contra una técnica adhesiva convencional”.

### 3. Objetivos

#### Objetivo General

- Evaluar la efectividad en la fuerza de adhesión al cizallamiento al utilizar la técnica “resin coating” en adhesivos universales con técnica de autograbado.

#### Objetivos específicos

- Analizar la fuerza de adhesión al cizallamiento a la dentina utilizando Single Bond Universal con técnica de autograbado convencional.
- Evaluar la fuerza de adhesión al cizallamiento a la dentina utilizando All-Bond Universal con técnica de autograbado convencional.
- Analizar la fuerza de adhesión al cizallamiento a la dentina utilizando Single Bond Universal con técnica de autograbado y “resin coating”.
- Evaluar la fuerza de adhesión al cizallamiento a la dentina utilizando All-Bond Universal con técnica de autograbado y “resin coating”.
- Comparar la fuerza de adhesión obtenida en los grupos experimentales ABRC y SBRC con los grupos control AB y SB y realizar gráficas y tablas con los resultados obtenidos.

## **4. Antecedentes**

### **4.1 Odontología Adhesiva**

Uno de los conceptos más estudiados y de mayor interés en la actualidad en las ramas de rehabilitación oral y operatoria dental es la odontología adhesiva. Desde 1955 con Buonocore y el desarrollo de la técnica de grabado ácido, existe la preocupación por encontrar la manera de adherir materiales al diente de una manera eficaz, con el fin de realizar procedimientos restaurativos en su mayoría, y esto se ha ido perfeccionando a lo largo del tiempo (Van Meerbeek, *et al.* 2020) (Cardoso *et al.* 2011).

La odontología adhesiva busca que los tejidos dentarios se adhieran a diferentes materiales y sustratos dentarios, de manera que la interfaz adhesiva sea estable y efectiva a lo largo del tiempo bajo las condiciones presentes en boca (Millia *et al.* 2012).

#### **4.1.1. Generaciones de sistemas adhesivos**

Durante los años de desarrollo de nuevos avances en odontología adhesiva se ha denominado cada avance importante como un diferente tipo de generación de adhesivos. No obstante, existieron renovaciones en las cuales no se presentaba una mejora en la fuerza de adhesión respecto a la anterior, sin embargo la manera de utilización del sistema se simplificaba o presentaba aplicaciones más específicas. Esto lo podemos ejemplificar con la 5ta generación de adhesivos respecto a la 4ta generación, en la cual esta última presentaba un sistema de tres pasos, y su sucesora presentaría un sistema de dos pasos (simplificación de la técnica), sin embargo la literatura ha informado claramente que la fuerza de adhesión resultante en la 4ta generación suele ser mayor y más estable que en un sistema adhesivo de 5ta generación (Van Meerbeek, *et al.* 2020)

## 4.2 Adhesivos Universales

Dentro de los avances más recientes en odontología adhesiva se encuentra la introducción de los adhesivos universales, los cuales tienen la capacidad de poder ser utilizados con una técnica de grabado ácido, autograbado o combinada haciendo un grabado selectivo del esmalte (Suzuki, *et al.* 2018) (Van Meerbeek, *et al.* 2020) así como también pueden adherirse a diferentes sustratos ya sean resinas, zirconias, metales y cerámicas vítreas (Cruz, *et al.* 2021) (Nagura, *et al.* 2018). Este sistema fue introducido debido a la demanda de simplificar los procedimientos adhesivos en la clínica (Nagarkar, *et al.* 2019).

### 4.2.2. Adhesión en diferentes sustratos

A diferencia del esmalte, lograr adhesión en dentina siempre ha sido un reto y en la actualidad aun se presentan problemas relacionados a la estabilidad de la capa híbrida en este sustrato (Van Meerbeek, *et al.* 2020) una razón es debido a la composición de este tejido el cual consiste en un 50% de minerales, 30% en colágeno tipo I y proteínas no colágenas y el 20% restante en agua (Lapinska, *et al.* 2018) (Tjäderhane, *et al.* 2013), además de que se cree que existe una degradación de la capa híbrida debido a las enzimas de la matriz dentinaria, exponiendo las fibras colágenas y desestabilizando la misma (Hardan *et al.* 2021). La adhesión en este tejido se logra gracias al grabado de su superficie, exponiendo una red de colágeno superficial la cual va a ser infiltrada con los monómeros del adhesivo formando así una capa híbrida la cual va a ser la responsable de generar esta adhesión entre el tejido dentinario y la resina, sin embargo es de gran relevancia recalcar que la superficie dentinaria debe permanecer húmeda para impedir el colapso de las fibras de colágeno, mas no de una manera excesiva ya que sería contraproducente debido a que impediría que las fibras de colágeno se impregnen totalmente de los monómeros del adhesivo (Tay, *et al.* 2005).

