

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**EFFECTO DEL COLUTORIO PERÓXIDO DE HIDRÓGENO SOBRE LA  
ADHESIÓN DE RESINAS COMPUESTAS EN TEJIDO DENTARIO.**

Por

LUZ ESTRELLA ROMERO OLIVA.

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

Octubre, 2024

**EFFECTO DEL COLUTORIO PERÓXIDO DE HIDRÓGENO SOBRE LA  
ADHESIÓN DE RESINAS COMPUESTAS EN TEJIDO DENTARIO.**

**LUZ ESTRELLA ROMERO OLIVA.**

**Comité de Tesis**

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

**Maestría en Odontología Avanzada.**


**EFFECTO DEL COLUTORIO PERÓXIDO DE HIDRÓGENO SOBRE LA  
ADHESIÓN DE RESINAS COMPUESTAS EN TEJIDO DENTARIO.**



---

**FIRMA TESISISTA  
LUZ ESTRELLA ROMERO OLIVA**

**Comité de Tesis**



---

**FIRMA DIRECTOR DE TESIS  
DRA. ROSA ISELA SÁNCHEZ NÁJERA**



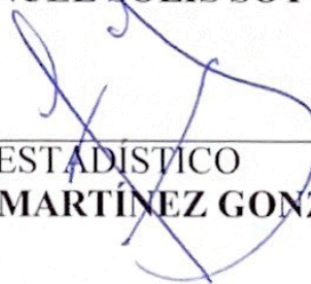
---

**CODIRECTOR DE TESIS  
DRA. NORMA CRUZ FIERRO**



---

**ASESOR METODOLÓGICO  
DR. JUAN MANUEL SOLÍS SOTO**



---

**ASESOR ESTADÍSTICO  
GUSTAVO ISRAEL MARTÍNEZ GONZALEZ**

## AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

Al **Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)** por el apoyo económico para la realización de mis estudios.

Al **Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Nuevo León (CIDICS)** y al **Posgrado de Odontología Avanzada de la Facultad de Odontología UANL**, por permitirme utilizar sus instalaciones y el equipo para poder realizar las actividades necesarias para culminar mi investigación, la cual se convirtió en mi casa desde mi formación de licenciatura y ahora en estos 2 años de posgrado.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la **Dra. Rosa Isela Sánchez Nájera**, por ser mi asesora de tesis, así como a la **Dra. Norma Cruz Fierro**, al **Dr. Juan Manuel Solís Soto** y al **Dr. Gustavo Martínez González** por formar parte de mi comité de tesis, gracias por sus valiosas sugerencias para el presente trabajo.

Al coordinador de posgrado el **Dr. Casiano del Ángel**, así como a mis **profesores** por compartir sus enseñanzas y disposición.

## AGRADECIMIENTOS PERSONALES

A **Dios** por siempre estar en los momentos en donde creí que no lo lograría y recordarme que siempre hay una señal para continuar día con día.

A mi Mamá **María Barbarita** que siempre con esfuerzo y sacrificio me ha logrado dar las bases para salir adelante, tal y como ella lo ha hecho.

A **Jenny y Julio** mis hermanos quienes sé que creen en mí.

A **Gustavo** mi compañero de vida, quien siempre me ha acompañado en cada uno de mis logros y me ha motivado a seguir adelante, y el cual me hace saber que se siente orgulloso de mi. Te amo.

A la **Dra. Rosa Isela Sánchez Nájera** mi directora de tesis, y a quien durante mi formación de licenciatura fue directora de la Facultad de Odontología y siempre dio ejemplo de trabajar bajo la excelencia, la ética y el respeto que se requiere a quienes nos formamos en el trato a la salud de los demás.

A la **Dra. Norma Cruz Fierro** que con paciencia y entusiasmo siempre dio importantes aportes y consejos de mejora en este proyecto y a quien siempre la tendré como un ejemplo de persona leal y con moral en lo que realiza.

A **Karla** que me ha impulsado a no tener miedo y enfrentar las cosas, confiar en mí y colaborar en mis enseñanzas desde su perspectiva, humana, docente y de amistad, la cual se convirtió de esos maestros que uno nunca olvida y trascienden a través de nuestro trabajo fuera de una institución.

A mis compañeros de posgrado, **Jorge, Hilda, Enriqueta y Michelle** que juntos recorrimos esta etapa de 2 años y de los cuales me llevo un recuerdo muy especial.

Y a mi papá **Delfino** quien desde arriba me cuida y sé que estaría orgulloso de su Estrellita.

A todos y cada uno de ellos, les estaré siempre agradecida, esto es un logro compartido.

**Muchas gracias.**

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES .....	4
AGRADECIMIENTOS PERSONALES .....	5
LISTA DE TABLAS .....	8
LISTA DE FIGURAS .....	9
LISTA DE GRÁFICAS.....	10
NOMENCLATURA.....	11
RESUMEN.....	12
SUMMARY .....	13
1.- INTRODUCCIÓN .....	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
3. JUSTIFICACIÓN.....	17
4.- HIPÓTESIS.....	18
5. OBJETIVOS.....	19
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
6. ANTECEDENTES .....	20
6.1 ENJUAGUES BUCALES.....	20
6.2 PERÓXIDO DE HIDRÓGENO .....	21
6.3 CARIES DENTAL.....	22
6.4 RESINAS COMPUESTAS.....	22
6.5 PROTOCOLO DE ADHESIÓN DE RESINAS .....	23
6.5.1 SISTEMAS DE ADHESIÓN .....	24
7. MARCO DE REFERENCIA .....	26
8. METODOLOGÍA.....	29
8.1 DISEÑO DE ESTUDIO.....	29
8.1.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	30
8.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	31
8.3. PROCEDIMIENTO.....	32
8.3.1 SELECCIÓN DE ÓRGANOS DENTALES.....	32
8.3.2 PROTOCOLO DE SUMERSIÓN EN PERÓXIDO DE HIDRÓGENO .....	32
8.3.3 CONFORMACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD .....	33

8.3.4 PROTOCOLO DE ADHESIÓN Y COLOCACIÓN DE LA RESINA COMPUESTA .....	34
8.3.5 TINICIÓN AZUL DE METILENO .....	34
8.3.6 PREPARACIÓN DE LOS ORGANOS DENTALES PARA LA PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN .....	37
8.3.6.1 EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.....	37
8.3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	39
9. RESULTADOS .....	39
10. DISCUSIÓN.....	47
11. CONCLUSIONES.....	50
12. BIBLIOGRAFÍA .....	51
RESUMEN BIOGRÁFICO.....	59
ANEXOS .....	60
Anexo 1. Especificaciones de uso del ácido fosfórico al 35% de Ultra-Etch™ de ULTRADENT™ .....	60
Anexo 2. Especificaciones de uso del adhesivo universal marca BISCO®.....	61
Anexo 3. Especificaciones de uso de la resina compuesta Filtek Z350 XT de 3M™ ESPE™ .....	62
Anexo 4. Especificaciones del DeOx™ de la marca ULTRADENT™.....	63
Anexo 5. Especificaciones de los pulidores de resina de la marca MICRODONT® .....	64

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.- Cronología de los sistemas adhesivos en odontología .....	25
Tabla 2.- Distribución de los grupos y subgrupos del estudio.....	32
Tabla 3.- Análisis descriptivo de los datos de microfiltración calculada en milímetros. Considerando los grupos sometidos a peróxido de hidrógeno (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) y sin peróxido de hidrógeno .....	40
Tabla 4.- Análisis Fold Change, para evaluar el aumento o disminución de la filtración en las 4 regiones .....	41
Tabla 5.- Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk para estimar la distribución de los datos. ....	42
Tabla 6.- Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas. El nivel de significación es de 0.05.....	43
Tabla 7.- Análisis descriptivo de los datos de fuerzas de compresión calculada en newtons (N). Considerando los grupos sometidos a peróxido de hidrógeno (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) y sin peróxido de hidrógeno .....	43
Tabla 8.- Análisis Fold Change, para evaluar los cambios en la fuerza de adhesión en ambos grupos.Calculada en Newtons (N). ....	44
Tabla 9.- Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk para estimar la distribución de los datos	45
Tabla 10.- T de Student, Estadística de muestras emparejadas.....	46
Tabla 11.- T de Student, Prueba de muestras emparejadas.....	46



## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 Órganos dentarios que conforman la muestra .....	32
Fig. 2 Grupo 1; subgrupos A y B (prueba de microfiltración). .....	33
Fig. 3 Grupo 2; subgrupos A y B (fuerza de compresión).....	33
Fig. 4 Comprobando la profundidad de la cavidad con una sonda periodontal marca hu-friedy™ .....	33
Fig.5 Colocación de barniz transparente para que la tinción de azul de metileno no penetrara por completo. ....	35
Fig.6 Protección con cera rosa para controlar la penetración de la tinción de azul de metileno. ....	35
Fig.7 Sumersión en azul de metileno al 1% de los dos subgrupos para medir la microfiltración. ....	36
Fig.8 Corte longitudinal con disco de diamante del grupo 1 (microfiltración). ....	36
Fig.9 a-c Estereomicroscopio Stemi 305 Binocular Carl Zeisspara®. Microfiltración observada al estereomicroscopio Stemi® de uno de los órganos dentales. Medición con micrómetro ocular de vidrio. ....	37
Fig.10 Máquina de esfuerzos universal para la medición de la fuerza a la compresión	38
Fig.11 Subgrupo B iniciando el proceso de alternación de kilogramos de fuerza en la máquina de esfuerzos .....	38
Fig.12 Subgrupo A sometida a 28 kilogramos en la máquina de esfuerzos universal	39

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1.- Análisis por medio de escala normal, del efecto del peróxido de hidrógeno en la filtración en las diferentes zonas de los especímenes .....	40
Gráfica 2.- Veces de cambio logarítmico en la filtración, respecto a sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	41
Gráfica 3.- Veces de cambio en la filtración, respecto a sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	42
Gráfica 4.- Análisis por medio de escala normal, del efecto del peróxido de hidrógeno en la filtración en las diferentes zonas de los especímenes .....	44
Gráfica 5.- Veces de cambio logarítmico en la adhesión, respecto a "Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> " .....	45
Gráfica 6.- Veces de cambio en la adhesión, respecto a "Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> " .....	45

## NOMENCLATURA

ARN	Ácido ribonucleico
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Peróxido de hidrógeno
2O <sub>2</sub>	Dioxígeno
mm	Milímetro
N	Newton

**TESISTA:** LUZ ESTRELLA ROMERO OLIVA.  
**DIRECTOR DE TESIS:** DRA. ROSA ISELA SÁNCHEZ NÁJERA.  
**CODIRECTOR DE TESIS:** DRA. NORMA CRUZ FIERRO  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**EFECTO DEL COLUTORIO PERÓXIDO DE HIDRÓGENO SOBRE LA  
ADHESIÓN DE RESINAS COMPUESTAS EN TEJIDO DENTARIO.**

**RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** Debido a la complejidad de carga de microorganismos orofaríngeos durante la pandemia por Covid-19, la Asociación Dental Americana recomendó como protocolo usar el peróxido de hidrógeno como colutorio previo a la atención odontológica, sin embargo, es escasa la información que se tiene sobre la repercusión que puede o no tener esta sustancia sobre la adhesión y microfiltración en las resinas compuestas en tratamientos de reconstrucción y rehabilitación de los tejidos dentarios. Este trabajo tiene como **OBJETIVO** evaluar el efecto del enjuague con peróxido de hidrógeno sobre la adhesión de las resinas compuestas en tejidos dentarios. **METODOLOGÍA:** Se seleccionaron 40 órganos dentarios (OD), divididos en dos grupos: Grupo 1 (N=20) para medir la microfiltración. Dividido en dos subgrupos: A= (n=10) especímenes sumergidos en peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). B= (n=10) especímenes no expuestos al peróxido de hidrógeno. Todos los OD fueron teñidos con azul de metileno al 1% durante 48 hrs, y posteriormente fueron seccionados con un corte longitudinal usando un disco de diamante, y se observaron con el estereomicroscopio Stemi 305 Binocular Carl Zeiss, analizando y midiendo la zona oclusal, distal, mesial y pulpar de los especímenes. Grupo 2 (N=20) para evaluar la fuerza a la compresión se distribuyeron en 2 subgrupos: A= (n=10) OD sumergidos en peróxido de hidrógeno. B= (n=10) OD no expuestos al peróxido de hidrógeno durante 24 hrs. Se utilizó una máquina de esfuerzos universal, realizando cargas de compresión de entre 1.35 kilogramos a 3.50 kilogramos alternadas entre si.

**RESULTADOS:** En la prueba de microfiltración se estima que en la filtración de la región oclusal (p= 0.28), mesial (p= 0.056) y pulpar (p= 0.283) no representa una diferencia estadísticamente significativa de la mediana entre las muestras de ambos grupos con y sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Mientras que en el resultado para la filtración de la región distal (p= 0.040), se observa una diferencia estadísticamente significativa. En las pruebas de fuerza a la compresión no se observaron resultados significativos ya que en la prueba de T de student de muestras emparejadas se obtuvo un valor de (t= 0.804).

**CONCLUSIONES:** Con base en los resultados del presente estudio, se concluye que al utilizar el peróxido de hidrógeno al 1.5 % como colutorio no tiene efectos negativos en la adhesión de las resinas compuestas sobre la dentina, es decir no causa una disminución en la fuerza de resistencia, sin embargo, si provoca una mayor microfiltración en la zona distal.

**PALABRAS CLAVE:** Peróxido de hidrógeno, adhesión, microfiltración, dentina.

**TESISTA:** LUZ ESTRELLA ROMERO OLIVA.  
**DIRECTOR DE TESIS:** DRA. ROSA ISELA SÁNCHEZ NÁJERA.  
**CODIRECTOR DE TESIS:** DRA. NORMA CRUZ FIERRO  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**EFFECT OF HYDROGEN PEROXIDE MOUTHWASH ON THE ADHESION OF  
COMPOSITE RESINS IN DENTAL TISSUE.**

**SUMMARY**

**INTRODUCTION:** Due to the complexity of the load of oropharyngeal microorganisms during the Covid-19 pandemic, the American Dental Association recommended as a protocol to use hydrogen peroxide as a mouthwash prior to dental care, however, there is little information on the impact that this substance may or may not have on adhesion and microleakage in composite resins in reconstruction and rehabilitation treatments of dental tissues. This work **AIMS TO** evaluate the effect of rinsing with hydrogen peroxide on the adhesion of composite resins in dental tissues. **METHODOLOGY:** 40 dental organs (DO) were selected, divided into two groups: Group 1 (N=20) to measure microleakage. Divided into two subgroups: A= (n=10) specimens immersed in hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). B= (n=10) specimens not exposed to hydrogen peroxide. All ODs were stained with 1% methylene blue for 48 hrs and were subsequently sectioned with a longitudinal section using a diamond disc, and observed with the Stemi 305 Binocular Carl Zeiss stereomicroscope, analyzing, and measuring the occlusal and distal area., mesial and pulpal of the specimens. Group 2 (N=20) to evaluate the compressive strength were distributed into 2 subgroups: A= (n=10) OD immersed in hydrogen peroxide. B= (n=10) OD not exposed to hydrogen peroxide for 24 hrs. A universal stress machine was used, performing compression loads of between 1.35 kilograms and 3.50 kilograms alternating between them.

