



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA


**“RESISTENCIA ADHESIVA DE UNA RESINA DE LABORATORIO
UTILIZANDO LA TÉCNICA DE HIBRIDIZACIÓN Y
DESPROTEINIZACION DENTINARIA”**

**Tesis para optar el título profesional de:
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN ORAL**

Presentado por:
CD. JACKELINE PAOLA ARCE TORIBIO

Asesor:
MG. ESP. ANA ISABEL LÓPEZ FLORES

Lima – Perú
2019

	Reglamento de Grados y Títulos	Código: SG-RE-001-V2	Emisión: junio 2015	Vigencia 25/06/15
---	--------------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **02** días del mes de **SETIEMBRE** del **2019**, siendo las 12:00 horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el **Mg. RUBEN ANGELES LÓPEZ**, los miembros del Jurado **Mg. GUSTAVO WATANABE OSHIRO** y **Mg. GUSTAVO HUERTAS MOGOLLÓN** y la Asesora de la Tesis **Mg. ANA LÓPEZ FLORES** ; la **C.D. JACKELINE PAOLA ARCE TORIBIO**, autor de la tesis Titulada: **“RESISTENCIA ADHESIVA DE UNA RESINA DE LABORATORIO, UTILIZANDO LA TÉCNICA DE HIBRIDIZACION Y DESPROTEINIZACION DENTINARIA”**, con el fin de optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en **REHABILITACIÓN ORAL**.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido APROBADA con el calificativo de MUY BUENO.

Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las..... horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



Presidente
Mg. RUBEN ANGELES LÓPEZ
DNI: 10151320



Miembro
Mg. GUSTAVO WATANABE OSHIRO
DNI: 09679387



Miembro
Mg. GUSTAVO HUERTAS MOGOLLÓN
DNI: 42279064



Asesor
Mg. ANA LÓPEZ FLORES
DNI: 10140964

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente : Mg. Gustavo Augusto Huertas Mogollón

Miembro : Mg. Rubén Gerardo Ángeles López

Miembro : Mg. Gustavo Gerardo Watanabe Oshiro

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado:

A mis padres, por mostrarme el camino hacia la superación y por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; mucho de mis logros se lo debo a ustedes, entre los que se incluye este presente trabajo.

A Aydecita y a mi hermana Claudia, por el cariño y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarme en cada paso que doy y darme las fuerzas necesarias para culminar mis estudios de Posgrado en la Especialidad de Rehabilitación Oral.

A mi familia, ustedes son los que dan calor a mi vida, son mi motivo para seguir luchando por mis sueños

A la Dra. Ana López Flores, gracias a sus consejos, apoyo incondicional y confianza hacia mi persona; me motivó a seguir con mis estudios de posgrado, a pesar de las circunstancias que presentaron en el primer año de especialidad. Gracias también por su tiempo, orientación y apoyo para el desarrollo de la investigación. Su exigencia dio como resultado el logro de esta gran meta.

Al Dr. Rodolfo Valdivia Maibach, por sus consejos y apoyo brindado en la especialidad, por recordarme constantemente que no debo olvidar mis metas y que todo sacrificio tiene siempre una recompensa. Esta es mi recompensa

Al Dr. Alexis Aníbal Huamaní Chávez, gracias por todas sus enseñanzas brindadas durante estos dos años, tanto en el ámbito académico como personal. Aunque suene paradójico, gracias por la presión académica que me aportó como su alumna, me hizo ver que siempre puedo dar un poco más de mí para lograr mis objetivos y que el “no puedo” no es una excusa para no alcanzar las metas. No hay palabras para expresar tanta gratitud a su noble trabajo. ¡Muchas gracias!

A los diferentes docentes de la especialidad de Rehabilitación Oral de la UCSUR, Dr Rubén Ángeles López, Dr Sergio Alvarado, Dr Gustavo Huertas Mogollón, Dr. Gustavo Watanabe Oshiro y Dr. Luis Arriola. Muchas gracias por su dedicación y compromiso como maestros, por sus enseñanzas brindadas, por su tiempo y su paciencia. Me siento muy honrada y muy orgullosa de haber sido formada académicamente por excelentes profesionales.

A mis compañeros de la especialidad de Rehabilitación Oral, por permitirme compartir estos dos años de mucho aprendizaje, camaradería y amistad.

LISTA DE ABREVIATURAS

% = Por ciento

mm = Milímetros

MPa = Megapascal

N = Newtons

n = Tamaño de muestra

ANOVA = Análisis de varianza

SPSS = Statistical Package for the Social Sciences

Ph = Potencial hidrógeno

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar la resistencia adhesiva de una resina de laboratorio utilizando la técnica de desproteinización e hibridización dentinaria.

MATERIALES Y METODOS: Ocho terceras molares humanas fueron cortadas horizontalmente en el tercio incisal y divididos de manera aleatoria en dos grupos: Técnica de Hibridización dentinaria (control) y técnica de desproteinización dentinaria. Discos de resina de laboratorio Premisse Indirect-Kerr, se confeccionaron con 9mm de diámetro y 2mm de grosor. Después del protocolo de desproteinización en dentina (NaClO al 5% durante 01 minuto), se cementó los discos de resina con el cemento Multilink N. Se realizó dos cortes paralelos en sentido mesio distal y dos cortes paralelo vestibulo lingual con la máquina de tipo IsoMet, obteniendo 16 especímenes (n=16) de 3 x 3 mm. Los especímenes fueron sometidos a la fuerza de tracción en la máquina digital de ensayos universales CMT- 5L de marca LG, hasta que perdieron su adhesión.