### 4.2.3. Autograbado en dentina

Para conseguir una humedad óptima en dentina se introdujo la técnica de autograbado, la cual también tenía el propósito de disminuir la sensibilidad postoperatoria causada por el grabado ácido, además de simplificar los procedimientos adhesivos (Tichy, *et al.* 2019). Los adhesivos autograbantes contienen monómeros ácidos hidrofílicos los cuales se encargarán de desmineralizar la dentina y al mismo tiempo infiltrarla (Zecin-Deren, *et al.* 2019).

Dentro de la clasificación de los monómeros adhesivos están los de cadenas entrecruzadas y los monómeros funcionales, caracterizados por presentar al menos un grupo polimerizable al igual que un grupo funcional el cual puede encargarse de humedecer o desmineralizar la superficie dentaria (Moncada, *et al.* 2014) y entre los cuales encontramos el 10-MDP (10-metacriloxidecilfosfato dihidrogenado), el 4-MET (ácido 4-metacriloxietiltrimelítico) y el fenil-P (N-fenil-p-fenilendiamina) (Zecin-Deren, *et al.* 2019). Desde la expiración de su patente, los adhesivos universales contienen más comúnmente el 10-MDP, un monómero ácido funcional con la capacidad de realizar un grabado superficial sobre la superficie dentaria (Sofan, *et al.* 2017) (Yamauchi, *et al.* 2019), el cual fue presentado en 1981 junto con el 4-MET y siendo una de sus características la unión a los iones metálicos de las restauraciones (Moncada, *et al.* 2014) pero más importante aun, se ha identificado que forma una unión química íntesa y estable con la hidroxiapatita, lo cual lo hace una elección segura como monómero funcional en los adhesivos, además de otras atribuciones que se le dan (Carrilho, *et al.* 2019).

Los monómeros ácidos favorecen la remoción superficial de la capa de barrillo dentinario al igual que la parte más superficial de la dentina subyacente, lo cual favorece a la penetración de los monómeros creando así una capa híbrida (Blatz, *et al.* 2019) (Frattes, *et al.* 2017), también contiene un grupo funcional éster acidofosfórico hidrofílico el cual puede unirse iónicamente al calcio de la hidroxiapatita, creando así una unión química estable al sustrato (Van Meerbeek, *et*

*al.* 2020). Se ha reportado que el 10-MDP es el monómero funcional con la adhesión química más fuerte a la hidroxiapatita (Zecin-Deren, *et al.* 2019).

#### **4.2.4 Desventajas de la técnica de autograbado en adhesivos universales.**

Algunos estudios mostraron no encontrar diferencias estadísticas significativas entre la fuerza de adhesión en dentina usando una técnica de grabado ácido contra una de autograbado en adhesivos universales (Kawazu, *et al.* 2020), sin embargo se ha encontrado que la técnica de autograbado con éste sistema de adhesivos da como resultado una capa adhesiva más delgada, comúnmente de <15  $\mu\text{m}$ , lo cual dificulta la adecuada polimerización de la capa adhesiva debido a la inhibición por oxígeno en una fracción que es significativa considerando su profundidad total (hasta 12.5  $\mu\text{m}$ ), (Ahmed, *et al.* 2020) (Ito, *et al.* 2005) (Sezinando, *et al.* 2015) además encontramos disminuida la capacidad de absorber la tensión en la interfaz adhesiva, por lo que existe estrés debido a la contracción por polimerización de la resina colocada encima, por la carga mecánica y/o por los cambios térmicos impidiendo que exista una integridad marginal apropiada y propiciando a una decoloración marginal y decremento en la adhesión dentinaria (Ahmed, *et al.* 2020) (Zecin-Deren, *et al.* 2019).

#### **4.3 Resin Coating**

La TRC fue introducida a principios de los 90s como una manera para poder proteger la superficie de esmalte y dentina expuesta después de haber realizado una preparación combinando un sistema adhesivo dentinario junto a una resina fluida (Nikaido, *et al.* 2018) (Duarte, *et al.* 2006). Se dice que comparte una idea similar a la técnica de sellado dentinario inmediato (de Carvalho, *et al.* 2021) (Akehashi, *et al.* 2019), sin embargo en ésta técnica solamente se toma en consideración la dentina, a diferencia de la TRC que involucra a esmalte y dentina (Nikaido, *et*

*al.* 2018). Dentro de los beneficios que provee la técnica están la protección a la dentina y a la pulpa mediante la formación de una capa híbrida gracias a la resistencia superior que tiene la resina a los ácidos, también múltiples estudios han demostrado que mejora sustancialmente la adhesión a la dentina (Nikaido, *et al.* 2003) (Okuda, *et al.* 2007) (Udo, *et al.* 2007) y también se ha encontrado que disminuye notablemente la sintomatología dolorosa causada por estímulos físicos externos mediante la disminución de la permeabilidad dentinaria (Giannini, *et al.* 2015) (Nikaido, *et al.* 2018).