**RESULTS:** In the microfiltration test, it is estimated that the filtration of the occlusal region (p= 0.28), mesial (p= 0.056) and pulp (p= 0.283) does not represent a statistically significant difference in the median between the samples of both groups with and without H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. While in the result for the filtration of the distal region (p= 0.040), a statistically significant difference is observed. In the compression strength tests, no significant results were observed since in the Student's T test of paired samples a value of (t= 0.804) was obtained.

**CONCLUSIONS:** Based on the results of this study, it is concluded that using 1.5% hydrogen peroxide as a mouthwash does not have negative effects on the adhesion of composite resins on dentin, that is, it does not cause a decrease in the strength of resistance, however it does cause greater microleakage in the distal area.

**KEYWORDS:** Hydrogen peroxide, adhesion, microleakage, dentin.

## 1.- INTRODUCCIÓN

Actualmente dentro de la odontología existen diversas sustancias que son utilizadas como colutorios para inhibir la carga bacteriana presente dentro de la cavidad bucal, durante mucho tiempo los odontólogos han hecho uso de estas en su consulta y las recomiendan de acuerdo con las necesidades que requiere cada persona. Existe evidencia científica que estas sustancias tienen la capacidad de disminuir el riesgo de infecciones en el sitio quirúrgico post extracciones (Carrouel *et al.*,2021).

A finales del 2019 durante la Pandemia por Covid 19, la Organización Mundial de la Salud (OMS) dentro de sus protocolos para la atención dental, hizo hincapié en el uso de colutorios previos a la atención odontológica (Mohamadian *et al.*,2021), puesto que el SARS-CoV-2 puede ser vulnerable a la oxidación, se sugirió utilizar el peróxido de hidrógeno al 1.5% o la povidona yodada al 0.2%, por sus propiedades de reducir la carga bacteriana (ADA, 2020).

Otro colutorio como la clorhexidina que se ha utilizado desde la década de 1970, se indica específicamente en el área de periodoncia, esta sustancia tiene el potencial de combatir las bacterias que propician el desarrollo del biofilm induciendo a enfermedades como la gingivitis y la periodontitis (Bascones *et al.*,2002).

Recientemente ha incrementado el uso del colutorio con peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), ante la problemática de salud desencadenada por el Covid-19, se determinó usarlo como protocolo de atención, debido a que tiene capacidad de causar un equilibrio en el microbiota oral de hasta el 80% de las bacterias pertenecientes a la familia de estreptococos y algunas bacterias de la encía (Zhang *et al.*,2017).

En el biofilm y el microbioma humano predominan bacterias pertenecientes al género estreptococos, es importante destacar que cuando este microbioma se encuentra en equilibrio crea defensas importantes para la protección del ser humano, pero cuando este pierde el equilibrio es decir la homeostasis debido a factores relacionados con el huésped puede inducir a la aparición de diferentes procesos infecciosos e incluso a que se desarrollen enfermedades, como la caries dental, la cual actualmente tiene alta prevalencia (Ocampo 2021). Esta enfermedad es generada por múltiples factores, su clasificación se basa en el tejido dental afectado. Grado 1 afectando solo el esmalte, grado 2 involucra esmalte y dentina y grado 3 se extiende a esmalte, dentina y tejido pulpar (Higashida,2000).

Como una opción de tratamiento restaurador, a lo largo de la historia de la odontología se han utilizados diversos materiales para rehabilitar las piezas dentales afectadas por esta enfermedad, algunos de ellos buscando no solo restituir la funcionalidad sino también la estética, por ejemplo en los años de 1940 los únicos materiales estéticos estaban elaborados a base de resina acrílica, a mitad de los años 50 Buonocore sugiere el uso del ácido ortofosfórico para mejorar la adherencia de las resinas acrílicas a la superficie del esmalte; con el fin de mejorar las propiedades de estas resinas en 1962 Bowen desarrolló el monómero Bis-GMA, la cual requería el uso de una fuente de luz ultravioleta para su polimerización,

estos avances han permitido que las restauraciones con resina presenten mayor resistencia al desgaste dando inicio a la odontología conservadora (Hervás *et al.*,2006).

En la actualidad las resinas compuestas son materiales de primera elección para restaurar los órganos dentarios tanto en el sector anterior como posterior, para realizar estas restauraciones existen un protocolo estandarizado de acuerdo con cada uno de los sistemas de adhesión los cuales han tenido modificaciones desde la introducción de la técnica de grabado ácido de Buonocore que fue un parteaguas en la odontología adhesiva (Demarco *et al.*,2017).

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existen investigaciones desarrolladas sobre la adhesión y resistencia de los materiales restauradores en contacto con otros enjuagues antimicrobianos los cuales han marcado un antes y después en su efecto sobre los materiales de restauración con resinas compuestas.

Sin embargo, el aumento del uso de colutorios como el peróxido de hidrógeno al 1.5 % que fueron sugeridos como medida de prevención durante la pandemia y ante la escasa información que existe es por lo que se busca dar a conocer si este tiene el potencial de disminuir la fuerza de adhesión, así como causar microfiltración en tejido dentinario comprometiendo el éxito del tratamiento.

Es por eso que en el presente trabajo se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿El uso del peróxido de hidrógeno afecta el proceso de adhesión de las resinas compuestas?

¿El uso del peróxido de hidrógeno produce microfiltración de las resinas compuestas?



### 3. JUSTIFICACIÓN

El impacto que tuvo la pandemia por COVID-19 que la Organización Mundial de la Salud declaró a finales del 2019, repercutió no solamente en el área de la industria, sino también en la económica, social, pero sobre todo en el sector que brinda servicios de salud pública y privada. El área odontológica no fue la excepción, se implementaron diferentes estrategias y medidas de salubridad para reducir el riesgo de propagación del Covid-19, estos protocolos fueron aceptados y difundidos por diversas instituciones oficiales entre ellas la Asociación Dental Americana (ADA) que recomendó que previo a la atención odontológica se hiciera uso de colutorios orales con el fin de reducir las cargas virales y bacterianas presentes en los pacientes.

Algunos de los enjuagues que se recomendaron como protocolo fueron la povidona yodada al 0.2%, el gluconato de clorhexidina, cloruro de cetilpiridinio y el peróxido de hidrógeno al 1.5%, este último fue el de mayor aceptación ya que durante décadas ha sido utilizado por odontólogos y especialistas debido a la evidencia científica que respalda su capacidad de disminuir bacterias dentro de la cavidad oral, así como reducir el riesgo de infecciones en procedimientos quirúrgicos.

Dentro del área odontológica múltiples tratamientos requieren de un alto nivel de adhesión para su éxito como es el caso de restauraciones con resinas compuestas, en los cuales se deben seguir una serie de pasos para realizar el proceso de adhesión, el éxito de esto depende de varios factores intrínsecos y extrínsecos dentro del procedimiento para obtener el resultado deseado, es decir tener buena adhesión así como resistencia de los materiales empleados, tal es el caso de las resinas compuestas las cuales son tratamientos que se realizan día a día dentro de la consulta odontológica, debido al alto índice de caries presente en la población a nivel mundial.

Por la evidencia científica del aumento en el uso de estas dos sustancias como colutorios y ante la escasa información que se tiene sobre los efectos que pueden tener en la adhesión y la microfiltración de las restauraciones con resina, es importante realizar trabajos que midan estas variables cuyos resultados ayuden a mejorar la práctica clínica al usar adhesivos dentales.

#### **4.- HIPÓTESIS**

H1= El colutorio bucal con peróxido de hidrógeno inhibe la adhesión de las resinas compuestas a la estructura dentaria.

H1-0= El colutorio bucal con peróxido de hidrógeno no inhibe la adhesión de las resinas compuestas a la estructura dentaria.

H2= El colutorio bucal con peróxido de hidrógeno causa microfiltración entre la dentina y la restauración con resina compuesta.

H2-0= El colutorio bucal con peróxido de hidrógeno no causa microfiltración entre la dentina y la restauración con resina compuesta.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto del colutorio con peróxido de hidrógeno sobre la adhesión y la microfiltración de las resinas compuestas, en tejido dentario.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1      Evaluar el efecto del colutorio con peróxido de hidrógeno sobre el nivel de adhesión de las resinas compuestas en tejido dentario.
- 2      Evaluar el efecto del colutorio sin peróxido de hidrógeno sobre el nivel de adhesión de las resinas compuestas en tejido dentario.
- 3      Evaluar la microfiltración entre la restauración con resinas compuestas y el tejido dentario, expuesto a un colutorio con peróxido de hidrógeno
- 4      Evaluar la microfiltración entre la restauración con resinas compuestas y el tejido dentario, sin estar expuesto a un colutorio con peróxido de hidrógeno.
- 5      Comparar los resultados entre si

## 6. ANTECEDENTES

### 6.1 ENJUAGUES BUCALES

Durante décadas los odontólogos han hecho uso de diversos enjuagues bucales, para el cuidado oral, estas soluciones antimicrobianas han sido recomendadas y abaladas por instituciones dentales, de las cuales existe evidencia que sustenta su capacidad para reducir de forma efectiva el riesgo de posibles infecciones ante la presencia varios grupos de bacterias que están presentes en la cavidad oral (Carrouel *et al.*,2021).

Ante la llegada de la Pandemia que surgió a finales del 2019, la cual se convirtió en una problemática que afecto a varios sectores a nivel mundial y en lo particular en el ámbito de la salud pública (Mohamadian *et al.*,2021), la OMS e Instituciones a nivel internacional implementaron estrategias para reducir el riesgo de contagio, que aumentaban a la exposición de partículas con el virus del SARS- CoV-2 presentes en la saliva y las cuales sepueden diseminar en el ambiente cerrado hasta 10 metros (Setti *et al.*,2020).

La cavidad oral representa la forma principal de entrada del virus por SARS-CoV-2, además, existe la posibilidad de que la aspiración de bacterias orales presentes en enfermedades orales y el virus representan un factor que aumenta las complicaciones anteel contagio (Imai & Tanaka, 2021).

Es por ello por lo que dentro de las recomendaciones propuestas fue el reducir el número de pacientes dentro de la consulta odontológica para evitar infecciones cruzadas en la consulta odontológica, así como la administración de un enjuague bucal que inhibiera la presencia del virus en la cavidad oral y por lo tanto así reducir el riesgo de transmisión por aerosol a través de la saliva (Passarelli *et al.*,2020).

Como se mencionó anteriormente los enjuagues bucales son soluciones ampliamente utilizadas debido a su capacidad para reducir el número de microorganismos en la cavidad oral, el uso preoperatorio de estas soluciones antimicrobianos que se sugirieron ante la problemática de salud es; gluconato de clorhexidina (CHX), cloruro de cetilpiridinio (CPC), povidona yodo (PVP-I) y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) (Vergara & Castro, 2020).

Para este estudio se decidió utilizar el peróxido de hidrógeno al 1.5 % dado que el SARS-CoV-2 es vulnerable a la oxidación y de acuerdo con la American Dental Asotiation sugiere su uso previo a procedimientos en la consulta dental (ADA, 2020).

## 6.2 PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

Es un oxidante que tiene múltiples aplicaciones como el desodorizar textiles, pulpa de madera, también se ha empleado para el tratamiento de aguas residuales; así como desinfectante e incluso para la fabricación de papel, goma espuma, químicos como anticloros, glicerol y plastificantes (IARC, 1999).

Dentro de la cavidad oral el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) forma parte importante en el equilibrio micro ecológico del medio oral. Existen alrededor del 80% de las bacterias de en la encía pertenecen al género estreptococo oral, de las cuales el  $H_2O_2$  puede suprimir los microorganismos sensibles regulando así el desarrollo de biopelículas en la cavidad oral (Keke *et al.*,2017).

En diferentes estudios se ha analizado que la sobreproducción de  $H_2O_2$  puede causar la inactivación de catalasa que ha sido posible ser observada mediante vacuolación in vitro en melanocitos establecidos a partir de lesiones y no lesiones de la piel (Schallreuter *et al.*,1999).

En otras investigaciones realizadas por White and Teasdale se ha estudiado que cuando se agrega una solución de peróxido de hidrógeno a la sangre humana el peróxido se descompone y se desprende oxígeno, esta reacción se ha utilizado para oxigenar la sangre almacenada antes procedimientos como las transfusiones sanguíneas (White & Teasdale 1966).

Las bacterias orales también producen  $H_2O_2$ , aunque los niveles resultantes de exposición de los tejidos orales son inciertos. A menudo se sugiere que el  $H_2O_2$  liberado en la saliva es utilizado por la peroxidasa salival para oxidar el tiocianato en productos tóxicos para determinadas cepas bacterianas (Halliwell & Clement 2000).

Varios tipos de agentes biocidas entre ellos el peróxido de hidrógeno, se usan en todo el mundo para la desinfección, principalmente en entornos de atención a la salud, la inactivación del coronavirus por agentes biocidas en pruebas de suspensión, dieron como resultados que el peróxido de hidrógeno fue efectivo con una concentración de 0.5% y un tiempo de incubación de 1 min (Kampf *et al.*,2020).

Por motivo del virus del SARS-CoV- se han implementado el lavado de nariz y garganta con peróxido de hidrógeno esta puede mejorar las respuestas innatas locales a las infecciones virales y ayudar a proteger contra el coronavirus gracias al estrés oxidativo inducido que produce la regulación del sistema inmune del huésped (Caruso *et al.*,2020).

Un estudio in vitro en el (2020) encontró que el uso de un 3% de  $H_2O_2$  el potencial de reducir múltiples virus, incluidos el SARS-CoV, por lo tanto, se ha propuesto que el enjuague bucal de peróxido de hidrógeno sea durante al menos 15 segundos antes de los procedimientos puede reducir la carga viral salival, indicando su uso en pacientes COVID-19 positivos (Vergara & Castro 2020).

### **6.3 CARIES DENTAL**

Es una enfermedad dinámica, multifactorial, mediada por biopelícula, impulsada por el azúcar, que resulta en la desmineralización fásica y la remineralización de los tejidos duros dentales. La caries puede ocurrir a lo largo de la vida, tanto en la dentición primaria como permanente y puede dañar la corona dental y, en la vida posterior, también las superficies radiculares expuestas (Pitts *et al.*,2017).