RESULTADO: La técnica de hibridización dentinaria, presento un valor promedio de resistencia adhesiva de $8,5383 \pm 2,47$ MPa con un valor mínimo de 5,01 MPa y un valor máximo de 13,31 MPa; mientras que la técnica de desproteinización dentinaria obtuvo un valor promedio de resistencia adhesiva de $5,0181 \pm 2,06$ Mpa con un valor mínimo de 2,17 MPa y un valor máximo de 9,66 MPa.

CONCLUSION: La resistencia adhesiva de resinas de laboratorio, utilizando la técnica de Hibridización dentinaria es significativamente mayor que la técnica de desproteinización dentinaria.

PALABRAS CLAVES: *Dentina, resistencia adhesiva, desproteinización dentinaria, capa hibrida*

ABSTRACT

PURPOSE: The aim of this study was to evaluate the adhesive strength of a laboratory resin using the technique of deproteinization and hybridization.dentin.

MATERIALS AND METHODS: Eight third human molars were cut horizontally at the level of the incisal third and randomly divided into two groups: hybridization dentin technique(control) and deproteinization dentin technique. The Premisse Indirect-Kerr discs, were made with 9mm diameter and 2mm thickness. After the dentin deproteinization protocol (5% NaClO for 01 minute), the discs were cemented with the Multilink N self-etch resin cement, Using a dental curing light: Elipar ESPE DeepCure-3M. Subsequently, two parallel cuts were made in the mesio distal direction and another two parallel cuts were made in the bucal lingual direction using the low speed precision cutting machine like IsoMet, where obtained 16 specimens (n = 16) of 3 x 3 mm. Finally, the specimens were subjected to tensile force in the CMT-5L LG brand universal machine, until they lost their adhesion. Once the results were obtained, these were archived in the data collection form, where the respective comparisons were made.

RESULTS: The dental hybridization technique, presented an average adhesive resistance value of $8,5383 \pm 2.47$ MPa with a minimum value of 5.01 MPa and a maximum value of 13.31 MPa; while the dentin deproteinization technique obtained an average adhesive resistance value of 5.0181 ± 2.06 MPa with a minimum value of 2.17 MPa and a maximum value of 9.66 MPa.

CONCLUSION: The adhesive resistance of laboratory resins, using the dentin hybridization technique is significantly greater than the dentin deproteinization technique.

KEYWORDS: *Dentin, adhesive resistance, dentin deproteinization, hybrid layer*

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	01
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	02
III. MARCO TEÓRICO	04
IV. JUSTIFICACIÓN	25
V. HIPÓTESIS	26
VI. OBJETIVOS	26
VI.1. OBJETIVO GENERAL	26
VI.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
VII. MATERIALES Y MÉTODO	27
VII.1. TIPO DE ESTUDIO	27
VII.2. GRUPO DE ESTUDIO	27
VII. 2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN	27
VII.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	29
VII.4. MÉTODO Y TÉCNICAS	30
VII.4.1. MÉTODO	30
VII.4.2. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	30
VII.5. CONSIDERACIONES ÉTICAS	34
VII.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	34
VIII. RESULTADOS	35
IX. DISCUSIÓN	37
X. CONCLUSIONES	41
XI. RECOMENDACIONES	42
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
XIII. ANEXOS	49

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la tendencia mundial es realizar una odontología más conservadora, mediante tratamientos que requieran menos desgaste a las piezas dentarias, con el objetivo de preservar los tejidos dentarios remanentes y conseguir resultados cada vez más estéticos junto con los principios de una oclusión equilibrada y armónica; es por ello que, en el sector posterior, las restauraciones con cobertura completa, han ido disminuyendo para dar paso a las restauraciones de coberturas parciales. En estos tratamientos restauradores, generalmente se observa que la dentina se convierte en el principal sustrato para la adhesión; por lo que se ha desarrollado e investigado distintas técnicas para mejorar la estabilidad de unión entre los cementos resinosos y el tejido dentinario, con el objetivo de mejorar la fuerza de adhesión y garantizar el éxito de los tratamientos a largo plazo. Entre las diferentes técnicas para mejorar la adhesión en el sustrato dentinario tenemos: La técnica de Hibridización y la técnica de desprotección dentinaria.¹

Existen diversos materiales estéticos, indirectos, adhesivos para este tipo de tratamientos, como las restauraciones indirectas de cerámicas y las restauraciones indirectas de resinas de laboratorio. Estas restauraciones de resinas de laboratorio son una alternativa estética para el paciente, ya que presentan adecuada adaptación marginal, gran biocompatibilidad con la estructura dentaria, mayor módulo de elasticidad en comparación a las restauraciones cerámicas, baja abrasión a la pieza dentaria antagonista y menor costo, por lo que es más accesible para el paciente.²