#### **4.3.1 Aplicaciones de la TRC.**

La TRC puede utilizarse para poder rellenar microbrechas existentes en restauraciones de resina dando como resultado superficies más uniformes y estables (Rizzante, *et al.* 2019), pudiendo aplicar esta filosofía al momento de utilizar adhesivos universales con una técnica de autograbado, aumentando el grosor y la uniformidad de la capa adhesiva resultante y al mismo tiempo mejorar la fuerza de adhesión que en una técnica convencional sin “resin coating” (Akehashi, *et al.* 2019) (Sezinando, *et al.* 2015). Se ha reportado en estudios que los adhesivos universales que contienen 10-MDP poseen un mejor rendimiento en la interfaz diente-restauración a diferencia de los adhesivos universales que no lo contienen (Siqueira, *et al.* 2018). Algunos estudios hablan de aumentar el grosor de la capa adhesiva utilizando una capa adhesiva extra del mismo adhesivo universal, teniendo beneficios en la fuerza de adhesión, sin embargo los valores obtenidos varían dependiendo del adhesivo universal utilizado (Ahmed, *et al.* 2020). De manera similar otro estudio reporta el beneficio que conlleva utilizar una capa adhesiva extra en una técnica de autograbado, encontrando fuerzas adhesivas mejoradas, solo cuando la primer capa adhesiva era fotocurada separadamente de la segunda capa adhesiva (Ermis, *et al.* 2019).

Otros estudios han investigado el beneficio de utilizar la técnica de sellado dentinario inmediato, la cual se ha reportado en la literatura que por sí sola mejora la fuerza de adhesión (Qanungo, *et al.* 2016), sin embargo se buscó reforzarla con una capa de resina fluida hidrófoba “resin coating” encontrando el beneficio principal de mejorar la delgada capa adhesiva y protegerla de la inhibición por oxígeno, esto mediante el uso de adhesivos de grabado ácido, de autograbado y universales, sin embargo en este estudio, en el grupo de adhesivos universales sólo un adhesivo fue tratado con técnica de autograbado (de Carvalho, *et al.* 2021).

## **5. Métodos**

### **5.1 Origen de los reactivos**

Los sesenta terceros molares recién extraídos fueron obtenidos de consultorios privados, los cuales fueron sometidos a un proceso de lavado y desinfección con NaClO y almacenados en solución fisiológica refrigerados a 3°C previniendo que existiera crecimiento bacteriano. Los dientes fueron utilizados antes del mes de haber sido extraídos.

### **5.2. Estrategia de trabajo desarrollada**

#### **5.2.1. Preparación de la muestra**

A cada molar se le retiró la raíz utilizando una recortadora con refrigeración. Posterior a esto se realizó un corte por la cara vestibular/lingual para poder obtener dos muestra de cada molar y en la cara libre opuesta al corte se realizó un pequeño desgaste para obtener una superficie plana para facilitar la colocación de las muestras en el molde acrílico (todos los cortes realizados fueron bajo abundante refrigeración para evitar sobrecalentamiento de las superficies dentinarias a poner a prueba).

Posterior a esto, se utilizó un molde acrílico que ayudaría a verter el acrílico para obtener muestras en forma de cilindro en el cual se colocó cinta adhesiva en la superficie inferior, con el fin de poder fijar cada molar seccionado y que no sufriera algún tipo de movimiento indeseado al momento de verter el acrílico.

Se realizó la mezcla de acrílico de autocurado, se vertió en los moldes y éstos se llevaron a un recipiente con agua a temperatura ambiente para evitar el sobrecalentamiento de los molares previamente seccionados por la polimerización del acrílico autopolimerizable.

Una vez finalizado el proceso de polimerización del acrílico, se retiraron las muestras del recipiente y se retiraban excedentes y se aseguró que la superficie dentinaria estuviera limpia y fresca. Se repitió el proceso hasta obtener 60 muestras.

## **5.2.2. Grupos experimentales.**

### **5.2.2.1 Protocolo de adhesión con Single Bond Universal con Resin Coating.**

Se realizó una técnica adhesiva de autograbado utilizando el adhesivo universal Single Bond Universal (3M ESPE). Los tiempos utilizados en la técnica fueron según los recomendados por el fabricante. Se frotó el adhesivo con microbrush por toda la superficie dentinaria durante 20 segundos, para posteriormente evaporar el solvente utilizando cánula quirúrgica y se procedió a fotocurar el adhesivo por 20 segundos con lámpara de fotocurado alámbrica Valo.

Terminado el tiempo de fotocurado se colocó una delgada cantidad de resina fluida Z350 Flow XT 3M ESPE por toda la superficie dentinaria ayudándonos de una sonda periodontal y se fotocuró por 20 segundos.

La muestra pasó a ser colocada en la prensa Test Base Clamp en la cual se realizó el empaquetamiento de la resina compuesta Z350 XT 3M ESPE la cual se fotocuró por 20 segundos, esto se realizó en dos incrementos para asegurar una correcta polimerización de la resina.

Terminado esto, la muestra fue sometida a pruebas de cizallamiento en la Ultratester Bond Strength Testing Machine, en la cual se obtuvieron resultados al fallo, una vez que el cilindro de resina compuesta fuera separado de la superficie dentinaria. Los resultados fueron registrados en MPa para su posterior interpretación estadística.