Pereira *et al.*,2010 la describe como una enfermedad progresiva, que se caracteriza por la destrucción del esmalte, dentina y cemento, que inicia mediante la actividad microbiana de la superficie del diente debido a un pH que se encuentre por debajo de la escala número 6 en la cual se produce la descalcificación del esmalte dental (Pereira *et al.*,2010).

Es una de las enfermedades dentales más prevalente en todo el mundo y se considera la carga más importante de la salud bucal (Dorri *et al.*,2017), por lo que sigue siendo un problema de atención de la salud mundial con un impacto económico eminente y una distribución sesgada entre los países y dentro de ellos (Balaji, 2018).

### **6.4 RESINAS COMPUESTAS**

Las resinas compuestas se han introducido en el campo de odontología conservadora para minimizar los inconvenientes de las resinas acrílicas que reemplazaron a los cementos de silicato (los únicos materiales estéticos disponibles anteriormente) en la década de 1940.

En 1955, Buonocore utilizó ácido orto fosfórico para mejorar la adherencia de las resinas acrílicas a la superficie del esmalte. En 1962 Bowen desarrolló el monómero Bis-GMA en un intento para mejorar las propiedades físicas de las resinas acrílicas, ya que los monómeros solo permitieron la formación de polímeros de cadena lineal.

A partir de 1970 aparecen los materiales compuestos polimerizados por radiación electromagnética, eliminando la mezcla y sus inconvenientes. Al principio, una fuente de luz ultravioleta se utilizó para proporcionar la energía luminosa requerida, pero su polimerización superficial y efectos secundarios iatrogénicos llevaron a su reemplazo por luz visible que actualmente está en uso y en desarrollo adicional (Hervás *et al.*,2006).

Los compuestos restaurativos han evolucionado significativamente desde que se introdujeron por primera vez a principios de la década de 1960, y la mayor parte del desarrollo se concentró en la tecnología de relleno. Esto ha llevado a mejorar las propiedades mecánicas, en particular la resistencia al desgaste, y ha ampliado el uso de compuestos a restauraciones posteriores más grandes. En el lado de la matriz orgánica, las preocupaciones sobre la tensión de polimerización y el daño potencial a la interfaz unida han dominado la investigación en los últimos 20 años, con muchos compuestos de "baja contracción" que se lanzan comercialmente (Fugolin & Pfeifer 2017).

En las últimas décadas, los materiales de resina compuesta se han convertido gradualmente en la corriente principal clínicamente y se han utilizado ampliamente. En comparación con las resinas compuestas tradicionales, las resinas de relleno grandes tienen las ventajas de

operación simple, contracción de baja polimerización, reducción de micro fugas, etc (Xue, 2020).

Las resinas compuestas se han convertido en la primera opción para las restauraciones anteriores y posteriores directas. La gran popularidad está relacionada con su apariencia estética y la menor necesidad de remoción de tejido sano en comparación con los tratamientos anteriores. Varios estudios han demostrado que las restauraciones de composite pueden durar mucho tiempo en servicio clínico (Demarco *et al.*,2017).

Los compuestos dentales son materiales a base de polímeros que contienen vidrio o sílice de refuerzo finamente molidos. Debido al hecho de que estos materiales pueden imitar estéticamente los dientes naturales, se han convertido en el material dental más popular para reemplazar la estructura dental perdida o dañada (Ferracane, 2017).

Es bien sabido que los composites a base de resina (GR) requieren un campo seco, pasos críticos para el grabado, imprimación y adhesión del esmalte y la dentina, y el espesor incremental máximo históricamente ha sido de 2 mm.

El fundamento detrás de la técnica de llenado incremental es garantizar la penetración de la luz de curado lo suficientemente profunda como para iniciar y completar el curado de glóbulos rojos, 2 además de la minimización de la contracción y tensión inducida por contracción asociada con la polimerización de glóbulos rojos (Reis *et al.*,2017).

## **6.5 PROTOCOLO DE ADHESIÓN DE RESINAS**

La odontología adhesiva comenzó en 1955 por Buonocore. Con las tecnologías cambiantes, los adhesivos dentales han evolucionado de no-grabado a grabado total correspondientes a la 4<sup>ta</sup> y 5<sup>ta</sup> generación, y al autograbado de 6<sup>ta</sup>, 7<sup>ma</sup> y 8<sup>va</sup> generación (Sofan *et al.*,2017).

La introducción de la técnica de grabado ácido en 1955 de Buonocore marcó un hito en la odontología este concepto se basa en la disolución ácida de la superficie de esmalte dental para crear microporosidades en la superficie, mejorando así la micromecánica adhesión. Se han modificado y mejorado los componentes en los materiales en los que se incluye principalmente la concentración de ácido fosfórico que en un inicio estaba en el 80% y el cual actualmente se encuentra al 37%, así mismo esto redujo el tiempo de 60 segundos a 15 segundos (López *et al.*,2019).

El grabado ácido, utilizando ácido fosfórico al 32-37% no solo graba simultáneamente el esmalte y la dentina, sino que el pH bajo mata muchas bacterias residuales. Algunos grabados incluyen compuestos antimicrobianos como el cloruro de benzalconio que también inhibe las metaloproteinasas de la matriz (MMP) en la dentina (Pashley *et al.*,2011).

### 6.5.1 SISTEMAS DE ADHESIÓN

El primer sistema comercial contenía como monómero ácido principal el hidrogeno fosfato de 2- (metacrililoiloxietil) fenilo (fenil-P). El grupo monohidrogenofosfato de este monómero funcional fue el responsable de preparar el esmalte y la dentina para la unión química de este grupo funcional a la hidroxiapatita (Giannini *et al.*,2015).

Los adhesivos de autograbado pueden no ser adecuados para superficies altamente escleróticas. A pesar de los efectos negativos de los sistemas adhesivos de grabado y enjuague, incluida la sensibilidad técnica y un mayor número de pasos, parecen ser más fiables que los adhesivos autograbados.

Sin embargo, los adhesivos autograbados están siendo ampliamente adoptados, ya que son más fáciles de usar, tienen un número reducido de pasos y eliminan la necesidad de usar ácido fosfórico. Sin embargo, los ensayos clínicos han indicado que los adhesivos autograbados tienen tasas más altas de decoloración marginal que los sistemas de grabado y enjuague e influyen negativamente en la apariencia estética de las restauraciones.

Además, la resistencia de unión del esmalte relativamente baja de los adhesivos autograbados sigue siendo un problema (Oz *et al.*,2019).

El método de grabado y enjuague del esmalte se basa en la desmineralización selectiva de los cristales de hidroxiapatita fundados en el esmalte dental, lo que resulta en una superficie altamente rugosa con energía elevada. Estas características ofrecen una mejor capacidad de humectación de los monómeros resinosos que, cuando se polimerizan, dan lugar a prolongaciones denominadas etiquetas que 'anclan' la resina al diente (Galdames *et al.*, 2018).

Actualmente dentro de la odontología el uso de sistemas adhesivos universales ha ganado popularidad con mejoras en términos de rendimiento y conveniencia al tener un proceso más simple que a su vez cubre con las funciones para ser utilizado como grabado total y enjuague (Kim 2022).

La simplificación de los pasos de unión en las restauraciones de resina compuesta ha sido uno de los objetivos más importantes del desarrollo de adhesivos dentales. Además de la simplificación y acortamiento del tiempo necesario, la disminución y el confinamiento de los errores de procedimiento, además que de acuerdo con diferentes estudios mencionan que pueden unirse a metales y restauraciones cerámicas (Jordehi *et al.*,2019).

Se pueden dividir tradicionalmente en varias categorías que van de acuerdo con la forma de desmineralización del sustrato dental y el tratamiento dado a la capa al momento de realizar el frotado sobre la superficie: grabado y enjuague (ER), autograbado y universal que también se le conoce como multimodo (Carvalho *et al.*,2019).

El sistema adhesivo autograbado de 2 pasos ha sido reconocido como el gold standar y este sistema ha sido ampliamente utilizado para la unión durante la restauración directa de



compuestos. Dado que el agente de unión contiene monómeros ácidos, tanto el esmalte como la dentina se pueden acondicionar simultáneamente, eliminando la fase de grabado y enjuague. En los últimos años, los adhesivos autograbados de 1 paso (1-SEA), también conocidos como adhesivos "todo en uno", han estado disponibles para su venta, estos sistemas los adhesivos desmineralizan solo la dentina en un grado poco profundo dejando minerales de hidroxapatita que evitar la desintegración de la interfaz resina-dentina que en algunas ocasiones puede ser causada por una desmineralización excesiva (Haruyama *et al.*,2016).

La estabilidad de la unión entre la dentina y el material de obturación es el mayor desafío en los adhesivos modernos. La técnica de grabado y enjuague pierde considerablemente fuerza dentro de 0.5 a 5 años. La disminución de la fuerza de unión es principalmente debido a dos factores que están relacionados con la red de colágeno de la dentina y su constituyente metaloproteinasas de matriz (Strobel & Hellwig 2015).

Aunque los sistemas adhesivos han mejorado, la interfaz adherida continúa siendo un área vulnerable en las restauraciones con resina. Existe una gran cantidad de investigaciones que confirman que sistemas como los de tres pasos aún tienen la mejor durabilidad, seguidos de los adhesivos de autograbado de dos pasos, siendo los adhesivos 1-SEA con menos durabilidad esto se debe a su gran potencial de absorber el agua afectando a la unión de la interfaz de resina-dentina (Zhou *et al.*,2019).

A continuación, en la Tabla 1 se muestran los sistemas adhesivos de forma cronológica:

<b>GENERACIÓN</b>	<b>FECHA DE CREACIÓN</b>	<b>TÉCNICA DE UNION</b>	<b>MECANISMO DE VINCULACIÓN</b>
<b>Primera</b>	Principios de 1960	Ya no se usa	Interacción de moléculas
<b>Segunda</b>	Principios de 1980	Ya no se usa	Fenómeno de humectación superficial y enlace iónico
<b>Tercera</b>	Finales de 1980	Grabado selectivo de varios pasos	Adhesión a la dentina cubierta por la capa de barrillo dentinario
<b>Cuarta</b>	Principio de 1990	Técnica de grabado total en 3 pasos	Formación de capa híbrida
<b>Quinta</b>	1990	Técnica de grabado total en 2 pasos	Formación de capa híbrida
<b>Sexta</b>	Comienzo del siglo 20	Técnica de autograbado en 2 pasos	Formación de capa híbrida
<b>Séptima</b>	Comienzo del siglo 20	Técnica de autograbado sin mezcla en un paso	Formación de capa híbrida

Tabla 1.- Cronología de los sistemas adhesivos en odontología.

## 7. MARCO DE REFERENCIA

El objetivo del estudio realizado por Lenzi y cols., (2012) fue evaluar el efecto del 2% de digluconato de clorhexidina sobre la fuerza de unión inmediata de 40 piezas dentales al usar el adhesivo de grabado. Los grupos fueron almacenados en agua durante 24 horas para después ser cortadas transversalmente y ser llevadas a pruebas de micro tensión. De acuerdo con la recopilación de sus resultados mediante pruebas de Turkey, determinaron que el usar gluconato de clorhexidina al 2% no resultó en valores de fuerza de unión más altos en comparación con las piezas dentales que no se utilizó sin importar si eran piezas primarias o permanentes. Por lo tanto, concluyeron que la clorhexidina no influyó en la fuerza de unión inmediata a la dentina sana o afectada por caries de los dientes temporales y permanentes (Lenzi *et al.*, 2012).

El propósito de la investigación realizada por Deng y cols., (2013) fue evaluar la influencia de la clorhexidina en la durabilidad de unión de los sistemas adhesivos de grabado, lavado (Single-Bond) y autograbado (G-Bond) utilizando el método de termociclado de 20 terceros molares. Para la evaluación de las pruebas utilizaron un enlace microtensil, para posteriormente evaluar la nano consciencia interfacial mediante microscopía electrónica de barrido antes y después del termociclado. Dentro de los resultados que obtuvieron se muestran diferencias significativas entre los grupos: para single-bond, tanto el grupo clorhexidina y Single-Bond con valores de  $p < 0,001$ . Mientras que para G-Bond de los grupos clorhexidina significativamente con valor de  $p < 0.05$  (Deng *et al.*, 2013).

Investigaciones realizadas por Fernandes y cols., (2020) que estudiaron la influencia de la aplicación previa de gluconato de clorhexidina al 2% en la fuerza de unión microtensil inmediata a un sistema adhesivo universal en dentina sobre 20 molares los dividieron en 4 grupos según el tratamiento de la superficie; Single Bond Universal sin grabado ácido, ácido fosfórico al 37% + Single Bond Universal, gluconato de clorhexidina al 2% + Single Bond Universal, ácido fosfórico al 37% + gluconato de clorhexidina al 2% + Single Bond Universal. Las pruebas de resistencias de la unión se realizaron mediante microtensión 24 horas después de la preparación. Los resultados se realizaron a través de un análisis de varianza y como resultaron no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos analizados, sin embargo, el acondicionamiento con ácido fosfórico sin la acción del grupo gluconato de clorhexidina dio como resultado valores numéricos de fuerza de unión más altos que los del gluconato de clorhexidina sin el grupo acondicionador ácido (Fernandes *et al.*, 2020).

En el 2005 Demir y cols., trabajaron en una investigación cuyo propósito era determinar la resistencia de unión al cizallamiento de resina compuesta de ortodoncia ante la aplicación de clorhexidina y povidona yodada, aplicado en el esmalte previo y posterior al grabado de 85 incisivos inferiores, los cuáles dividió en 5 grupos. En la prueba para el cizallamiento utilizaron una máquina universal que fueron analizadas mediante ANOVA y pruebas Turkey, se montaron en una máquina de prueba universal mediante carga de compresión. En sus resultados pudieron observar que el valor del grupo 3 fue de  $36.56 \pm 5,95$  MPa fue significativamente mayor que los del grupo 4 con  $30,00 \pm 4,97$  MPa y el grupo 5:  $30.26 \pm 7.30$  MPa. Además, no se observaron diferencias significativas entre el grupo 1 y los

grupos 2:  $34.33 \pm 7.26$  MPa y 3:  $36.56 \pm 5.95$  Mpa,  $P \geq .05$ . Por lo tanto, concluyeron que la aplicación de clorhexidina y povidona yodada antes del grabado ácido no causa ninguna disminución en la resistencia de la unión a la dentina (Demir *et al.*,2005).