A pesar de los avances científicos y los nuevos materiales dentales de cementación utilizados en restauraciones estéticas indirectas, la adhesión a la dentina aún viene siendo un reto, debido a la variedad existente en su tejido heterogéneo; como, por ejemplo: la estructura de los túbulos dentinarios, el alto contenido orgánico y lo relacionado con la variable de humedad.^{3, 4} Es por eso que en el presente estudio se analizó la resistencia adhesiva de la técnica de desprotección e hibridización dentinaria, utilizando una resina de laboratorio, cementada con un solo cemento resinoso autocondicionante.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cementos resinosos son los materiales de elección para la cementación de restauraciones estéticas indirectas adhesivas. Sus propiedades físicas y mecánicas influyen en su comportamiento clínico; estos materiales han evolucionado en cuanto a sus características físicas y propiedades mecánicas como, por ejemplo: baja absorción de agua, alta estabilidad del color, menor solubilidad y mayor adaptación marginal.¹ De estas propiedades, la resistencia adhesiva, influirá directamente en el éxito de una restauración, sobre todo si el sustrato es la dentina.

La forma en que está compuesta la dentina y sus características histológicas, muestra múltiples variaciones con relación al esmalte cuando ambos se les considera como sustratos de adhesión.³ En los últimos años, se han propuesto diferentes técnicas de adhesión a la dentina, entre las que tenemos la técnica de hibridización dentinaria, la cual se basa en la formación de la capa híbrida para producir una retención de tipo micro mecánica entre las fibras colágenas y el cemento resinoso;³ por otra parte, existe otra técnica llamada desproteinización dentinaria, la cual elimina las fibras colágenas mediante el uso de sustancias capaces de disolver componente orgánico, para evitar la formación de la capa híbrida y su futura degradación, produciendo una retención por enclavamiento de los Tag resinosos dentro de los túbulos dentinarios.⁴ A pesar de ello, no existe suficiente evidencia científica que sea capaz de comparar ambas técnicas, con el sistema de cementación a utilizar en la presente investigación.

Aún no está claramente establecido cuál de las dos técnicas anteriormente mencionadas presenta mejores resultados que podrían influir en el éxito a largo plazo de dichas restauraciones. Por tal motivo, el presente trabajo de investigación, tiene importancia clínica ya que, al haber encontrado diferencias significativas entre ambas técnicas, permite al clínico crear un adecuado protocolo de tratamiento para la adhesión en la dentina y garantizar mayor longevidad para la restauración indirectas de resinas de laboratorio; también presenta importancia teórica ya que aportó a la carencia de información bibliográfica con respecto a la adhesión dentinaria, permitiendo documentar su

adecuado manejo del tejido y finalmente, tiene importancia científica ya que permitió analizar y conocer cuál de las dos técnicas anteriormente mencionadas, presentó mejor resistencia adhesiva del material restaurador al sustrato dentinario

El propósito de la investigación fue evaluar la resistencia adhesiva de una resina de laboratorio utilizando la técnica de desproteinización e hibridización dentinaria.

En este sentido, la pregunta que se planteó en la siguiente investigación fue:
¿Cuál será la resistencia adhesiva de una resina de laboratorio utilizando la técnica de hibridización y desproteinización dentinaria?

III. MARCO TEÓRICO

La adhesión a la estructura dental surge de los trabajos de Buonocure, cuando en 1995 al observar que la unión de la pintura a una estructura metálica mejoraba con el uso de grabado con ácidos, lo extrapolo a la odontología mediante el uso de una grabado con ácido fosfórico al esmalte para unir metacrilado de metilo y así sellar fisuras.⁵ Esta adhesión al esmalte se debe, además de la formación de puentes de hidrógeno y del fenómeno de quelación, al anclaje micro mecánico que provee las irregularidades producidas por el grabado ácido, en la cual las resinas al infiltrarse en consistencias fluidas, quedas atrapadas al adoptar la rigidez por polimerización.⁶

Existen diferentes técnicas utilizadas para mejorar la adhesión frente a la dentina y entre las más utilizadas tenemos la desproteinizacion dentinaria y la hibridización dentinaria, pero se desconoce cuál de las dos técnicas aumentan y mejoran la resistencia de desprendimiento de las restauraciones.

El mecanismo de unión a la dentina, en la mayor parte de los sistemas adhesivos está basado en la hibridación. En este proceso, las superficies dentinarias son tratadas con agentes condicionantes ácidos, los cuales conducen a la remoción del barro dentinario y consecuente exposición de la red de fibras colágenas, las cuales una vez que se unen con el adhesivo y ambos son foto activados son los que forman la capa hibrida.⁷

La remoción del colágeno de las superficies previamente condicionados con hipoclorito de sodio, han sido evidenciados como una manera de minimizar la técnica de hibridización dentinaria; para que de esta manera, no se forme la capa hibrida y no traiga consigo su degradación a futuro por medio de las metaloproteinasas, cuyo fundamento principal es mejorar la retención del sistema restaurador.⁸

III.1 RESISTENCIA ADHESIVA:

III.1.1 DEFINICIÓN:

A lo largo del tiempo se ha visto muchas restauraciones estéticas indirectas adheridas en dentina por medio de cementos resinosos, los cuales no han demostrado la longevidad esperada comparadas con aquellas restauraciones donde se utilizan otros materiales de cementación para restauraciones donde se empleaba oro o amalgama;⁷ esto puede deberse a que la adhesión a dentina continúa siendo un desafío en razón de las múltiples variables que presenta este tejido.⁹