### **5.2.2.2 Protocolo de adhesión con All Bond Universal con Resin Coating.**

Se realizó una técnica adhesiva de autograbado utilizando el adhesivo universal All Bond Universal (BISCO). Los tiempos utilizados en la técnica fueron según los recomendados por el fabricante. Se frotó el adhesivo con microbrush por toda la superficie dentinaria durante 15 segundos, para posteriormente evaporar el solvente utilizando cánula quirúrgica, nuevamente se colocó una capa adhesiva y se frotó por 15 segundos, se evaporó el solvente y se procedió a fotocurar el adhesivo por 20 segundos con lámpara de fotocurado alámbrica Valo.

Terminado el tiempo de fotocurado se colocó una delgada cantidad de resina fluida Z350 Flow XT 3M ESPE por toda la superficie dentinaria ayudándonos de una sonda periodontal y se fotocuró por 20 segundos.

La muestra pasó a ser colocada en la prensa Test Base Clamp en la cual se realizó el empaquetamiento de la resina compuesta Z350 XT 3M ESPE la cual se fotocuró por 20 segundos, esto se realizó en dos incrementos para asegurar una correcta polimerización de la resina.

Terminado esto, la muestra fue sometida a pruebas de cizallamiento en la Ultratester Bond Strength Testing Machine, en la cual se obtuvieron resultados al fallo, una vez que el cilindro de resina compuesta fuera separado de la superficie dentinaria. Los resultados fueron registrados en MPa para su posterior interpretación estadística.

### **5.2.3. Grupos control.**

#### **5.2.3.1. Protocolo de adhesión con Single Bond Universal.**

Se realizó una técnica adhesiva de autograbado utilizando el adhesivo universal Single Bond Universal (3M ESPE). Los tiempos utilizados en la técnica fueron según los recomendados por el fabricante. Se frotó el adhesivo con microbrush por toda la superficie dentinaria durante 20

segundos, para posteriormente evaporar el solvente utilizando cánula quirúrgica y se procedió a fotocurar el adhesivo por 20 segundos con lámpara de fotocurado alámbrica Valo.

La muestra pasó a ser colocada en la prensa Test Base Clamp en la cual se realizó el empaquetamiento de la resina compuesta Z350 XT 3M ESPE la cual se fotocuró por 20 segundos, esto se realizó en dos incrementos para asegurar una correcta polimerización de la resina.

Terminado esto, la muestra fue sometida a pruebas de cizallamiento en la Ultratester Bond Strength Testing Machine, en la cual se obtuvieron resultados al fallo, una vez que el cilindro de resina compuesta fuera separado de la superficie dentinaria. Los resultados fueron registrados en MPa para su posterior interpretación estadística.

#### **5.2.3.2. Protocolo de adhesión con All Bond Universal.**

Se realizó una técnica adhesiva de autograbado utilizando el adhesivo universal All Bond Universal (BISCO). Los tiempos utilizados en la técnica fueron según los recomendados por el fabricante. Se frotó el adhesivo con microbrush por toda la superficie dentinaria durante 15 segundos, para posteriormente evaporar el solvente utilizando cánula quirúrgica, nuevamente se colocó una capa adhesiva y se frotó por 15 segundos, se evaporó el solvente y se procedió a fotocurar el adhesivo por 20 segundos con lámpara de fotocurado alámbrica Valo.

La muestra pasó a ser colocada en la prensa Test Base Clamp en la cual se realizó el empaquetamiento de la resina compuesta Z350 XT 3M ESPE la cual se fotocuró por 20 segundos, esto se realizó en dos incrementos para asegurar una correcta polimerización de la resina.

Terminado esto, la muestra fue sometida a pruebas de cizallamiento en la Ultratester Bond Strength Testing Machine, en la cual se obtuvieron resultados al fallo, una vez que el cilindro de resina compuesta fuera separado de la superficie dentinaria. Los resultados fueron registrados en MPa para su posterior interpretación estadística.

### **5.3 Análisis estadístico.**

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante una prueba de normalidad utilizando el test de Shapiro-Wilk. Posteriormente se utilizó la prueba no paramétrica de Pairwise Mann-Whitney U para evaluar el efecto de los tratamientos y establecer las diferencias entre grupos.