En el estudio de Carrilho y *cols.*, (2007) se analizaron siete terceros molares no erupcionados, el objetivo de medir la resistencia al estar en contacto con clorhexidina. Se asignaron en 2 grupos de unión, los molares se seccionaron longitudinalmente y un tercio de esas muestras se probaron 24 horas después y pasados 6 meses se realizaron las pruebas en las muestras restantes. Utilizaron ANOVA bidireccional y prueba de Tukey, usaron la prueba t de Student y como resultados analizaron que el pretratamiento con clorhexidina no afectó la resistencia a la unión de las muestras analizadas a las 24 horas, sin embargo la fuerza de unión en el grupo de los 6 meses obtuvo una reducción significativa de la resistencia a la unión en un 23.4% así como el almacenamiento en saliva artificial sin inhibidores de la proteasa añadidos redujo la fuerza de unión en el grupo de control en un 45.3%. La resistencia de enlace restante fue significativamente mayor en el grupo de clorhexidina (Carrilho *et al.*,2007).

Una investigación realizada por Lago y Garone en el 2013 tuvo como objetivo evaluar la resistencia a la unión de una resina compuesta híbrida universal Filtek™Z350 al esmalte bovino blanqueado con peróxido de hidrógeno al 35%. De 20 piezas bovinas se utilizaron sistemas de adhesivo de grabado y enjuague empleado inmediatamente, 7 y 14 días después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno que dividieron en 4 grupos. La resistencia de la unión se evaluó cuantitativamente mediante una prueba de microtensil 1.0 mm/min, 24 horas después de los procedimientos restaurativos. La falla se observó mediante microscopía electrónica de barrido, en sus resultados obtuvieron la disminución de la fuerza de unión de los dientes restaurados inmediatamente después del blanqueamiento, mientras que el período de 14 días después del final del blanqueo con peróxido de hidrógeno al 35% fue suficiente para lograr los valores apropiados de resistencia de unión al esmalte (Lago & Garone 2013).

Estudios similares realizados por Mazaheri y *cols.*, (2011) en el que se investigaron la resistencia de unión del esmalte de los materiales modificados con resina en contacto con hidrogel de ascorbato de sodio al 10% en la fuerza de unión del esmalte blanqueado como agente antioxidante. Consistió en estudiar 96 órganos dentales divididos en ocho grupos. Utilizaron diferentes marcas como resina CR, resina Z100 CR y Vitremer de 3 M, aleatoriamente aplicaron el hidrogel sodio al 10% inmediatamente de la preparación del esmalte, otro grupo se conservó en agua destilada para posteriormente colocar el hidrogel. Los especímenes se colocaron bajo fuerza de cizalla y se analizaron en ANOVA y Duncan. Mazaheri obtuvo como resultado que la aplicación de hidrogel de ascorbato de sodio al 10% inmediatamente antes de la unión eliminó los efectos negativos del blanqueamiento sobre la resistencia de la unión del esmalte con CR y vitremer (Mazaheri *et al.*,2011).

Otra investigación realizada por Vieira y *cols.*, (2011) evaluó el efecto del peróxido de hidrógeno 38%, perborato de sodio 20% y peróxido de carbamida 37% sobre la fuerza de unión en la interfaz dentina / resina y la resistencia a la flexión de la dentina de cuarenta caninos superiores. Las muestras se dividieron en 4 grupos, se restauraron y probaron las muestras de resistencia de la unión estos grupos se sometieron a una prueba de flexión de

tres puntos y los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey, en la prueba de cizallamiento, del grupo control fue superior con valor de  $p < 0.05$  a los grupos blanqueados, los cuales, a su vez, fueron estadísticamente similares. También fueron observados bajo microscopia electrónica donde apreciaron la presencia de fisuras. Dentro de esta investigación concluyeron que la fuerza de unión del material de restauración a la dentina y la resistencia a la flexión de la dentina se redujeron después del uso de agentes blanqueadores de alta concentración (Vieira *et al.*, 2011).

## 8. METODOLOGÍA

Se realizó este estudio en el laboratorio del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Nuevo León (CIDICS).

### 8.1 DISEÑO DE ESTUDIO

El presente estudio es de carácter comparativo in vitro, abierto, experimental, prospectivo y transversal.

En esta investigación se midió la fuerza a la compresión de las resinas compuestas en la Máquina de esfuerzos Universal, y se evaluó la microfiltración con tinción de azul de metileno al 1%.

Los materiales empleados son de las siguientes marcas:

#### **3M™ ESPE™**

Restaurador Universal 3M™ Filtek™ Z350 XT.

#### **BISCO®**

All Bond Universal.

#### **ULTRADENT™**

Ácido fosfórico Ultra-Etch™ al 35%  
DeOx™

#### **IVOCLAR®**

Lámpara BluePhase

#### **MICRODONT®**

Pulidores de resina.

#### **MCD DENTAL®**

#### **NIC TONE**

Resina Acrílica.

#### **CTR® Scientific**

Tinción azul de metileno 1%

#### **BRASSELER USA®**

Discos de diamante.

### **8.1.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Para la realización de este estudio se recolectaron 40 órganos dentales, que cumplían con los criterios de inclusión.

#### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

##### **1. INCLUSIÓN**

Premolares, superiores e inferiores con caries clase I de acuerdo con la clasificación de Black.

Los órganos dentales se fueron recolectando en frascos de vidrio conservados en agua destilada asignándole un grupo de muestra.

##### **2. EXCLUSIÓN**

Premolares superiores o inferiores con caries clase II, III y IV.

Premolares superiores o inferiores que presenten restauraciones de amalgama, resina o sellador.

Premolares superiores o inferiores que tengan tratamiento endodóntico.

Premolares superiores o inferiores con caries grado III.

Premolares superiores o inferiores con fracturas.

##### **3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

Premolares superiores o inferiores que presenten algún daño durante el proceso de conformación de la cavidad o protocolo de adhesión.

## 8.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Por las condiciones de la variable a evaluar del tipo cuantitativa donde, además, se trata de una población infinita se estima el tamaño de la muestra con la aplicación de la siguiente fórmula general:

$$n = \frac{z^2 s^2}{e^2}$$

Para el presente proyecto se han determinado los siguientes valores:

$z = 1.96$  para 95% confiabilidad

$\sigma = 9.06$

$e = 2.65$

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituyen los valores y se obtiene que:

$$n = \frac{z^2 s^2}{e^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (9.06)^2}{(2.65)^2} \quad n = 40$$

### 8.3. PROCEDIMIENTO

#### 8.3.1 SELECCIÓN DE ÓRGANOS DENTALES

Se recolectaron 40 premolares superiores e inferiores (figura 1), con caries clase I según la clasificación de Black, estas piezas cumplieron con los criterios de inclusión para pertenecer, los órganos dentales se limpiaron con un equipo ultrasónico el escariador NSK® varios 370 y agua destilada.



Fig. 1 Órganos dentarios que conforman la muestra

#### 8.3.2 PROTOCOLO DE SUMERSIÓN EN PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

Se procedió a dividir los órganos dentarios seleccionados como muestra (N=40), los cuales se dividieron en 2 grupos, Grupo 1 (N=20) para medir la microfiltración, Grupo 2 (N=20) para evaluar la fuerza de adhesión, ambos grupos fueron divididos en dos subgrupos, A= (n=10) órganos dentales sumergidos en 20 mililitros de peróxido de hidrógeno al 1.5% durante 24 horas y B= (n=10) órganos dentales no expuestos al peróxido de hidrógeno, los cuales se conservaron en 20 mililitros de agua destilada (Tabla 1), (Figura 2) y (Figura 3).

Grupo	Subgrupo A	Subgrupo B
	Sumergidos en H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	No Sumergidos en H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
Grupo 1 (N=20) Microfiltración	10	10
Grupo 2 (N=20) Fuerza de compresión	10	10

Nota: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Peróxido de hidrógeno)

Fuente: elaboración propia

Tabla 2.- Distribución de los grupos y subgrupos del estudio.





Fig. 2 Grupo 1; subgrupos A y B (prueba de microfiltración).



Fig. 3 Grupo 2; subgrupos A y B (fuerza de compresión).

### 8.3.3 CONFORMACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD

Todo el proceso fue realizado por un mismo operador, todas las fresas de carburo fueron nuevas en cada cavidad, se inició con el protocolo de conformación de la cavidad clase I de black en premolares superiores e inferiores utilizando fresas de carburo #330 para posteriormente alisar las paredes con una fresa de carburo #35 utilizando pieza de alta velocidad e irrigación, como se observa en la (figura 4) se midió la profundidad de 3 mm y de un ancho vestibulo-lingual de 2mm con una sonda periodontal marca hu-friedy™.

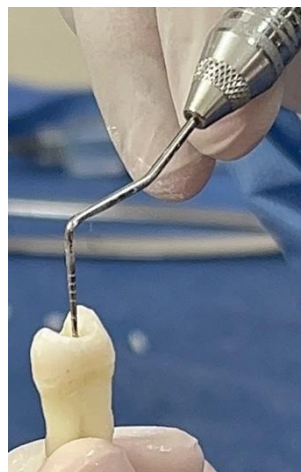


Fig. 4 Comprobando la profundidad de la cavidad con una sonda periodontal marca hu-friedy™.

### **8.3.4 PROTOCOLO DE ADHESIÓN Y COLOCACIÓN DE LA RESINA COMPUESTA**

1. En los 40 órganos dentales se realizó el grabado total de ácido fosfórico Ultra- Etch™ al 35% con un tiempo de 15 segundos y se lavó con agua corriente durante 30 segundos, se secó con aire sin desecar de acuerdo con el protocolo del fabricante (ver anexo 1).
2. Se aplicaron dos capas de adhesivo universal marca Bisco® con un microbrush en toda la cavidad durante 10 segundos, se eliminó el exceso con una jeringa de aire durante 10 segundos y se fotocuró con una lampara BluePhase de Ivoclar® durante 20 segundos de acuerdo con las instrucciones del fabricante (ver anexo 2).
3. Después se iniciaron los incrementos verticales de resina compuesta Filtek Z350 XT de 3M™ ESPE™ no mayores a 2mm para asegurar el correcto fotocurado de la resina y reducir su contracción durante 20 segundos tal como lo indican las instrucciones del fabricante (ver anexo 3).
4. Se procedió a pulir con fresas de silicón de la marca Microdont® siguiendo las instrucciones del fabricante (ver anexo 4)
5. Se colocó DeOx™ de Ultradent™ para evitar la capa de inhibición de oxígeno y se fotocuró nuevamente durante 20 segundos como lo indicaba el fabricante ver protocolo en anexo 5.

### **8.3.5 TINICIÓN AZUL DE METILENO**

1. A cada uno de los órganos dentales del Grupo 1 (microfiltración) subgrupo A= (n=10) subgrupo B= (n=10) se les colocaron 3 capas de barniz transparente en las raíces dentales y cera rosa marca Rosgon Wax de MDC dental, con el fin de proteger esta área esta zona ver Figura 5 y 6.
2. Los subgrupos A= (n=10) y B= (n=10) se sumergieron en tinción de azul de metileno al 1% durante 24 horas (Figura 7).
3. Al concluir este tiempo se retiraron de la tinción y se dejaron secar durante 48 horas.
4. Para la evaluación de la microfiltración se realizaron cortes longitudinales con discos de diamante marca Brasseler® en los dos subgrupos del grupo 1 (microfiltración), se usó un disco nuevo por cada 10 órganos dentales toda esta operación fue realizada por un mismo operador (Figura 8).

5. Fueron observados al Estereomicroscopio Stemi 305 Binocular Carl Zeiss para® en el que se adaptó un micrómetro con el fin de medir la filtración del azul de metileno en las restauraciones (Figura 9 a-c), todos estos resultados se evaluaron en unidad de medida de milímetros los cuales fueron registrados en hojas de captura de datos en Excel 2017 (Córdova-López *et al.*, 2020).



Fig.5 Colocación de barniz transparente para que la tinción de azul de metileno no penetrara por completo.



Fig.6 Protección con cera rosa para controlar la penetración de la tinción de azul de metileno.



Fig.7 Sumersión en azul de metileno al 1% de los dos subgrupos para medir la microfiltración.



Fig.8 Corte longitudinal con disco de diamante del grupo 1 (microfiltración).

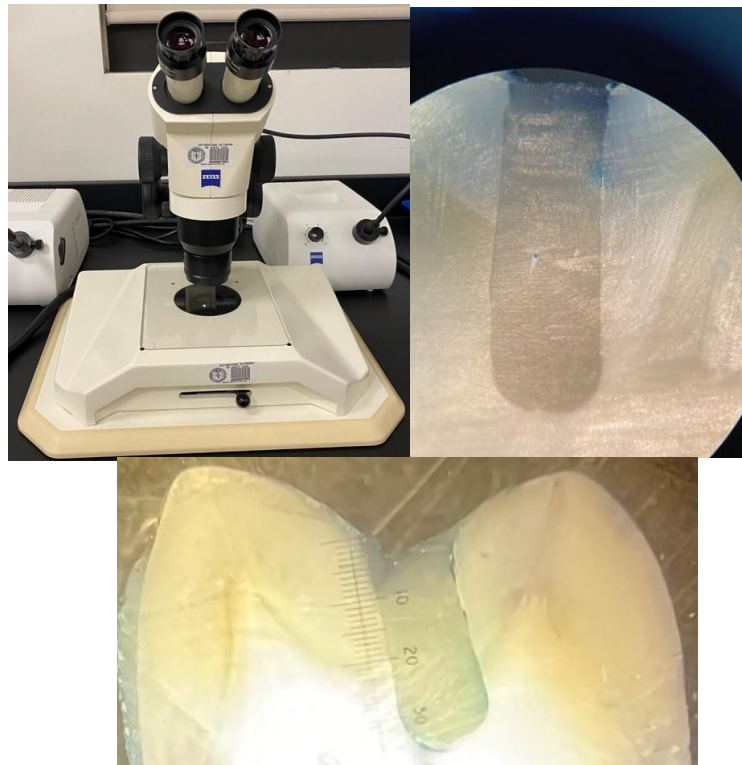


Fig.9 a-c Estereomicroscopio Stemi 305 Binocular Carl Zeisspara®. Microfiltración observada al estereomicroscopio Stemi® de uno de los órganos dentales. Medición con micrómetro ocular de vidrio.

### **8.3.6 PREPARACIÓN DE LOS ORGANOS DENTALES PARA LA PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

En los subgrupos subgrupo A= (n=10) subgrupo B= (n=10) que pertenecen al grupo 2 (fuerza de compresión) fueron colocados en troqueles individuales con acrílico de fraguado rápido Nic tone MDC dental®.

El subgrupo A= (n=10) fue sumergido en 20 mililitros de peróxido de hidrógeno al 1.5% durante 24 horas se utilizó acrílico de color verde para su identificación.

El subgrupo B= (n=10) se le asignó el color rosa en el cuál no se utilizó el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, conservándolo en 20 mililitros de agua destilada (Lenzi *et al.*,2012).