Se concluye que la resistencia adhesiva es la propiedad que tiene los cuerpos para soportar los agentes mecánicos, químicos y/o físicos al ser sometidos a fuerzas de tracción, el cual se caracteriza por la unión de la dentina/ esmalte con el material restaurador, mediante algún elemento adhesivo; esto se debe según el mecanismo utilizado para obtener la adhesión, los cuales pueden ser mecánicos o químicos.¹⁰⁻¹³ De todas maneras, sea cual fuere el mecanismo utilizado para lograr adhesión, es imprescindible lograr previamente una correcta adaptación entre las partes que se van a unir, para alcanzar resultados óptimos¹³

III.1.2. FACTORES QUE FAVORECEN LA ADHESIÓN:

Según Henostroza¹⁴, los factores que favorecen la adhesión pueden dividirse en:

DEPENDIENTE DE LA SUPERFICIE:

- *Contacto Íntimo:*

Debe existir un íntimo contacto para que se produzcan las reacciones químicas y las trabas mecánicas. Para que esto suceda, el biomaterial restaurador o su medio adhesivo debe ser un líquido, porque es lo que mejor se adapta a un sólido.

-Limpieza y secado:

El esmalte es fácil de secar y de limpiar, en cambio en la dentina encontramos dificultad para realizar ambas cosas. La dentina no debe ser reseca ya que, de

hacerlo, significaría modificar el equilibrio hídrico del túbulo, lo cual es causante de dolor post tratamiento.

- *Alta energía superficial:*
Mientras más alta sea esta energía, mayor será la potencialidad de atraer hacia su superficie, tanto biomateriales restauradores adherentes como sus sistemas adhesivos
- *Receptivos a unión química:*
El esmalte es a través de los radicales hidroxilos de la hidroxiapatita y la dentina es a través de los radicales presentes en las fibras colágenas: carboxilos, aminos, cálcicos
- *Superficie lisa vs rugosa:*
En una adhesión física se prefiere que la superficie sea irregular para que en ella se trabaje el adhesivo cuando endurezca; pero desde el punto de vista de la adhesión química, es preferible una superficie lisa donde el adhesivo pueda correr y adaptarse sin dificultad.

DEPENDIENTES DEL ADHESIVO:

- *Baja Tensión Superficial:*
Mientras menor sea, hay mejores posibilidades que el adhesivo humecte a los tejidos dentarios, logrando un mejor contacto que favorezca uniones químicas y físicas.
- *Alta humectación o capacidad de mojado:*
Mientras más humectante sea el biomaterial a aplicar, mejor será el contacto favoreciendo con ellos sus potenciales uniones físicas y químicas.
- *Bajo Angulo de contacto:*
Mientras menor sea este, mejor posibilidad de humectancia, de contacto físico, y de reactividad química.
- *Potencialidad de enlace:*
Implica que debe ser capaz de unirse química y físicamente a los tejidos y por ende al material restaurador al que pretende unir
- *Alta Estabilidad dimensional:*
Frente a variaciones térmicas, frente a su propio proceso de endurecimiento o frente a tensiones que intenten deformarlo

-Alta resistencia mecánica, química, cohesiva – adhesiva:

Que lo haga soportar las fuerzas de oclusión funcional y el medio oral.

- *Biocompatibilidad:*

Debe existir una compatibilidad tanto con el diente como con los tejidos orales

DEPENDIENTES DE BIOMATERIAL:

- Fácil manipulación aplicación y mínima implementación
- Técnica adhesiva confiable
- Compatibilidad con medios adhesivos
- Del profesional y del personal auxiliar
- De los fabricantes

III.1.3. OBJETIVOS DE LA ADHESIÓN DENTAL:

Los tres objetivos de la adhesión dental propuesta por Norling son:¹⁵

- Conservar y preservar las estructuras dentarias
- Conseguir retención óptima y duradera
- Evitar micro filtraciones

El primer objetivo, se ha cumplido con mayor eficacia, ya que la odontología actual es mínimamente invasiva y trata de preservar toda estructura dentaria que se encuentre sana.

Con respecto a la retención de las restauraciones, se ha estudiado que existe una adecuada retención micro mecánica y química creada durante la fase de acondicionamiento de los tejidos cuando se trata del esmalte dental,² pero con respecto a al dentina, por ser un sustrato que presenta mayor porcentaje de contenido orgánico y cantidad de agua en comparación al esmalte, no se ha logrado una adecuada adhesión.¹⁶

III.1.4 CARACTERÍSTICA DEL SUSTRATO DE ADHESIÓN- DENTINA:

Tres factores adicionales son importantes con respecto a la adhesión a la dentina:

- Bases biológicas del sustrato
- Estado y la respuesta del complejo dentino pulpar para el tratamiento restaurador adhesivo
- Selección de materiales

La dentina constituye la masa principal del diente, el cual no es una estructura cristalina, sino un tejido vivo.¹⁰ Este tejido es el encargado de proveer la función de protección a la pulpa dentaria y de soporte elástico y resiliente a esmalte y cemento.¹⁴

La dentina se caracteriza por ser un tejido heterogéneo de origen mesodermico que contiene a los procesos celulares de los odontoblastos.¹⁴ Está compuesto en un 70% por contenido inorgánico como por ejemplo cristales de hidroxiapatita, sales minerales, y otros; 18% por tejido orgánico como las fibras colágenas tipo I en su gran mayoría, polisacáridos, lípidos y proteínas además de aproximadamente 12% de agua.¹⁶