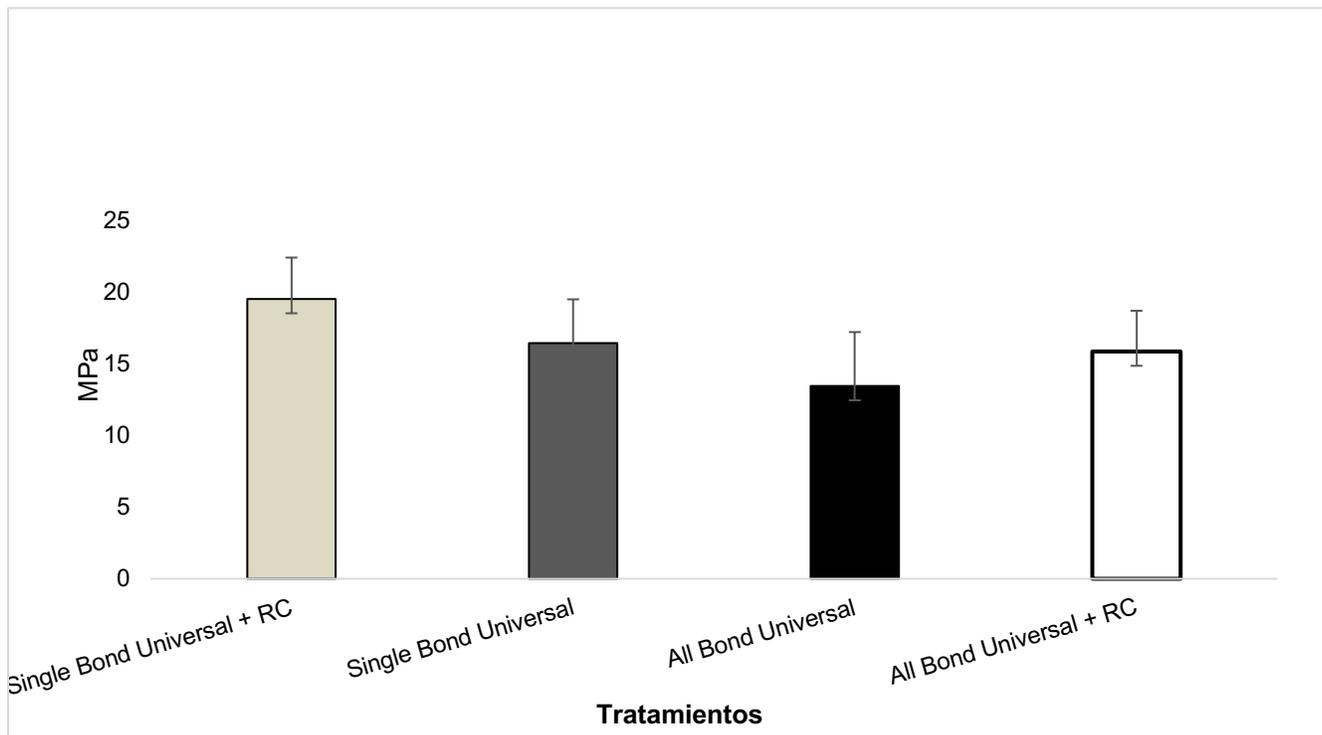
Todas las pruebas estadísticas se considerarán significativo  $p= 0.05$ .

## 6. Resultados

El análisis de la prueba no paramétrica Pairwise Mann-Whitney U nos ayudó a realizar una comparativa entre grupos para poder identificar a los que presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p= 0.05$ ).

Entre los grupos comparados fueron mayoría donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas, entre los cuales se encuentran SBRC - SB ( $p= 0.007$ ), SBRC - ABRC ( $p=0.0011$ ), SBRC – AB ( $p=0.0002$ ) y SB – AB ( $p=0.0399$ ).

Los dos grupos comparativos restantes no presentaron diferencias estadísticamente significativas: SB – ABRC ( $p=0.2367$ ) y el grupo ABRC – AB ( $p=0.0778$ ).



**Gráfico 1.** Comparativa de la media obtenida en MPa entre cada grupo.

Grupos	Grupos	p-value	U-stat	mean
Single Bond Universal + RC	Single Bond Universal	0.0070	47	3.08666667
Single Bond Universal + RC	All Bond Universal + RC	0.0011	33.5	3.67333333
Single Bond Universal + RC	All Bond Universal	0.0002	22.5	6.08666667
Single Bond Universal	All Bond Universal + RC	0.2367	83.5	0.58666667
Single Bond Universal	All Bond Universal	0.0399	62.5	3
All Bond Universal + RC	All Bond Universal	0.0778	69.5	2.41333333

**Tabla 1. Test de Pairwise Mann-Whitney, donde se muestra comparativa entre grupos donde se muestra entre cuáles se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.05$ ).**

**RC:** Resin Coating

## 7. Discusión

La fuerza de adhesión de dos adhesivos universales (Single Bond Universal y All-Bond Universal) fue comparada con la adición de la TRC (Z350 Flow XT) con el fin de mejorar la estabilidad de la capa adhesiva, y así mejorar los valores adhesivos. La hipótesis nula del estudio fue rechazada en parte ya que se encontraron valores estadísticamente significativos entre la mayoría de los grupos, pero no entre los grupos AB y ABRC, no obstante, aun así los resultados fueron mayores en el grupo donde se utilizó la TRC, sugiriendo no solo que el uso de diferentes adhesivos universales nos dará diferentes resultados en fuerza de adhesión, si no también que efectivamente el utilizar esta técnica mejorará la estabilidad de la capa adhesiva, y así haciendo más predecible el protocolo de autograbado en dentina.