#### **8.3.6.1 EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

Para evaluar las fuerzas de compresión de la resina compuesta se utilizaron bloques alternos de 1.5 kilogramos a 3.5 kilogramos, con una máquina de esfuerzos universal ver Figura 10 a figura 12, los datos obtenidos en kilogramos se convirtieron a Newtons para serrepresentados bajo esta nomenclatura.

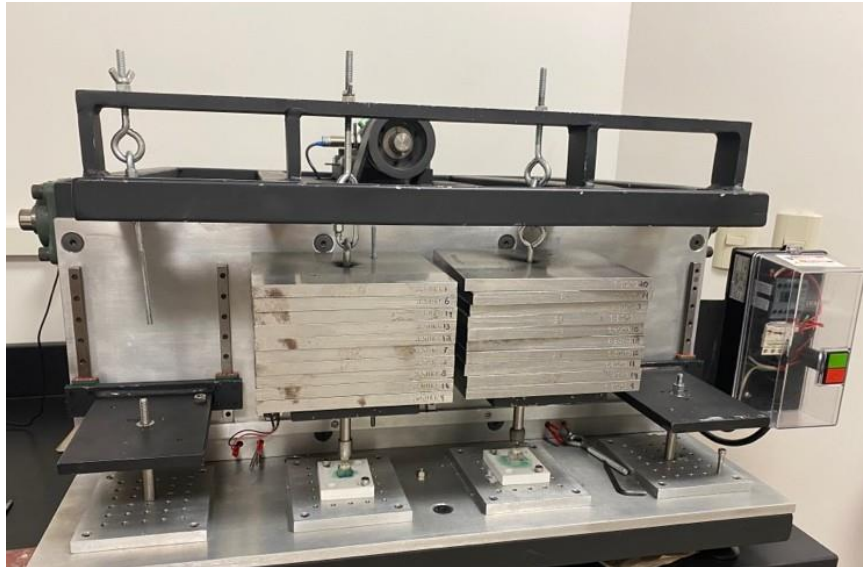


Fig.10 Máquina de esfuerzos universal para la medición de la fuerza a la compresión

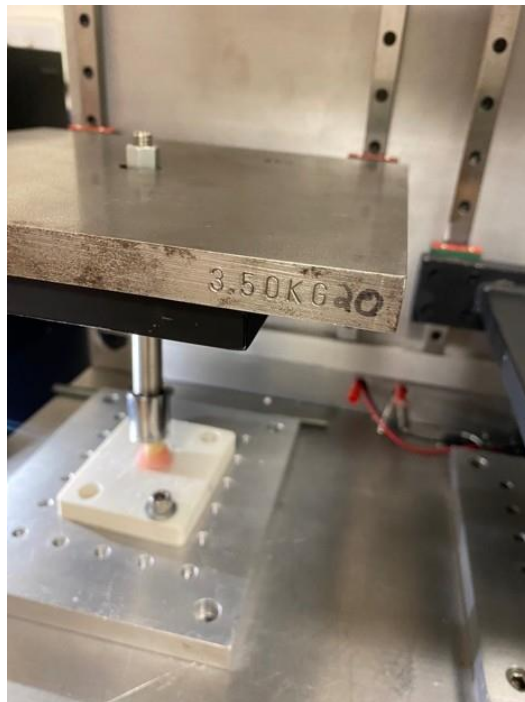


Fig.11 Subgrupo B iniciando el proceso de alternación de kilogramos de fuerza en la máquina de esfuerzos.





Fig.12 Subgrupo A sometida a 28 kilogramos en la máquina de esfuerzos universal.

### **8.3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos se fueron analizados utilizando el software estadístico: IBM® SPSS® Statistics Versión 26.0.0.0.

Se realizó estadística descriptiva, para el análisis de los datos de microfiltración. Así como la prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk para analizar la distribución de los datos. El efecto del peróxido de hidrógeno en la filtración en las diferentes regiones de las piezas dentales se realizó por medio de escala normal y por análisis Fold Change usando escala logarítmica. Se uso estadística inferencial, la prueba de Wilcoxon para estimar la diferencia entre grupos.

## **9. RESULTADOS**

### **MICROFILTRACIÓN**

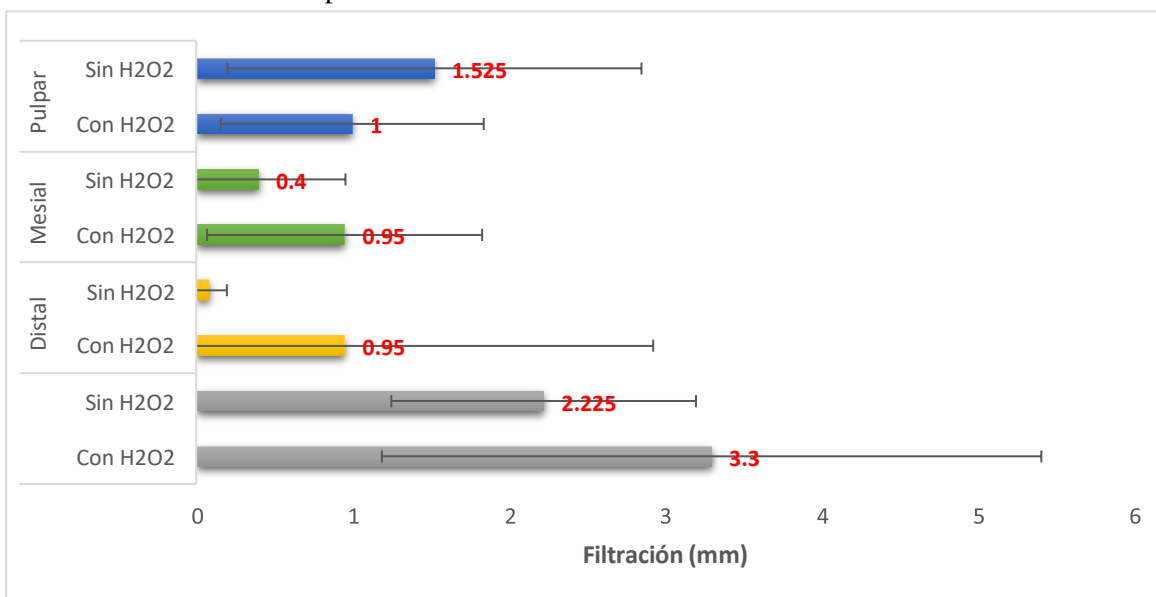
Para analizar los datos de microfiltración se utilizó estadística descriptiva, revisando datos de tendencia central (Tabla 3). En la cual se puede diferenciar la media más alta en el grupo con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por oclusal (Media 3.3mm; DE: 2.11). La media más baja se observa en el grupo sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por mesial (Media 0.4mm; DE: 0.55). El efecto del peróxido de hidrógeno en la filtración en las diferentes zonas analizadas se observa en la gráfica 1.

Región	Subgrupo	Media	Desv. Est.	N	Mínimo	Máximo	Coef. de variación
<b>Oclusal</b>	Con H2O2	3.3	2.11	10	1.25	7.5	0.64
	Sin H2O2	2.225	0.97	10	0.75	3.5	0.44
<b>Distal</b>	Con H2O2	0.95	1.97	10	0	6.5	2.08
	Sin H2O2	0.075	0.12	10	0	0.25	1.61
<b>Mesial</b>	Con H2O2	0.95	0.88	10	0	2.75	0.93
	Sin H2O2	0.4	0.55	10	0	1.5	1.39
<b>Pulpar</b>	Con H2O2	1	0.84	10	0.25	2.75	0.84
	Sin H2O2	1.525	1.32	10	0	4	0.87

Tabla 3.- Análisis descriptivo de los datos de microfiltración calculada en milímetros. Considerando los grupos sometidos a peróxido de hidrógeno (H2O2) y sin peróxido de hidrógeno.

Para revisar qué tanto aumentó o disminuyó la filtración en las 4 regiones, comparando el grupo en el que se usó peróxido como valor de referencia, con el grupo control cuando no se usó el peróxido, se utilizó el análisis por medio de escala normal (Grafica 1) y por análisis Fold Change (Tabla 4) usando escala logarítmica (Grafica 2 y 3).

Gráfica 1.- Análisis por medio de escala normal, del efecto del peróxido de hidrógeno en la filtración en las diferentes zonas de los especímenes.





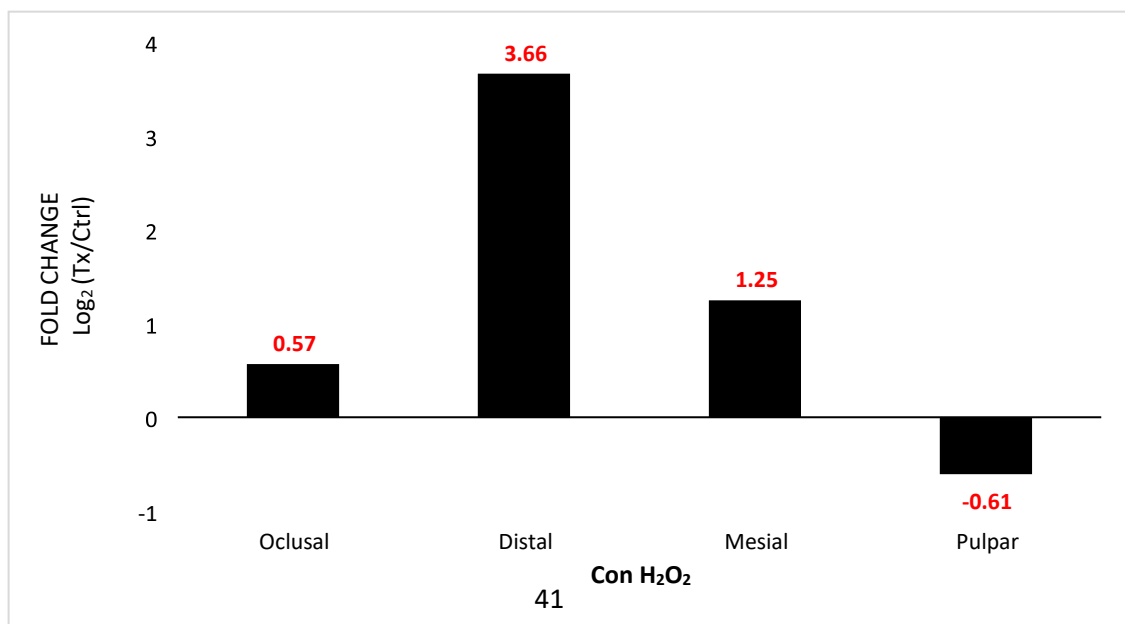
En los resultados del análisis Fold Change se observa un aumento de filtración por distal en el grupo con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Los valores de interpretación son los siguientes:

- Valor cero "0" en alguno de los grupos, significa que la filtración en ese grupo fue igual o similar que la filtración observada en el grupo control.
- La diferencia de una unidad positiva "+1" en una región, significa que en ese grupo la filtración aumentó el doble respecto al grupo control, y así sucesivamente.
- La diferencia es de una unidad negativa "-1" en una región, significa que en ese grupo la filtración se redujo el doble respecto al grupo control, y así sucesivamente.

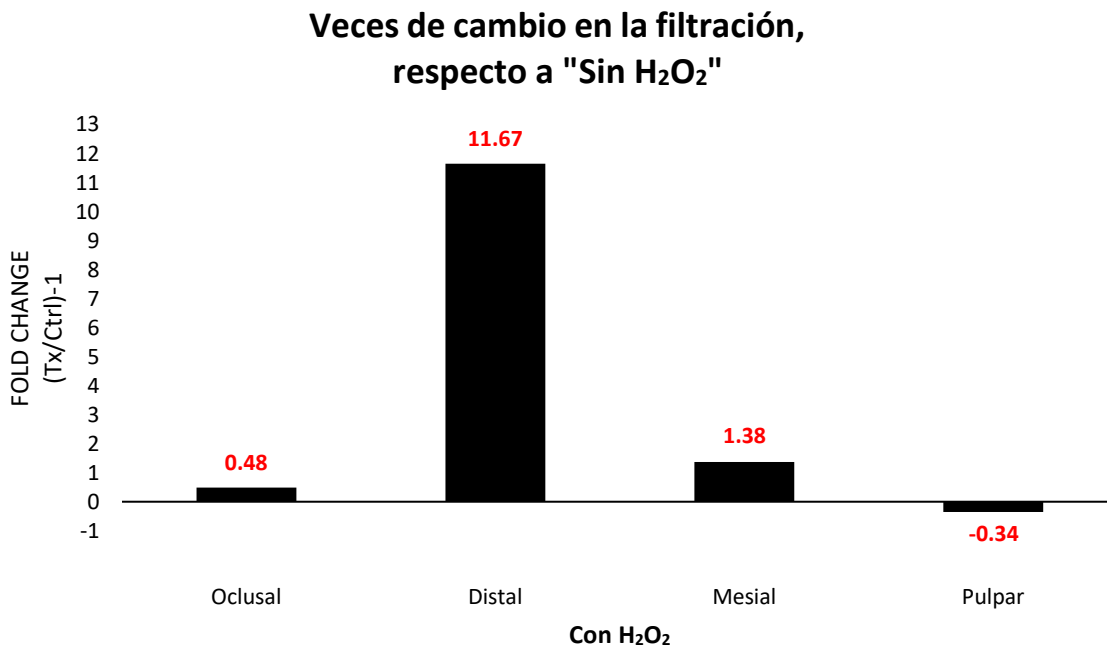
Filtración (mm)				Fold Change			
				Veces de filtración, respecto al Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> como referencia o control (Ctrl)			
Región	Subgrupo	Media	Desv. Est.	Región	Subgrupo	Log <sub>2</sub> (Tx/Ctrl)	(Tx/Ctrl)-1
Oclusal	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	2.225	0.97	Oclusal	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0	0
Distal	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0.075	0.12	Distal	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0	0
Mesial	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0.4	0.55	Mesial	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0	0
Pulpar	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1.525	1.32	Pulpar	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0	0
Oclusal	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3.3	2.11	Oclusal	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0.57	0.48
Distal	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0.95	1.97	Distal	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3.66	11.67
Mesial	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0.95	0.88	Mesial	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1.25	1.38
Pulpar	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1	0.84	Pulpar	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-0.61	-0.34

Tabla 4.- Análisis Fold Change, para evaluar el aumento o disminución de la filtración en las 4 regiones.

Gráfica 2.- Veces de cambio logarítmico en la filtración, respecto a sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>



Gráfica 3.- Veces de cambio en la filtración, respecto a sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>



En la prueba Shapiro-Wilk (Tabla 5) se observa que los datos no tienen una distribución dentro de la normalidad. ( $p < 0.05$ ).

Región		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
<b>Oclusal</b>	Filtración (mm)	0.865	20	0.009
<b>Distal</b>	Filtración (mm)	0.371	20	0.000
<b>Mesial</b>	Filtración (mm)	0.822	20	0.002
<b>Pulpar</b>	Filtración (mm)	0.912	20	0.069

Tabla 5.- Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk para estimar la distribución de los datos.