La dentina tiene una estructura porosa y morfológicamente está conformada por túbulos o conductillos dentinarios.¹⁴ Estos túbulos dentinarios tienen forma de cono invertido de base mayor hacia la pulpa y extremo menos hacia la unión amelodentinario los cuales atraviesan en todo su espesor a la dentina primaria y se extienden desde la cámara pulpar hasta la unión amelodentinaria,^{17,18} los cuales están ubicados dentro de una matriz mineralizada llamada dentina Intertubular.¹⁶ En los túbulos dentinarios se encuentran, los procesos celulares de los odontoblastos los cuales se extienden por los menos en un 50% de la distancia dentinaria; un líquido fisiológico acuoso denominado licor dentinario, fibras nerviosas y fibras colágenas.^{10,18}

La dentina situada debajo del esmalte dental, está formada por odontoblastos. En la dentina ya formada, el proceso odontoblástico consta de un tronco principal

grueso de 0,5 a 1,0 μm y unas ramas laterales más delgadas de 0,1 a 0,2 μm .¹² Los cuerpos de los odontoblastos están conectados entre sí por uniones tipo desmosomas, y están altamente especializados en la síntesis y excreción de moléculas orgánicas y la mineralización de la dentina.¹⁹

En un caso normal, los odontoblastos no pierden su función y pueden continuar formando dentina durante toda la vida de un diente.¹⁰ Otra de las funciones de los odontoblastos es la producción de metaloproteinazas MMPs 2, 8, 9, 14, 20, siendo la más abundante en la dentina la MMP -8^{23,30,31}. Las Metaloproteinazas intervienen dinámicamente en la degradación final del colágeno como una reacción inmune para restablecer el equilibrio natural entre los componentes de construcción y destrucción⁷

El 20% del peso correspondiente a la matriz orgánica de la dentina consta casi exclusivamente de colágeno, el cual es considerado como el componente principal de la matriz organiza extracelular de la dentina.⁷ A diferencia de las proteínas sencillas presentes en el esmalte dental, el colágeno es una proteína más compleja formada por tres cadenas de proteínas individuales llamadas cadenas polipepticas.¹⁴ Este colágeno que se encuentra en la dentina está formada por fibras colágenas tipo I (93% de composición de colágeno) y tipo III.¹⁰ Las fibras colágenas tipo I aportan resistencia, elasticidad y flexibilidad; mientras que la fibra colágena tipo III está relacionado con el desarrollo y trabajo tridimensional fibrilar.¹⁴

Los glicosaminoglicanos y los proteoglicanos componen un grupo de glicoproteínas que forma parte, de manera indispensable, en el tejido conectivo dentinario. Estas proteínas contribuyen activamente en los mecanismos de adhesión: los glicosaminoglicanos – proteoglicanos se oponen a las fuerzas de tensión y deformación, mientras que el colágeno se opone a las fuerzas de compresión desarrolladas.^{20,21} Las metaloproteinazas intervienen dinámicamente en la degradación final del colágeno que se encuentra en la dentina. Estas metaloproteinazas son contrarrestadas naturalmente por los Inhibidores Tisulares de Metaloproteinazas (TIMPs), los cuales detienen su actividad y por consiguiente restringen la degradación de la capa híbrida.²²

III.1.5. ZONAS DE LA ADHESIÓN DENTINARIA:

Estructuralmente, el tejido dentinario presenta dos zonas bien diferenciadas, las cuales pueden ser modificadas por las injurias externas o la edad y a la vez pueden presentar variaciones según la profundidad. Estas dos zonas son:^{14,16}

- *Dentina peri tubular.*

Es la porción de la dentina que envuelve a los túbulos, los cuales se encuentran formados por los odontoblastos y contiene mayor contenido inorgánico en comparación a la dentina intertubular. El número de túbulos por mm² y diámetro varía según su localización; ya que cerca de la unión amelodentinaria, su diámetro es aproximado de 1,0 um y su número cerca de 20,000 por mm cuadrado, mientras que cerca de la pulpa ese diámetro pasa a ser cerca de 2.5 um y su número llega a ser aproximadamente de 45, 000 por mm cuadrado.^{14, 16}

- *Dentina Intertubular.*

Es la porción de la dentina que se localiza entre los túbulos dentinarios, en los cuales están constituidos por fibras colágenas tipo I.¹⁴

Como podemos observar, la estructura de la dentina es heterogénea; esto produce que su fisiología sea variable y que la adhesión a este sustrato se deba al resultado de una compleja interacción entre el material biológico (dentina) y la adherencia de un sistema de cementación en particular.