Cabe destacar que se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos AB-SB, indicando de por sí que entre ambos adhesivos universales hay una variación en fuerza de adhesión considerable, lo cual puede explicar por qué no existe diferencia significativa entre los grupos SB y ABRC, pudiendo encontrar que la fuerza de adhesión del adhesivo SB es considerablemente mayor comparada a la del adhesivo AB, sin tomar en cuenta la TRC.

Acerca de la metodología utilizada en el presente trabajo, un estudio realizado en el 2021 utilizó la TRC en combinación de un sellado dentinario inmediato, ya que era uno de sus grupos control, sin embargo, su protocolo de colocación del RC será utilizado para este estudio (Carvalho *et al.* 2021). En otro estudio realizado en el 2019 utilizaron una metodología similar a la de este estudio donde se seccionaban las caras oclusales de los molares, sin embargo, tomaban como variable diferentes tipos de cementos resinosos, en nuestro estudio se evaluó un solo tipo de resina fluida Z350 Flow XT 3M ESPE para realizar el RC junto a una resina compuesta Z350 XT 3M ESPE (Akehashi *et al.* 2019).

Muchos estudios que buscan de manera similar, evaluar la fuerza de adhesión de adhesivos universales alteran pasos recomendados por el fabricante, como el agregar doble capa de adhesivo o aumentar el tiempo de fotopolimerización del adhesivo, teniendo así valores alterados al no modificar estos factores. En nuestro estudio, a modo de estandarización, se siguió las instrucciones del fabricante para cada adhesivo y resina utilizada, asegurándonos de emplear las lámparas de fotocurado con la longitud de onda recomendada, así garantizando el rendimiento correcto de los materiales utilizados en este estudio (Hardan *et al.* 2021).

La mayor parte de los artículos presentes en la literatura que evaluaban la TRC in vitro utilizan como muestras molares recién extraídos y su protocolo de preparación era similar: seccionarlos transversalmente para tener una superficie dentinaria recién cortada para asemejar la dentina recién fresada, lo cual también se realizó en este estudio para obtener las mismas condiciones que en todos los estudios previamente revisados sobre la técnica (Giannini *et al.* 2015).

En el estudio realizado por la Dra. Cardoso y colaboradores, al realizarse comparaciones en la fuerza de adhesión a dentina con adhesivos universales, se agregaba la técnica de grabado ácido, la cual parecía obtener resultados ligeramente mayores a los que se obtuvieron con la técnica de autograbado. Para fines de nuestro estudio, todos los grupos tratados fueron con una técnica de autograbado, siendo la única diferencia el RC, teniendo así una reducción de posibles variables adicionales. (Cardoso *et al.* 2019). Cabe destacar que muchos de los estudios presentaban resultados que sugerían que en dentina no importaba mucho el uso de la técnica adhesiva (grabado ácido o autograbado) ya que la fuerza de adhesión resultante era bastante similar en este tejido, lo cual nos indica que podemos confiar de la técnica de autograbado en dentina y que el agregado del RC solo ayudaría a mejorar los valores adhesivos para hacer más estable esta capa (Cruz, *et al.* 2019).

Los resultados de este estudio abren puertas a estudios que puedan evaluar la estabilidad de la capa adhesiva a lo largo del tiempo, pudiendo encontrar más beneficios de la TRC para hacer más predecible su implementación en los protocolos adhesivos.

## 8. Conclusiones

Con los resultados obtenidos podemos concluir que:

- La TRC incrementa la fuerza de adhesión de los adhesivos universales en dentina al ser aplicados con la técnica de autograbado.
- No hay resultados estadísticamente significativos en la mejora de la fuerza de adhesión del grupo ABRC con respecto al grupo control AB.
- SB representa el adhesivo con mayor fuerza de adhesión en este estudio, y el añadir la TRC solo beneficia su rendimiento.

Este estudio abre puertas a líneas de investigación que busquen evaluar la fuerza de adhesión de la técnicas propuestas en este trabajo de tesis, contra otras técnicas para mejorar la estabilidad de los adhesivos universales (ej. uso de doble capa adhesiva), mostrando así comparaciones más objetivas sobre qué método es más eficaz para mejorar la calidad de los protocolos adhesivos.