Con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon (Tabla 6) se estima que en la filtración de la región Oclusal ( $p = 0.28$ ), Mesial ( $p = 0.056$ ) y Pulpar ( $p = 0.283$ ) no se asume diferencia estadísticamente significativa de la mediana entre las muestras de ambos grupos con y sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Mientras que en el resultado para la filtración de la región distal ( $p = 0.040$ ), se observa una diferencia estadísticamente significativa.

<b>Oclusal</b>	<b>N total</b>	<b>10</b>
	Estadístico de prueba	17.000
	Error estándar	9.792
	Estadístico de prueba estandarizado	-1.072
	Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.284
<b>Distal</b>	<b>N total</b>	<b>10</b>
	Estadístico de prueba	2.000
	Error estándar	5.863
	Estadístico de prueba estandarizado	-2.047
	Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.041
<b>Mesial</b>	<b>N total</b>	<b>10</b>
	Estadístico de prueba	6.500
	Error estándar	8.404
	Estadístico de prueba estandarizado	-1.904
	Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.057
<b>Pulpar</b>	<b>N total</b>	<b>10</b>
	Estadístico de prueba	38.000
	Error estándar	9.792
	Estadístico de prueba estandarizado	1.072
	Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.284

Tabla 6.- Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas. El nivel de significación es de 0.05.

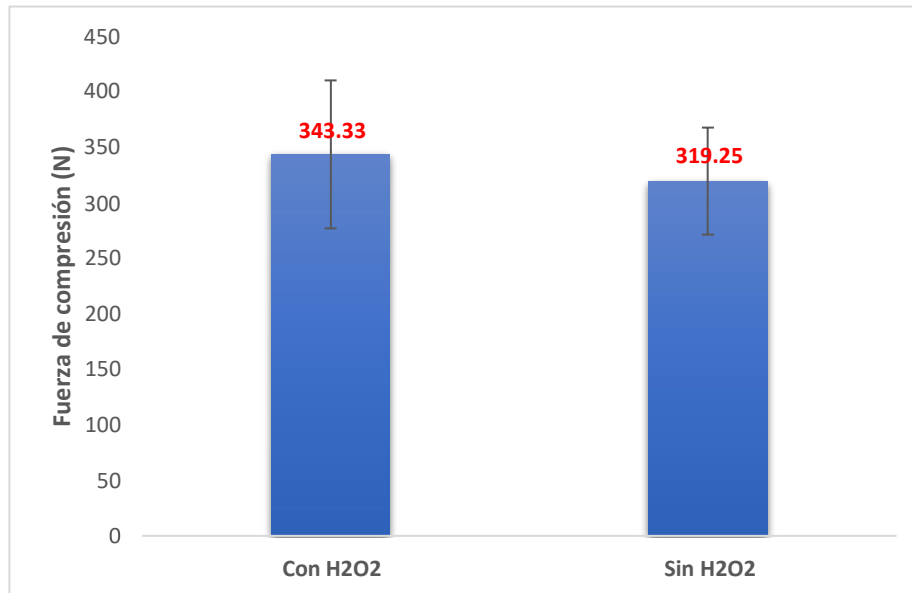
## FUERZA DE COMPRESIÓN

Por medio estadística descriptiva se estimaron los valores de tendencia central para los datos de fuerzas de compresión (Tabla 7). Los resultados muestran medias semejantes en ambos grupos.

<b>Fuerza de compresión (N)</b>						
<b>Subgrupo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Coef. de variación</b>
Con H2O2	343.3300	66.56216	10	240.34	451.75	0.19
Sin H2O2	319.2460	48.20639	10	245.74	412.02	0.15
Total	331.2880	57.89718	20	240.34	451.75	

Tabla 7.- Análisis descriptivo de los datos de fuerzas de compresión calculada en newtons (N). Considerando los grupos sometidos a peróxido de hidrógeno (H2O2) y sin peróxido de hidrógeno.

Para revisar el efecto del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en la adhesión se utilizó el análisis por medio de escala normal (Gráfica 4) y por análisis Fold Change (Tabla 8) usando escala logarítmica (Gráfica 5 y 6). Comparando el grupo en el que se usó peróxido como valor de referencia, con el grupo control, cuando no se usó el peróxido.



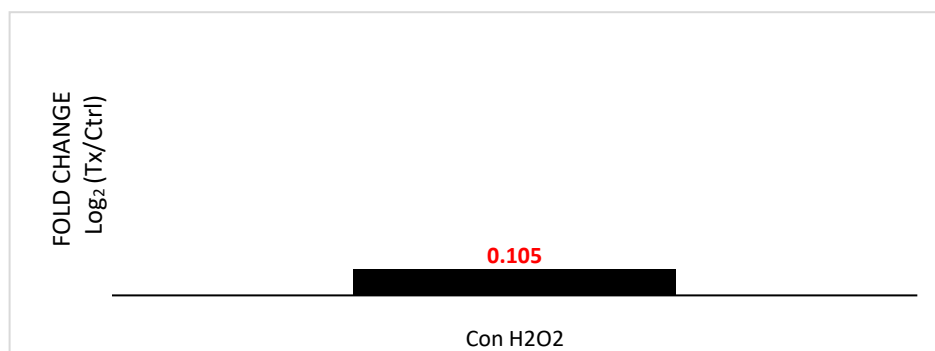
Gráfica 4.- Análisis por medio de escala normal, del efecto del peróxido de hidrógeno en la filtración en las diferentes zonas de los especímenes.

En los resultados del análisis Fold Change (Tabla 8) se observa un valor de 0 o cercano al mismo, lo que se interpreta como fuerzas de adhesión semejantes en ambos grupos.

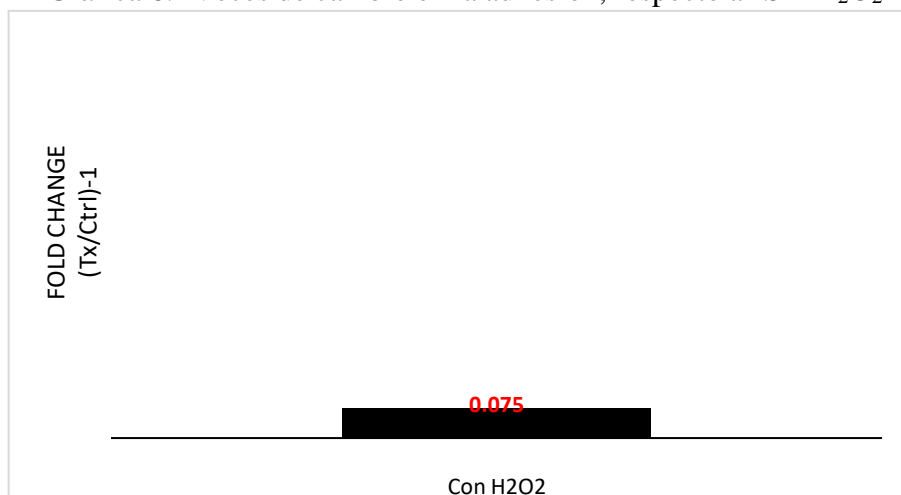
F. compresión (N)			Fold Change		
			Cambios en la adhesión respecto a sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		
Subgrupo	PROMEDIO	DESV. EST.	Subgrupo	Log <sub>2</sub> (Abs <sub>595</sub> Tx/Ctrl)	(Tx/Ctrl)-1
Sin H2O2	319.246	48.2064	Sin H2O2	0.000	0.000
Con H2O2	343.330	66.562157	Con H2O2	0.105	0.075

Tabla 8.- Análisis Fold Change, para evaluar los cambios en la fuerza de adhesión en ambos grupos. Calculada en Newtons (N).

Gráfica 5.- Veces de cambio logarítmico en la adhesión, respecto a "Sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>"



Gráfica 6.- Veces de cambio en la adhesión, respecto a "Sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>"



En la prueba Shapiro-Wilk (Tabla 9) se observa que los datos tienen una distribución dentro de la normalidad. ( $p > 0.05$ ).

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Fuerza de compresión (N)</b>	0.960	20	0.539

Tabla 9.- Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk para estimar la distribución de los datos

Para revisar la diferencia de medias entre grupos se utilizó la prueba T de Student, el resultado refleja que no hay diferencia estadísticamente significativa al comparar las fuerzas de adhesión entre ambos grupos con y sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. (Tabla 10 y 11).

	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
F. compresión - Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (N)	343.3300	10	66.56216	21.04880
F. compresión - Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (N)	319.2460	10	48.20639	15.24420

Tabla 10.- T de Student, Estadística de muestras emparejadas.

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de I.C. de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
F. compresión Con y sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	24.08	94.61	29.92	-43.60	91.77	0.804	9	0.442

Tabla 11.- T de Student, Prueba de muestras emparejadas.

### ANÁLISIS DE CORRELACIONES.

Por medio del coeficiente de correlación de Spermán se calculó la asociación de la filtración entre los especímenes. Encontrando correlación significativa entre la filtración distal y la filtración oclusal del subgrupo A Expuesto al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. ( $r_s = 0.863$ ,  $p = 0.01$ ). Y entre la filtración mesial del subgrupo A Expuesto al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. con la filtración pulpar del subgrupo B, No expuesto al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. ( $r_s = -0.715$ ,  $p = 0.02$ ).

## 10. DISCUSIÓN

La eficacia de los procedimientos restaurativos con resinas compuestas se basa en la adhesión a los tejidos dentarios, a consecuencia del empleo de distintos enjuagues bucales como el peróxido de hidrógeno se ha cuestionado si esto representa una problemática ante su uso (Cardoso *et al.*, 2011).

Las pruebas utilizadas para evaluar la resistencia de la adhesión de las resinas compuestas de manera *in vitro* se guían con base en ejercer una fuerza y/o compresión, las cuales nos proporcionan información que ayudan a visualizar los resultados que se obtienen (Beloica *et al.*, 2010).

Para este estudio *in vitro*, se midió el grado de microfiltración de la resina compuesta usando la tinción de azul de metileno al 1% comparando sus resultados con cada subgrupo de estudio.

De igual manera se realizaron pruebas de compresión, midiendo y comparando el peso empleado en cada uno de los subgrupos del estudio, hasta producir el desalojo de la resina compuesta en cada órgano dental.

Se distribuyó de la siguiente manera cada grupo de estudio:

**Microfiltración:** Grupo 1 (N=20). Dividido en dos subgrupos: A= (n=10) especímenes sumergidos en peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). B= (n=10) especímenes no expuestos al peróxido de hidrógeno.

**Fuerza de compresión:** Grupo 2 (N=20) se distribuyeron en 2 subgrupos: A= (n=10) OD sumergidos en peróxido de hidrógeno. B= (n=10) OD no expuestos al peróxido de hidrógeno.

Los resultados obtenidos en las pruebas de rango con signo de Wilcoxon se encontraron los siguientes valores: la zona oclusal (p=0.28), zona mesial (p=0.056) y zona pulpar (p=0.283), con lo cual se considera que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre estas zonas de los subgrupos A y B.

Sin embargo, se obtuvo un resultado de (p=0.040) en la zona distal lo cual se determina que si existe una diferencia estadísticamente significativa para esta región.

Por otro lado, para la medición de la fuerza de compresión se utilizó la prueba de T de Student en la cuál se observa una media de 343.33 N para el subgrupo con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mientras que para el subgrupo sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> una media de 319.24 N, y con un valor de t en las muestras emparejadas de (p=0.80), lo que refleja que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos subgrupos A y B.

Los resultados obtenidos por Lenzi y cols., (2012) al usar la clorhexidina al 2% sobre la fuerza de adhesión sobre la dentina de piezas dentales primarias y permanentes, concluyeron que la fuerza de unión si fue menor en las piezas primarias en comparación con la dentición permanente, y este resultado dependió de la condición de la dentina y el tipo de diente con un valor significativamente estadístico de ( $p < 0,01$ ), en comparación con los que obtuvimos en el presente estudio con un valor de ( $p > 0,05$ ).

Un punto importante es que los autores antes mencionados utilizaron una sustancia distinta (la clorhexidina), así como dos tipos de denticiones, mientras que nosotros nos enfocamos únicamente a la dentición permanente y usamos el peróxido de hidrógeno, es por ello por lo que los resultados difieren del nuestro.

En el trabajo realizado por Carrilho y cols., (2007) los resultados que obtuvieron al analizar la fuerza de unión de forma inmediata al realizar un tratamiento in vitro con resinas compuestas tuvieron un resultado de ( $p > 0,05$ ), el cual es similar al que presentamos en este estudio.

Una de las variantes del estudio de Carrilho y cols., (2007) es que ellos analizaron muestras a los 6 meses en los cuales tuvieron valores significativos en la reducción de la fuerza de unión del grupo de la clorhexidina ( $p < 0,05$ ) esto reflejado en un 23.4% menor que el analizado en el período inmediato.

La investigación realizada por Fernandes y cols., (2020) tenía por objetivo evaluar la fuerza de unión microtensil al aplicar el gluconato de clorhexidina al 2% sobre la dentina, ellos tuvieron resultados de ( $p > 0,05$ ) entre los grupos estudiados, sin embargo, la acción sin el gluconato de clorhexidina les brindó una fuerza de unión mayor que el grupo que no se acondicionó con dicha sustancia.

Aunque estos resultados se asemejan a los que presentamos en esta investigación, se diferencia del nuestro ya que utilizaron un Single Bond universal y la resina Filtek Z250 XT de la marca 3M™ ESPE™.

En 2005 Demir y cols., compararon la aplicación de dos enjuagues antibacterianos (clorhexidina y povidona yodada) en tejido dentario previamente grabado y en tejidodentario sin grabado, con la finalidad de medir la resistencia al corte de una resina compuesta utilizada en ortodoncia, los resultados que obtuvieron fueron de ( $34,33 \pm 7,26$  MPa) y ( $36,56 \pm 5,95$  MPa) ( $p \geq 0,05$ ) estos resultados reflejan que no existe una diferencias significativa en los grupos estudiados.

Para esta investigación hecha por Demir y cols., (2005) los resultados fueron representados en unidades de medida de megapascales, a diferencia de nuestro estudio que fue representado en Newtons los cuales obtuvimos una fuerza de compresión de (343.33 N) en el grupo sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y en un valor de (319.25 N) en el grupo con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Otra investigación realizada por Vieira y cols., (2011) mostraron resultados estadísticamente significativos ( $p = 0,0062$ ), entre la fuerza de resistencia al corte, entre los grupos tratados previamente con perborato de sodio y peróxido de carbamida ( $p < 0,05$ ).



Sus análisis fueron realizados con prueba de Turkey-Kramer a diferencia de nuestra investigación que fue analizada por Fold Change.