III.1.6. FACTORES QUE INTERFIEREN EN LA ADHESIÓN DENTINARIA:

a) *Smear Layer (Barro dentinario):*

Cuando se comienza a trabajar con las fresas y se realiza el procedimiento de corte del sustrato dentario, se crea una capa de dentritus compuesta por sustratos seccionados: saliva, aceite, bacterias, sangre y fragmentos del abrasivo; el cual se coloca sobre los túbulos dentinarios evitando la presencia de túbulos expuesto. A esta capa anteriormente descrita, se le conoce como Smear Layer; siendo conocida también como barro dentinario, capa dentinaria untuosa, estirada, deformada, lodo dentinario, residuos dentinarios; los cuales presentan

proyecciones en la dentina superficial y media penetrando así a los túbulos dentinarios y formándose lo que se conoce como Smear plugs^{9,14}

Esta capa es creada cuando se corta la dentina sin refrigeración, o cuando se utiliza fresas de diamante sobre la dentina, en vez de utilizar las fresas de acero o carburo de tungsteno.²³

El espesor del Smear Layer puede variar entre 1 y 5 μm . Esta capa produce la reducción de la permeabilidad dentinaria, disminuyendo el flujo de fluido dentinario.²³

b) Hidratación de la dentina:

La humedad residual del sustrato dentinario tiene una gran importancia en la permeabilización de los monómeros resinosos cuando la dentina se encuentra grabada.

Las fibras colágenas que se encuentran en la dentina llegan a colapsar en ausencia de humedad cuando resecamos la dentina, produciendo que la permeabilidad dentinaria se encuentre disminuida y que la infiltración de los monómeros de resina hidrofílicos, en los espacios interfibrilares, sea agravada;²³ obteniendo de esta manera, valores de resistencia de unión mucho menor cuando comparamos con sustratos más húmedos. A pesar del colapso de las fibras colágenas esta es un fenómeno que puede ser revertido mediante la humectancia de la superficie dentinaria con agua.²⁴

Sin embargo, el agua excesiva en los espacios interfibrilares competirá con los monómeros del adhesivo, diluyendo su concentración y previniendo la polimerización óptima. El agua dentro de la red de colágeno lleva a una rápida degradación de las superficies adhesivas.²⁵ Por lo tanto, algunas estrategias serán sugeridas para mejorar la adhesión a los tejidos dentales.

III.1.7. PRUEBA DE RESISTENCIA ADHESIVA:

Está demostrado que la adhesión al complejo dentinaria y la fuerza adhesiva de ésta son uno de los más importantes para garantizar el éxito de una restauración, es por ellos que la resistencia adhesiva a la tracción es uno de los métodos utilizados para medir la resistencia adhesiva de unión entre el material restaurador según la técnica adhesiva a utilizar y el sustrato.

La resistencia a la tracción de un material, consiste en someter un cuerpo a un esfuerzo axial creciente hasta que se produzca la rotura de la misma. Esta propiedad lo manifiestan los cuerpos que son sometidos a fuerzas que obran en sentido longitudinal, los cuales tienden a alargarlos. Este método se basa en medir la resistencia de un material a una fuerza estática o aplicada lentamente.^{13,}

26

III.1.8. ADHESIÓN DE LOS SISTEMAS DE CEMENTACIÓN:

La aplicación de ácido a la dentina da como resultado la eliminación del barro dentinario, desmineralización de la dentina, ensanchamiento de los túbulos de dentinario y la exposición de las fibras colágenas.^{27,29} Después de este procedimiento, tres capas se pueden distinguir: una capa de colágeno untado superficial, una capa intermedia densamente poblado fibrilar, y una zona más profunda con algunos cristales minerales dispersos y algunas fibras colágenas.²⁹

Se define como Cementos adhesivos resinosos aquellos materiales que fueron desarrollados a partir de una resina compuesta y que presentan en su composición cargas inorgánicas, las cuales están compuestas por sílice-vidrio; dichas cargas inorgánicas aportan propiedades ópticas y mecánicas como por ejemplo la densidad del cemento y el grosor de la capa. También presentan en su composición una carga o matrices orgánicas, compuestos por Bisfenol A-Metacrilato o uretano dimetacrilato, monómeros de bajo peso molecular como el TEDGMA, agrupamientos funcionales hidrofílicos para promover la adhesión a la dentina como el HEMA, 4-META o MDP.³⁰

Estos cementos resinosos se pueden clasificar, según su sistema de activación en: Activación química o autopolimerizable, fotopolimerizable o cementos de activación dual. Especialmente para restauraciones indirectas, el uso de un sistema de cementación dual puede ser considerado cuando una luz de polimerización efectiva es incierta. Estos sistemas de cementación dual presentan iniciadores químicos, como el peróxido de benzoilo,, quien es el responsable de la activación química; y a la vez presentan fotoiniciadores, como la canforoquinona, quien es encargado de promover la polimerización por luz visible^{25, 30,32}

A la vez, los cementos resinosos también pueden clasificarse según su sistema adhesivo en: Previo acondicionamiento ácido (convencionales) o autocondicionantes. Los cementos autocondicionantes no necesitan tratamiento con ácido fosfórico previo a la cementación; ya que, en su composición, poseen monómeros ácidos débiles, los cuales modifican el barro dentinario, disminuyéndolo su espesor para realizar la adhesión con las fibras colágenas que están debajo. Este mecanismo consta de dos etapas. En la primera etapa, los monómeros ácidos interactúan con la hidroxiapatita de la dentina según una reacción ácido-base. Al mismo tiempo, los monómeros metacrílicos, reaccionan con el relleno básico del cemento e hidroxiapatita, para que los monómeros ácidos sean neutralizados en un tiempo reducido, favoreciendo la reacción de polimerización del material.³²

El cemento Multilink N es un sistema de cementación autograbante y de polimerización dual, el cual está compuesto por un composite, y un Primer de dos componentes: Primer A y Primer B.