## 9. Bibliografia

1. Ahmed MH, Yao C, Van Landuyt K, Peumans M, Van Meerbeek B. Extra Bonding Layer Compensates Universal Adhesive's Thin Film Thickness. *J Adhes Dent.* 2020;22(5):483-501.
2. Akehashi S, Takahashi R, Nikaido T, Burrow MF, Tagami J. Enhancement of dentin bond strength of resin cement using new resin coating materials. *Dent Mater J.* 2019 Dec 1;38(6):955-962.
3. Blatz MB, Chiche G, Bahat O, Roblee R, Coachman C, Heymann HO. Evolution of Aesthetic Dentistry. *J Dent Res.* 2019 Nov;98(12):1294-1304.
4. Cardoso GC, Nakanishi L, Isolan CP, Jardim PDS, Moraes RR. Bond Stability of Universal Adhesives Applied To Dentin Using Etch-And-Rinse or Self-Etch Strategies. *Braz Dent J.* 2019 Oct 7;30(5):467-475.
5. Cardoso MV, de Almeida Neves A, Mine A, Coutinho E, Van Landuyt K, De Munck J, Van Meerbeek B. Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Aust Dent J.* 2011 Jun;56 Suppl 1:31-44.
6. Carrilho E, Cardoso M, Marques Ferreira M, Marto CM, Paula A, Coelho AS. 10-MDP Based Dental Adhesives: Adhesive Interface Characterization and Adhesive Stability-A Systematic Review. *Materials (Basel).* 2019 Mar 7;12(5):790.
7. Cruz J, Silva AL, Eira R, Coito C, Sousa BR, Lopes MM, Cavalheiro A. 24-Month Clinical Performance of a Universal Adhesive on Non-Carious Cervical Lesions: Self-Etch and Etch-and-Rinse Techniques. *J Adhes Dent.* 2021 Oct 1;23(5):379-387.
8. Cruz J, Sousa B, Coito C, Lopes M, Vargas M, Cavalheiro A. Microtensile bond strength to dentin and enamel of self-etch vs. etch-and-rinse modes of universal adhesives. *Am J Dent.* 2019 Aug;32(4):174-182.
9. de Carvalho MA, Lazari-Carvalho PC, Polonial IF, de Souza JB, Magne P. Significance of immediate dentin sealing and flowable resin coating reinforcement for unfilled/lightly filled adhesive systems. *J Esthet Restor Dent.* 2021 Jan;33(1):88-98.
10. Duarte RM, de Goes MF, Montes MA. Effect of time on tensile bond strength of resin cement bonded to dentine and low-viscosity composite. *J Dent.* 2006 Jan;34(1):52-61.
11. Ermis RB, Ugurlu M, Ahmed MH, Van Meerbeek B. Universal Adhesives Benefit from an Extra Hydrophobic Adhesive Layer When Light Cured Beforehand. *J Adhes Dent.* 2019;21(2):179-188.
12. Frattes FC, Augusto MG, Torres CRG, Pucci CR, Borges AB. Bond Strength to Eroded Enamel and Dentin Using a Universal Adhesive System. *J Adhes Dent.* 2017;19(2):121-127.

13. Giannini M, Takagaki T, Bacelar-Sá R, Vermelho PM, Ambrosano GM, Sadr A, Nikaido T, Tagami J. Influence of resin coating on bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *Dent Mater J*. 2015;34(6):822-7.
14. Hardan L, Bourgi R, Kharouf N, Mancino D, Zarow M, Jakubowicz N, Haikel Y, Cuevas-Suárez CE. Bond Strength of Universal Adhesives to Dentin: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Polymers (Basel)*. 2021 Mar 7;13(5):814.
15. Ito S, Tay FR, Hashimoto M, Yoshiyama M, Saito T, Brackett WW, Waller JL, Pashley DH. Effects of multiple coatings of two all-in-one adhesives on dentin bonding. *J Adhes Dent*. 2005 Summer;7(2):133-41.
16. Kawazu M, Takamizawa T, Hirokane E, Tsujimoto A, Tamura T, Barkmeier WW, Latta MA, Miyazaki M. Comparison of dentin bond durability of a universal adhesive and two etch-and-rinse adhesive systems. *Clin Oral Investig*. 2020 Aug;24(8):2889-2897.
17. Lapinska B, Klimek L, Sokolowski J, Lukomska-Szymanska M. Dentine Surface Morphology after Chlorhexidine Application-SEM Study. *Polymers (Basel)*. 2018 Aug 11;10(8):905.
18. Milia E, Cumbo E, Cardoso RJ, Gallina G. Current dental adhesives systems. A narrative review. *Curr Pharm Des*. 2012;18(34):5542-52.
19. Moncada G, García R, de Oliveira O, Fernández E, Martín J, Vildósola P. The Role of 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate in the paradigm of change to adhesive systems integrated to dentin. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2014;7(3):194-199.
20. Nagarkar S, Theis-Mahon N, Perdigão J. Universal dental adhesives: Current status, laboratory testing, and clinical performance. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2019 Aug;107(6):2121-2131.
21. Nagura Y, Tsujimoto A, Barkmeier WW, Watanabe H, Johnson WW, Takamizawa T, Latta MA, Miyazaki M. Relationship between enamel bond fatigue durability and surface free-energy characteristics with universal adhesives. *Eur J Oral Sci*. 2018 Apr;126(2):135-145.
22. Nikaido T, Cho E, Nakajima M, Tashiro H, Toba S, Burrow MF, Tagami J. Tensile bond strengths of resin cements to bovine dentin using resin coating. *Am J Dent*. 2003 Sep;16 Spec No:41A-46A.
23. Nikaido T, Tagami J, Yatani H, Ohkubo C, Nihei T, Koizumi H, Maseki T, Nishiyama Y, Takigawa T, Tsubota Y. Concept and clinical application of the resin-coating technique for indirect restorations. *Dent Mater J*. 2018 Mar 30;37(2):192-196.
24. Okuda M, Nikaido T, Maruoka R, Foxton RM, Tagami J. Microtensile bond strengths to cavity floor dentin in indirect composite restorations using resin coating. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(1):38-46; discussion 47-8.