En el presente estudio no se obtuvieron diferencias significativas en nuestros resultados de la fuerza a la compresión. Pero si hubo significancia en el grupo de microfiltración.

## 11. CONCLUSIONES

Con base con los resultados obtenidos podemos citar lo siguiente:

1. El colutorio bucal con peróxido de hidrógeno no inhibe la adhesión de las resinas compuestas a la estructura dentaria.
2. El colutorio bucal con peróxido de hidrógeno causa microfiltración entre la dentina y la restauración con resina compuesta.
3. La microfiltración presente ante el uso de peróxido de hidrógeno fue mayor en la zona distal en comparación con las demás zonas analizadas.

Esto nos da una aportación importante a la comunidad odontológica, ya que nos brinda información sobre el uso de estos métodos dentro del consultorio dental, una de las propuestas a futuro que se pueden considerar con base en el presente estudio es:

1. Medir la fuerza al cizallamiento de las resinas compuestas al usar el colutorio de peróxido de hidrógeno y clorhexidina.
2. Hacer el análisis comparativo de fuerza de unión entre peróxido de hidrógeno y clorhexidina, utilizando dos marcas de sistemas adhesivos en cavidades clases II.
3. Analizar el uso del peróxido de hidrógeno y clorhexidina utilizando dos marcas de resina compuesta en cavidades clases II.
4. Evaluar microscópicamente el ajuste de unión entre ambas marcas de resina.

El avance de nuevos sistemas de adhesión y el desarrollo de nuevas marcas de resinas nos permiten ampliar la gama de opciones dentro de un tratamiento de restauración, sin embargo, también representan nuevas incógnitas en cuanto a su éxito, es por ello por lo que las futuras investigaciones nos deben permitir conocer sus propiedades tanto químicas como mecánicas en los nuevos materiales.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

*ADA Interim Guidance for Minimizing Risk of COVID-19 Transmission.* (2020, 3 abril).

Anesthesia Dental. <https://www.anesthesiadental.com/post/ada-interim-guidance-for-minimizing-risk-of-covid-19-transmission>

Balaji, S. (2018). Dental Caries: Research perspective. *Indian Journal of Dental Research*, 29(1), 3. [https://doi.org/10.4103/ijdr.ijdr\\_61\\_18](https://doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_61_18)

Beloica, M., Goracci, C., Carvalho, C., Radović, I., Margvelashvili, M., Vulicevic, Z. R., & Ferrari, M. (2010). Microtensile vs microshear bond strength of all-in-one adhesives to unground enamel. *Journal of Adhesive Dentistry*, 12(6), 427-433. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a18237>

Carrouel, F., Gonçalves, L. S., Conte, M. P., Campus, G., Fisher, J., Fraticelli, L., Gadea-Deschamps, É., Ottolenghi, L., & Bourgeois, D. (2020). Antiviral activity of reagents in mouth rinses against SARS-COV-2. *Journal of Dental Research*, 100(2), 124-132. <https://doi.org/10.1177/0022034520967933>

Caruso, A. A., Prete, A., & Lazzarino, A. I. (2020). Hydrogen Peroxide and Viral Infections: A Literature review with research hypothesis definition in relation to the current COVID-19 pandemic. *Medical Hypotheses*, 144, 109910. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109910>

Carvalho, A. A., Leite, M. M., Zago, J. K. M., Nunes, C. A. B. C. M., De Jesus Esteves Barata, T., De Freitas, G. C., De Torres, É. M., & Lopes, L. G. (2019). Influence of different application protocols of universal adhesive System on the clinical behavior of Class I and II restorations of composite resin – a randomized and double-blind

controlled clinical trial. *BMC Oral Health*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0913-3>

Cardoso, M. V., De Almeida Neves, A., Mine, A., Coutinho, E., Van Landuyt, K., De Munck, J., & Van Meerbeek, B. (2011). Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Australian Dental Journal*, 56(s1), 31-44. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2011.01294.x>

Córdova-López, A., Bustos González, P., & Sarmiento Criollo, P. (2020). Comparación del grado de microfiltración marginal en interfase diente/composite entre sistemas adhesivos de grabado total y autograbado. *Odontología Activa Revista Científica*, 6(1), 7–12. <https://doi.org/10.31984/oactiva.v6i1.530>

De Oliveira Carrilho, M. R., De Carvalho, R. M., De Góes, M. F., Di Hipólito, V., Geraldini, S., Tay, F. R., Pashley, D. H., & Tjäderhane, L. (2007). Chlorhexidine preserves dentin Bond *in vitro*. *Journal of Dental Research*, 86(1), 90-94. <https://doi.org/10.1177/154405910708600115>

Demarco, F. F., Collares, K., Corrêa, M. B., Cenci, M. S., Moraes, R. R., & Opdam, N. (2017). Should my composite restorations last forever? Why are they failing? *Brazilian Oral Research*, 31(suppl 1). <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0056>

Demir, A. (2005). Effects of chlorhexidine and Povidone-Iodine Mouth rinses on the bond strength of an orthodontic composite. *Allen Press*. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2005\)75](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2005)75)

Deng, D., Huang, X., Huang, C., Yang, T., Du, X., Wang, Y., Ouyang, X., & Pei, D. (2013). Effects of chlorhexidine on bonding durability of different adhesive systems

- using a novel thermocycling method. *Australian Dental Journal*, 58(2), 148-155.  
<https://doi.org/10.1111/adj.12038>
- Dorri, M., Martínez-Zapata, M. J., Walsh, T., Marinho, V. C., Sheiham, A., & Zaror, C. (2017). Atraumatic restorative treatment versus conventional restorative treatment for managing dental caries. *The Cochrane library*, 2018(3).  
<https://doi.org/10.1002/14651858.cd008072.pub2>
- Fernandes, G. L., Strazzi-Sahyon, H. B., Suzuki, T. Y. U., Briso, A. L. F., & Santos, P. H. D. (2020). Influence of chlorhexidine gluconate on the immediate bond strength of a universal adhesive system on dentine subjected to different bonding protocols: an in vitro pilot study. *Oral Health & Preventive Dentistry*, 18(1), 71-76.  
<https://doi.org/10.3290/j.ohpd.a43934>
- Ferracane, J. L. (2016). Models of caries formation around dental composite restorations. *Journal of Dental Research*, 96(4), 364-371.  
<https://doi.org/10.1177/0022034516683395>
- Fugolin, A. P. P., & Pfeifer, C. S. (2017). New resins for dental composites. *Journal of Dental Research*, 96(10), 1085-1091. <https://doi.org/10.1177/0022034517720658>
- Galdames, B., Brunoto, M., Marcus, N., Grandón, F., & Priotto, E. (2018). Diferentes protocolos de grabado ácido en dentina; estudio micromorfológico. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*.  
<https://doi.org/10.4067/s0719-01072018000200091>
- Giannini, M., Makishi, P., Ayres, A. P. A., Vermelho, P. M., Fronza, B. M., Nikaido, T., & Tagami, J. (2015). Self-Etch Adhesive Systems: A Literature review. *Brazilian Dental Journal*, 26(1), 3-10. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201302442>

- Halliwell, B., Clément, M., & Long, L. H. (2000). Hydrogen peroxide in the human body. *FEBS Letters*, 486(1), 10-13. [https://doi.org/10.1016/s0014-5793\(00\)02197-9](https://doi.org/10.1016/s0014-5793(00)02197-9)
- Haruyama, A., Kameyama, A., Kato, J., Takemoto, S., Oda, Y., Kawada, E., Takahashi, T., & Furusawa, M. (2016). Resin bonding of Self-Etch adhesives to bovine dentin bleached from pulp chamber. *BioMed Research International*, 2016, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2016/1313586>
- Hervás-García, A., Martínez-Lozano, M. A., Cabanes-Vila, J., Barjau-Escribano, A., & Fos-Galve, P. (2006). Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 11(2), E215–E220. Recuperado en 20 de noviembre de 2023, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1698-69462006000200023&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000200023&lng=es&tlng=es)
- Higashida, B. Y. (2000). *Odontología preventiva*.
- IARC, International Agency for Research on Cancer. (1999). *Hydrogen peroxide*. Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide - NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK498695/>
- Imai, K., & Tanaka, H. (2021). SARS-COV-2 infection and significance of oral health management in the era of “the new normal with COVID-19”. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(12), 6527. <https://doi.org/10.3390/ijms22126527>
- Jordehi, A. Y. (2019, 1 agosto). *Comparison of self-adhering flowable composite microleakage with several types of bonding agent in Class V cavity restoration*. PubMed Central (PMC). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6596181/>

- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., & Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *Journal of Hospital Infection*, 104(3), 246-251. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>
- Kim, R. J. Y. (2022). Performance of universal adhesives in composite resin repair. *BioMed Research International*, 2022, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2022/7663490>
- Lago, A. D. N., & Garone-Netto, N. (2013). Microtensile bond strength of enamel after bleaching. *Indian Journal of Dental Research*, 24(1), 104. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.114955>
- Lenzi, T. L., Tedesco, T. K., Soares, F. Z. M., Loguercio, A. D., & De Oliveira Rocha, R. (2012). Chlorhexidine does not increase immediate bond strength of etch-and-rinse adhesive to caries-affected dentin of primary and permanent teeth. *Brazilian Dental Journal*, 23(4), 438-442. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402012000400022>
- López-Luján, N. A., Munayco-Pantoja, E. R., Torres-Ramos, G., Blanco-Victorio, D. J., Siccha-Macassi, A., & López-Ramos, R. P. (2019). Deproteinization of primary enamel with sodium hypochlorite before phosphoric acid etching. *Acta odontologica latinoamericana: AOL*, 32(1).
- Martínez, A. B. (2002). *Antisépticos en el tratamiento de la enfermedad periodontal*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4542182>
- Mazaheri, H., Khoroushi, M., Shafiei, E., Ghorbanipour, R., & Majdzade, F. (2011). Bond strength of composite-resin and resin-modified glass ionomer to bleached enamel: delay bonding versus an antioxidant agent. *Indian Journal of Dental Research*, 22(3), 432. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.87066>

- Media Relations. (s. f.). *Summary of ADA guidance during the COVID-19 crisis*. American Dental Association. <https://www.ada.org/about/press-releases/2020-archives/summary-of-ada-guidance-during-the-covid-19-crisis>
- Mohamadian, M., Chiti, H., Shoghli, A., Biglari, S., Parsamanesh, N., & Esmailzadeh, A. (2021). COVID-19: Virology, Biology and Novel Laboratory Diagnosis. *The Journal of Gene Medicine*, 23(2). <https://doi.org/10.1002/jgm.3303>
- Öz, F., Ergin, E., & Canatan, S. (2019). Twenty-four-month clinical performance of different universal adhesives in etch-and-rinse, selective etching and self-etch application modes in NCCL – a randomized controlled clinical trial. *Journal of Applied Oral Science*, 27. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0358>
- Pashley, D. H., Tay, F. R., Breschi, L., Tjäderhane, L., De Carvalho, R. M., De Oliveira Carrilho, M. R., & Tezvergil-Mutluay, A. (2011). State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dental Materials*, 27(1), 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.016>
- Passarelli, P. C., Rella, E., Manicone, P. F., García-Godoy, F., & D'Addona, A. (2020). The impact of the COVID-19 infection in dentistry. *Experimental Biology and Medicine*, 245(11), 940-944. <https://doi.org/10.1177/1535370220928905>
- Pereira, A. G., Neves, A. M., & Trindade, A. C. (2010). Imunologia da cárie dentária. *Acta médica portuguesa*, 23(4), 663-8.
- Pitts, N., Zero, D. T., Marsh, P., Ekstrand, K. R., Weintraub, J. A., Ramos-Gomez, F., Tagami, J., Twetman, S., Tsakos, G., & Ismail, A. I. (2017). Dental caries. *Nature Reviews Disease Primers*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.30>
- Reis, A. F., Vestphal, M., De Souza Amaral, R., Rodrigues, J. A., Roulet, J., & Roscoe, M. G. (2017). Efficiency of polymerization of bulk-fill composite resins: A Systematic



review. *Brazilian Oral Research*, 31(suppl 1). <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0059>

- Schallreuter, K. U., Moore, J., Wood, J. M., Beazley, W. D., Gaze, D., Tobin, D. J., Marshall, H. S., Panske, A., Panzig, E., & Hibberts, N. A. (1999). In vivo and in vitro evidence for hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) accumulation in the epidermis of patients with vitiligo and its successful removal by a UVB-Activated pseudocatalase. *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*, 4(1), 91-96. <https://doi.org/10.1038/sj.jidsp.5640189>
- Setti, L., Passarini, F., De Gennaro, G., Barbieri, P., Perrone, M. G., Borelli, M., Palmisani, J., Di Gilio, A., Piscitelli, P., & Miani, A. (2020). Airborne transmission route of COVID-19: Why 2 meters/6 feet of Inter-Personal distance could not be enough. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2932. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082932>
- Sofan, E. A. A., Sofan, A. A. A., Palaia, G., Tenore, G., Romeo, U., & Migliau, G. (2017). Classification Review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Annali di stomatologia*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.11138/ads/2017.8.1.001>
- Strobel, S., & Hellwig, E. (2015). The effects of matrix-metallo-proteinases and chlorhexidine on the adhesive bond. *Swiss dental journal*, 125(2), 134-145. <https://europepmc.org/article/med/25734960>
- Vergara-Buenaventura, A., & Castro-Ruiz, C. (2020). Use of mouthwashes against COVID-19 in dentistry. *British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 58(8), 924-927. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.08.016>

- Vieira, C., Silva-Sousa, Y. T. C., Pessarello, N. M., Rached-Júnior, F. J. A., & Souza-Gabriel, A. E. (2012). Effect of high-concentrated bleaching agents on the bond strength at dentin/resin interface and flexural strength of dentin. *Brazilian Dental Journal*, 23(1), 28-35. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402012000100005>
- White, D. C., & Teasdale, P. R. (1966). THE OXYGENATION OF BLOOD BY HYDROGEN PEROXIDE: IN VITRO STUDIES. *British Journal of Anaesthesia*, 38(5), 339-344. <https://doi.org/10.1093/bja/38.5.339>
- Xue, J. (2020). [Factors influencing clinical application of bulk-fill composite resin]. *PubMed*, 38(3), 233-239. <https://doi.org/10.7518/hxkq.2020.03.001>
- Zhang, K., Zhou, X., & Xu, X. (2017). [The origin of hydrogen peroxide in oral cavity and its role in oral microecology balance]. *PubMed*, 35(2), 215-220. <https://doi.org/10.7518/hxkq.2017.02.020>
- Zhou, W., Liu, S., Zhou, X., Hannig, M., Rupf, S., Feng, J., Peng, X., & Cheng, L. (2019). Modifying adhesive materials to improve the longevity of resinous restorations. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(3), 723. <https://doi.org/10.3390/ijms20030723>

## **RESUMEN BIOGRÁFICO**

**Luz Estrella Romero Oliva**

Candidato para el Grado de  
Maestría en Odontología Avanzada

Tesis: **EFFECTO DEL COLUTORIO PERÓXIDO DE HIDRÓGENO SOBRE LA ADHESIÓN DE RESINAS COMPUESTAS EN TEJIDO DENTARIO**

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Nacida en San Nicolás de los Garza, Nuevo León el 15 de octubre de 1993, hija de Delfino Romero Coronado y María Barbarita Oliva Hernández.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Cirujano Dentista en 2017.