El composite del cemento multilink N se basa en un sistema de dos pastas, base y catalizador, compuesto por Dimetacrilato y HEMA, relleno de vidrio de bario, relleno de dióxido de silicio trifluoruro de iterbio, pigmentos, catalizadores y estabilizadores. El tamaño de la partícula es de 0,25-3,0 μm . El volumen total de rellenos inorgánicos es de aproximadamente el 40%.

El primer de dos componentes, Primer A y Primer B, es un sistema adhesivo autograbante; cuyo contenido, el cual se encuentra distribuido en dos frascos, es mezclado en proporción de 1:1. El resultado de la mezcla se aplica sobre la

dentina durante 15 segundos, permitiendo dar inicio a la polimerización química (auto polimerización), el cual es acelerado por el contacto del composite con el primer. El multilink N Primer A está compuesto por agua e iniciadores; mientras que el Multilink Primer B está compuesto por acrilato de ácido fosfórico, Hidroxietil metacrilato, metacrilato de ácido poliacrílico mod y estabilizadores. Este componente activo del adhesivo Primer B, el cual es un grupo de ácido fosfórico, es el encargado de desmineralizar la superficie del diente y enlazarse con los iones de calcio.^{33,34}

III.2 TÉCNICAS DE ADHESIÓN DENTINARIA:

III.2.1 HIBRIDIZACIÓN DENTINARIA:

El paso más importante que ha dado la adhesión dentinaria, ha sido el descubrimiento de la "Capa Híbrida." realizado por Nakabayashi en 1982.²⁷ Este principio llamado Hibridización, se basa en el grabado superficial mediante el uso del ácido fosfórico al 37%; ya que ha sido demostrado que su uso produce las siguientes características: Remover la capa de smear layer o barro dentinario, aumentar la permeabilidad transdental, eliminar el contenido mineral de la dentina intertubular que se encuentra de 2-7 μm de profundidad, producir un sellado en la dentina grabada, perdurar la resistencia adhesiva en la interfase y sobretodo exponer la red de fibras colágenas.²⁷⁻²⁹ Todas estas modificaciones dan como resultado una estructura más rugosa, más húmeda, menos mineralizada y más porosa.⁹

Se define como capa híbrida al infiltrado de monómeros de resina que se sitúa entre las redes de fibras colágenas, reemplazando la fase mineral que ha sido removida con el lavado; el cual, a su vez, es capaz de introducirse en los túbulos dentinarios parcialmente desmineralizados, para crear auténticos tags entre ellos, produciéndose luego de su polimerización, una retención de tipo micro mecánica entre los monómeros de resina y las fibras colágenas. Esta capa da como resultado una estructura híbrida entre la resina adhesiva y el colágeno.^{27,35,36}

Los cementos resinosos autocondicionante presentan en su composición, monómeros funcionales ácidos, los cuales modifican el Smear layer o barro dentinario. Estos monómeros funcionales pueden clasificarse de acuerdo a su acidez: ultra suave con $\text{pH} > 2.5$, suave con $\text{pH} = 2.0$ y fuerte con $\text{pH} \leq 1.0$; esto quiere decir, que el Smear layer no es eliminado totalmente como en el grabado convencional, sino que, al ser modificada disminuye su grosor de $5\mu\text{m}$ a $3\mu\text{m}$ aproximadamente. Esta remoción parcial de barro dentinario tiene como característica exponer casi completamente la matriz intertubular junto con las fibras colágenas, apreciándose la obstrucción parcial en la entrada de los túbulos dentinarios por parte de los smear plugs. El colágeno intertubular expuesto y los minerales eliminados son reemplazados por monómeros de resina, creando la formación de la capa híbrida dentro de los intersticios de colágeno, para producir una retención de tipo micromecánica.³⁷⁻⁴⁰

III.2.2 DESPROTEINIZACIÓN DENTINARIA:

La técnica de desproteinización dentinaria se basa en la remoción de las fibras colágenas que se encuentran en la dentina mediante del empleo de agentes desproteinizantes capaces de disolver el contenido proteico, como es el caso del hipoclorito de sodio (NaClO), el cual tiene como característica la disolución de componentes orgánicos.⁴⁰⁻⁴² Esta técnica ha sido evidenciado como una manera de mejorar la técnica de hibridación, proporcionando un sellado marginal adecuado sin que haya alteración en la resistencia adhesiva.¹⁵

La aplicación del hipoclorito de sodio 5% por 1 minuto sobre las superficies dentinarias da como resultado la disolución de las fibras colágenas expuestas, exhibiendo una actividad antibacteriana muy marcada.²⁴ Esa acción genera una superficie con morfología alterada, caracterizada por un alargamiento de los tubos dentinarios, ampliación en el diámetro de los túbulos dentinarios por pérdida de dentina peritubular que fluctúa entre los 1.8 a $4\mu\text{m}$ y grandes irregularidades en la dentina intertubular, caracterizada por una dentina más rugosa y porosa con un patrón de "panal de abeja".⁴² Es por ello, que al no haber fibras colágenas, no existe una interacción entre los monómeros de resina y el componente orgánico, por lo que su retención se basa en la formación de Tag

de resinas con diámetros mayores que los obtenidos durante la hibridación de la dentina, los cuales se introducen en las irregularidades y túbulos dentinarios de la dentina tratada, caracterizándose por una retención por enclavamiento. La dentina tratada con NaClO parece ser más compatible con los materiales hidrofóbicos; ya que, al remover el colágeno altera la superficie de la dentina, cambiando sus propiedades hidrofílicas y transformándolo en una superficie rica en mineral, semejante al esmalte dentario.^{15, 43}