25. Qanungo A, Aras MA, Chitre V, Mysore A, Amin B, Daswani SR. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. *J Prosthodont Res.* 2016 Oct;60(4):240-249.
26. Rizzante FAP, Bombonatti JSF, Vasconcelos L, Porto TS, Teich S, Mondelli RFL. Influence of resin-coating agents on the roughness and color of composite resins. *J Prosthet Dent.* 2019 Sep;122(3):332.e1-332.e5.
27. Sezinando A, Luque-Martinez I, Muñoz MA, Reis A, Loguercio AD, Perdigão J. Influence of a hydrophobic resin coating on the immediate and 6-month dentin bonding of three universal adhesives. *Dent Mater.* 2015 Oct;31(10):e236-46.
28. Siqueira FSF, Cardenas AM, Ocampo JB, Hass V, Bandeca MC, Gomes JC, Reis A, Loguercio AD. Bonding Performance of Universal Adhesives to Eroded Dentin. *J Adhes Dent.* 2018;20(2):121-132.
29. Sofan E, Sofan A, Palaia G, Tenore G, Romeo U, Migliau G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Ann Stomatol (Roma).* 2017 Jul 3;8(1):1-17.
30. Suzuki S, Takamizawa T, Imai A, Tsujimoto A, Sai K, Takimoto M, Barkmeier WW, Latta MA, Miyazaki M. Bond durability of universal adhesive to bovine enamel using self-etch mode. *Clin Oral Investig.* 2018 Apr;22(3):1113-1122.
31. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Hiraishi N, Yiu CK. Water treeing in simplified dentin adhesives--déjà vu? *Oper Dent.* 2005 Sep-Oct;30(5):561-79.
32. Tichy A, Hosaka K, Bradna P, Ikeda M, Abdou A, Nakajima M, Tagami J. Subsequent application of bonding agents to a one-step self-etch adhesive - Its effect with/without previous light-curing. *Dent Mater.* 2019 Dec;35(12):e299-e309.
33. Tjäderhane L, Nascimento FD, Breschi L, Mazzoni A, Tersariol IL, Geraldeli S, Tezvergil-Mutluy A, Carrilho M, Carvalho RM, Tay FR, Pashley DH. Strategies to prevent hydrolytic degradation of the hybrid layer-A review. *Dent Mater.* 2013 Oct;29(10):999-1011.
34. Udo T, Nikaido T, Ikeda M, Weerasinghe DS, Harada N, Foxton RM, Tagami J. Enhancement of adhesion between resin coating materials and resin cements. *Dent Mater J.* 2007 Jul;26(4):519-25.
35. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Van Landuyt K, Yoshida Y, Peumans M. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. *J Adhes Dent.* 2020;22(1):7-34.
36. Yamauchi K, Tsujimoto A, Jurado CA, Shimatani Y, Nagura Y, Takamizawa T, Barkmeier WW, Latta MA, Miyazaki M. Etch-and-rinse vs self-etch mode for dentin bonding effectiveness of universal adhesives. *J Oral Sci.* 2019 Nov 27;61(4):549-553.

37. Zecin-Deren A, Sokolowski J, Szczesio-Wlodarczyk A, Piwonski I, Lukomska-Szymanska M, Lapinska B. Multi-Layer Application of Self-Etch and Universal Adhesives and the Effect on Dentin Bond Strength. *Molecules*. 2019 Jan 18;24(2):345.

## RESUMEN BIOGRÁFICO

Ismael Alejandro Guerrero Rodríguez  
Candidato para el Grado de  
Maestro en Prosthodontia

Tesis: EFECTIVIDAD EN LA FUERZA DE ADHESIÓN AL UTILIZAR TÉCNICA “RESIN COATING” EN ADHESIVOS UNIVERSALES CON TÉCNICA DE AUTOGRABADO.

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Nacido en Saltillo, Coahuila el 24 de Abril de 1997, hijo de Ismael Guerrero Galaviz y María Cristina Rodríguez de la Garza.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Cirujano Dentista en 2019 con mención honorífica, primer lugar en la generación.

### **PUBLICACIONES:**

- Factors influencing adhesion quality in universal adhesive systems.
- Increase in bruxism cases during COVID pandemic.
- Clinical management of dental cements.
- Prosthodontic management in provisionalization of implants in esthetic zone.
- Bond strength performance according to the adhesive technique used in universal adhesive systems, literature review.

### **PARTICIPACIONES EN CONGRESOS:**

Exposición de carteles – Rockin Dentistry 5, Junio 2022 Monterrey, N.L.

Poster Presentation – American Prosthodontic Society, Febrero 2023 Chicago, IL.