Experiencia Profesional: Asistente dental 2017-2021, Consulta privada 2019 a la fecha.

### **PUBLICACIONES:**

2022: Luz Estrella Romero Oliva, Rosa Isela Sanchez Nájera, Celia Elena del Perpetuo Socorro Mendiburu Zavala, Pedro Ernesto Lugo Ancona, Jose Elizondo Elizondo, Sara Saenz Rangel, Sophia Elizabeth Flores Regalado, Juan Manuel Solis Soto. Porphyromonas: A dental approach. In J Appl Dent Sci 2022;8(2):213-216.

DOI: <https://doi.org/10.22271/oral.2022.v8.i2d.1510>

2023: Luz Estrella Romero Oliva, Jose Elizondo Elizondo, Sara Saenz Rangel, Maricela Ramirez Alvarez, Rosa Alicia Garcia Jau, Efigenia Moreno Terrazas, Fernanda Poblano Izaguirre, Dr. Juan Manuel Solis Soto. An update on guided endodontics. Int J Appl Dent Sci 2023;9(3):98-101.

DOI: <https://doi.org/10.22271/oral.2023.v9.i3b.1792>

### **PARTICIPACIONES EN CONGRESOS:**

#### **Tipo de participacion y título**

2022: Participación como ponente en el Encuentro Internacional de Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación en Odontología con el tema “Guardas oclusales auxiliares en el dolor temporomandibular agudo.

2022: Participación como congresita al 47° Congresso Brasileiro De Estomatologia E Patologia Oral – 12 al 15 De Julio De 2022.

## ANEXOS

### Anexo 1. Especificaciones de uso del ácido fosfórico al 35% de Ultra-Etch™ de ULTRADENT™

#### Ultra-Etch™ 35% Phosphoric Acid

EN

##### Description:

Ultra-Etch is a 35% phosphoric etchant solution with an optimum viscosity. The flowability allows precise placement, including occlusal grooves, yet is viscous enough to prevent migration. Ultra-Etch is self-limiting in its depth of etch (average depth of 1.9µ with 15 second etch). This etchant contains no glycerin and is designed for rapid and complete removal upon rinsing.

##### Indications for Use:

Used for etching enamel and dentin prior to applying bonding adhesives and placing composite restorations or dental sealants.

##### Directions for Use:

1. For 1.2 syringe
  - a. Remove Luer cap.
  - b. Securely attach working tip of choice (Blue Micro™ or Inspiral™ Brush tip).
  - c. Verify etchant flow prior to applying intraorally.
  - d. Verify the color and consistency of the product flow before applying. Initially a small amount of clear liquid may express from the syringe; this is normal.
2. For IndiSpense™ Syringe (Figure 1 & 2)
  - a. Remove Luer cap from IndiSpense syringe.
  - b. Attach 1.2 syringe to the male threads of the IndiSpense syringe.
  - c. Depress IndiSpense plunger while guiding 1.2ml syringe plunger to desired fill.
  - d. Separate syringes and re-cap IndiSpense syringe with Luer cap.
  - e. Securely attach working tip (Blue Micro™ or Inspiral Brush tip) to 1.2ml syringe.
3. Direct placement instructions
  - a. Isolate tooth (teeth).
  - b. Use pumice, disk or diamond bur on uncut enamel.
  - c. Rinse and dry prepared area.
  - d. Verify etchant flow prior to applying intraorally.
  - e. Apply etchant to enamel and dentin (15 seconds)
  - f. Rinse thoroughly, dry and proceed per adhesive manufacturer's instructions.
4. Restorative phosphoric acid cleansing
  - a. Apply etch to inside of porcelain veneer or crown for 5-10 seconds.
  - b. Rinse and dry

##### Precautions and Warnings:

1. Carefully read and understand all instructions before using.
  2. Keep out of reach of children.
  3. If product comes in contact with any soft tissue, IMMEDIATELY rinse area with copious amounts of water.
  4. Near pulp exposures should be treated with a protective base prior to placing etchant.
  5. Re-cap, disinfect and wipe syringe with an intermediate level disinfectant between uses. If syringe cover is used, remove tip, re-cap, and discard syringe cover
  6. Dispose of tip and empty syringe properly.
  7. Verify flow of all syringes prior to applying intraorally. If resistance is met, replace tip and re-check. Use only recommended tips. To avoid cross contamination, do not re-use tips.
  8. Store at room temperature.
  9. Do not use after expiration date noted on container.
- NOTE: For SDS and additional information about using Ultra-Etch, please go to [www.ultradent.com](http://www.ultradent.com)

## Anexo 2. Especificaciones de uso del adhesivo universal marca BISCO®

### INSTRUCCIONES DE USO

#### 1. Restauraciones directas

**TÉCNICA DE AUTOGRABADO:** Prepare la cavidad. Lave a conciencia con un irrigador de agua. Utilice una bolita absorbente o evacuación de alto volumen durante 1-2 segundos para eliminar el exceso de agua (no desecar). Utilizar un pellet absorbente o aspiración de alto volumen (HVE) durante 1-2 segundos, para eliminar el exceso de agua (no desecar).

**NOTA:** Puede utilizarse el grabador SELECT HV®\* ETCH de BISCO sobre el esmalte cortado o sin cortar para aumentar la retención mecánica. Este grabador se diseñó para la colocación selectiva precisa.

**TÉCNICA DE GRABADO TOTAL:** Prepare la cavidad. Lave a conciencia con un irrigador de agua. Grabe el esmalte y la dentina con un grabador durante 15 segundos. Enjuague a conciencia. Elimine el exceso de agua secando la superficie con una bolita absorbente o evacuación de alto volumen (HVE) durante 1 o 2 segundos, lo que dejará la preparación visiblemente húmeda. Eliminar el exceso de agua secando la superficie con un pellet absorbente o con aspiración de alto volumen (HVE) durante 1-2 segundos, dejando la preparación visiblemente húmeda

1. Dispense 1 o 2 gotas de **ALL-BOND UNIVERSAL** en un pocillo limpio. Vuelva a tapar el frasco inmediatamente para que el disolvente no se evapore.
2. Aplique dos capas separadas de **ALL-BOND UNIVERSAL**, raspando la preparación con un microcepillo durante 10 a 15 segundos por capa. No fotopolimerice entre capas.
3. Evapore el exceso de disolvente secando por completo con aire con una jeringa de aire durante por lo menos 10 segundos; no debe haber ningún movimiento visible del material. La superficie debe tener un aspecto brillante uniforme; si no es así, aplique otra capa de **ALL-BOND UNIVERSAL** y repita el paso 3.
4. Fotopolimerice durante 10 segundos.
5. Continúe con la colocación del material restaurador de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

## Anexo 3. Especificaciones de uso de la resina compuesta Filtek Z350 XT de 3M™ ESPE™

### Filtek Z350 XT (Restaurador Universal con Nanotecnología)



#### ■ Descripción

Filtek Z350 XT de 3M ESPE es una resina foto polimerización diseñada para ser utilizada en restauraciones anteriores y posteriores. Necesita de un adhesivo dental, como Single Bond 2 o Single Bond Universal. Disponible en un amplio rango de colores y en distintas opacidades, dentina, esmalte, cuerpo y translúcidos. Para realizar reconstrucciones en técnica de una sola opacidad, opacidad dual, y estratificación completa. Viene en presentación de jeringas de 4 g.

#### ■ Ventajas

##### Nanotecnología

- El 100% del tamaño del relleno es nanométrico, que le confieren un brillo y estética mayor que el resto de los composites.
- Por otro lado el contenido de nanocluster en el relleno (aglomeraciones de nanopartículas), produce una integridad estructural ofreciendo un composite con gran resistencia a la fractura y al desgaste.

##### Versatilidad

- Se puede utilizar en técnica incremental con una sola opacidad, opacidad dual, o estratificación completa, dependiendo de los requerimientos estéticos de su paciente.
- Disponibles en: Opacidades dentina, cuerpo, esmalte y translúcidos para técnica estratificada.

#### ■ Indicaciones de Uso

Restauraciones directas en anteriores y posteriores

- Fabricación de núcleos
- Ferulizaciones
- Restauraciones indirectas incluyendo inlays, onlays y carillas
- Restauraciones Clase I, II, III, IV y V
- Odontología Mínimamente Invasiva (OMI)
- Técnica sándwich con Ionómeros de vidrio
- Reconstrucción de Cúspides

#### ■ Instrucciones de Uso

##### Restauraciones anteriores y posteriores.

- Una capa → Cuerpo o Body
- Dual → Dentina / Esmalte o Cuerpo / Esmalte
- Multicapa o estratificación de 4 opacidades: → Dentina, Cuerpo, Esmalte, Translúcido.

##### Tiempos de Polimerización:

- Opacidades Cuerpo, Esmalte y Translúcidos:
- Capa de 1.5 a 2.0 mm 20 seg.

Opacidad dentina:

- Capa de 1.5 a 2.0 mm 30 seg.

#### ■ Presentación

##### Jeringas de 4 g.:

Dentina: A1, A2, A3, A4; WD  
Body: A1, A2, A3.5, A4, B1, B2, B3, C2, XWB  
Esmalte: A1, A2, A3, B2, D2, WE, XWE,  
Translúcido: AT, BT, CT, GT,

##### Kit 5 jeringas Filtek Z350 XT opacidades BODY (tonos cuerpo) + Adhesivo SBU (3 ml)

Tonos: A1B; A2B, A3B, A3.5B, B2B

##### Kit 5 jeringas Filtek Z350 XT opacidades BODY (tonos cuerpo) + Adhesivo SBond 2 (3 g)

Tonos: A1B; A2B, A3B, A3.5B, B2B

##### Kit 12 jeringas para estratificación Filtek Z350 XT (para estratificación en tonos A2, A3 y A3.5) + Adhesivo SBU (3ml)

Opacidades Dentina: A3D, A4D,  
Opacidad Body (cuerpo): A2B, A3B, A3.5B, A4B.  
Opacidad Esmalte: A1E, A2E, A3E, D2E  
Opacidad Translucido: AT y CT.

1 rueda de colores  
1 guía técnica  
Instrucciones de uso

## Anexo 4. Especificaciones del DeOx™ de la marca ULTRADENT™

<b>DeOx™ Oxygen Barrier Solution</b>	<b>EN</b>
<p><b>Description:</b> DeOx barrier solution is a clear, viscous, glycerin-based solution designed to prevent the formation of an oxygen inhibition layer on the surface of resin materials when they polymerize.</p>	
<p><b>Indications:</b> To prevent a negative void or contour in areas where composite or luting cement is contoured so close to the final dimension that removal of the layer would leave a void. Allows removal of luting resins closer to the final contour prior to curing, thus eliminating the need to address a large excess of cured composite or luting cement.</p>	
<p><b>Procedure:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. When placing composite restorations, complete the restoration but do not cure. For oxygen inhibition control when luting, follow manufacturer's instructions but do not cure.</li><li>2. Remove the Luer Lock cap from the syringe of DeOx barrier solution and securely attach the disposable tip onto the syringe.</li><li>3. Apply DeOx solution. Cover all exposed resin. In the case of an indirect restoration or full composite direct resin restoration, be sure to cover the margins. Take care to fill all embrasures (i.e., gingival, buccal, and lingual).</li><li>4. Allow exposed resin to completely polymerize (light or chemical cure) according to manufacturer's instructions.</li><li>5. Remove excess DeOx solution with air/ water spray.</li></ol>	
<p><b>Precautions and Warnings</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. For professional use only.</li><li>2. Always verify material flow prior to applying intraorally. If resistance is met, replace tip and re-check.</li><li>3. Carefully read and understand all instructions before using.</li><li>4. Do not use on patients with a known sensitivity to ingredients. If allergic reaction, dermatitis, or rash develops, consult a physician.</li><li>5. Do not use after expiration date noted on containers.</li><li>6. Tips are disposable. To avoid cross-contamination, do not re-use tips.</li><li>7. Properly dispose of tips and empty syringes according to local government regulations.</li><li>8. All intra-oral syringes must be used with disposable syringe covers and wiped with disinfectant between uses. If these measures are not taken, the syringes should be considered single-use.</li></ol>	

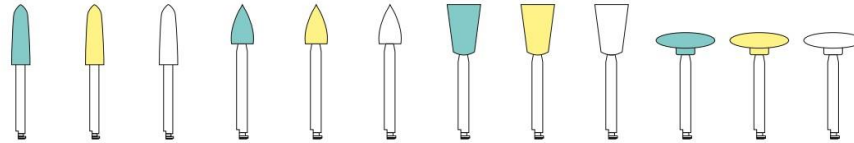
## Anexo 5. Especificaciones de los pulidores de resina de la marca MICRODONT®

### COMPOSITE POLISHERS | PULIDORES PARA RESINA

This kit is composed by points assembled to the mandrel, suitable for finishing and polishing the glass ionomers or composites. The sequence of use is: green > yellow > white

Este kit es compuesto por puntas montadas al mandril, adecuados para el acabado y pulido de los composites o ionomeros de vidrio. La secuencia de utilización es: verde > amarillo > blanco

#### COMPOSITE POLISHING KIT KIT PULIDO DE RESINA



CODE CÓDIGO	10.206.001	10.206.002	10.206.003	10.204.029	10.204.028	10.204.030	10.203.027	10.203.021	10.203.025	10.202.012	10.202.013	10.202.011
ISO / FIG	292	292	292	257	257	257	022	022	022	304	304	304
Ø	0.45	0.45	0.45	0.40	0.40	0.40	0.90	0.90	0.90	10.5	10.5	10.5
L1	14.0	14.0	14.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	4.0	4.0	4.0
L2	27.0	27.0	27.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	19.0	19.0	19.0
BOX CAJA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50
GRIT SIZE GRANULACION	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
10.218.032	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓
10.218.033	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓
10.218.034	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



MINI COMPOSITE | POLISHING KIT  
KIT PULIDO PARA RESINA MINI  
10.218.032



FAST COMPOSITE | POLISHING KIT  
KIT PULIDO PARA RESINA RÁPIDO  
10.218.033



COMPLETE COMPOSITE | POLISHING KIT  
KIT PULIDO PARA RESINA COMPLETO  
10.218.034