Cuando el NaClO se aplica como tratamiento previo a la cementación sobre una dentina cubierta con smear layer, el grosor del smear layer se adelgaza debido a la disolución de su porción de colágeno. A su vez, este componente modifica la superficie dentinaria aumentando la abertura de los túbulos y exponiendo un extenso laberinto de túbulos laterales en la dentina superficial y profunda. Este barro dentinario o smear layer puede disminuir aún más su grosor debido a que los cementos resinosos autocondicionante, como es el caso del Multilink N, presentan en su composición monómeros funcionales ácidos, los cuales disminuyen aún más el grosor de smear layer; por lo cual, la impregnación de estos sistemas de cementación se puede lograr con mayor efectividad, permitiendo deducir que el efecto desproteinizante alcanzado por el NaClO es suficiente para desorganizar o debilitar el smear layer y los smear plugs, facilitando la penetración e infiltración de los monómeros ácidos a través de ellos, aumentando la permeabilidad tubular de la superficie y, por ende, aumentando formando tags de resina con un diámetro mayor y produciendo de esta manera la retención por enclavamiento.^{42, 44, 45}

III.3 ANTECEDENTES:

En el 2006, Ruan-Artury *et al.*⁴⁴ evaluaron la resistencia adhesiva de los sistemas adhesivos autoacondicionantes Self Etch Bond y XENOIII, por medio del test de resistencia adhesiva por microtensión, después de la desproteínización dentinaria mediante la aplicación de hipoclorito de sodio al 5,2% por 40 segundos. La muestra incluyó 35 terceros molares humanas, y sus superficies oclusales fueron cortadas 3mm, ± 1 mm. Las superficies de dentina expuestas fueron pulidas con lijas de carburo de silicio de granulación 600 (3M Co) por 1 minuto. Cada grupo (n=5) recibió los respectivos sistemas adhesivos, GIII y GV: adhesivos autoacondicionadores con desproteínización; GI: control; GII y GIV: adhesivos autoacondicionadores sin desproteínización. Se utilizó resina compuesta Filtek Z-250 para la restauración de los dientes y después de 24 horas fueron seccionados perpendicularmente a la interfase adhesiva, con un área de sección transversal de aproximadamente $\pm 0,7\text{mm}^2$, utilizando para ello una máquina de corte LABCUT 1010 (Extec, USA). Posteriormente, utilizando una máquina de ensayos universal (EMIC®), fueron sometidos al test de microtensión. Los valores de resistencia adhesiva fueron analizados por análisis de variancia ANOVA, a través del test estadístico de Kruskal-Wallis. Se obtuvo como resultado que los sistemas adhesivos autoacondicionantes XENO III después de la desproteínización, presentaron los mayores valores de resistencia adhesiva (43,60, $\pm 11,44\text{MPa}$). Los menores valores fueron observados en el sistema adhesivo autoacondicionante Self Etch Bond sin desproteínización (28,74, $\pm 12,40\text{MPa}$). Como conclusión se pudo llegar que la desproteínización dentinaria por medio de la aplicación de NaClO al 5,2% por 40 segundos, no tuvo influencia en la resistencia adhesiva del adhesivo autoacondicionante XENO III y también se concluyó que la resistencia adhesiva del adhesivo autoacondicionante Self Etch Bond después de la desproteínización, aumentó significativamente.

En el 2007, Duarte *et al.*⁴⁵ evaluaron la influencia de la desproteinización dentina en el fenómeno de nanofiltración. La muestra incluyó 12 molares humanas con cavidades Clase V con márgenes cervicales ubicadas en dentina. Las cavidades fueron asignadas a 2 grupos (n = 6) de acuerdo con el tratamiento de la dentina: Grupo I - dentina tratada de acuerdo con las instrucciones del fabricante y el Grupo II - dentina tratada siguiendo las instrucciones del fabricante + 10% de NaClO. Cada grupo se subdividió en tres grupos, de acuerdo con la DBS (sistema de unión dentina) utilizado: Scotchbond Multimodo, Prime & Bond NT (PB) y Clearfil SE Bond (SE). Los dientes se seccionaron bucolingualmente a través del centro de las restauraciones, y el patrón nanofiltración se evaluó mediante microscopía electrónica de barrido. Los resultados mostraron patrones de nanofiltración para cada sistema de unión a dentina. Como conclusiones nos refieren que la influencia de la desproteinización dentinaria sobre el fenómeno nanofiltración dependía de la formulación del sistema adhesivo y tipos de cemento.

En el 2008, Bragdić *et al.*⁴⁶ cuantificaron el área de superficie expuesta, diámetro y número de los túbulos dentinarios en la sección transversal de la dentina coronal humana; determinaron si tales diferencias en estas propiedades surgen en relación con la distancia desde la unión amelodentinaria; y evaluaron si tal diferencia puede influir en la hibridación de dentina. Para lograr estos objetivos. La muestra incluyó 60 premolares humanos preparados, que se separaron en tres grupos de 20 muestras cada uno. Las muestras se cortaron de la siguiente manera: en la región central de la fisura, a un milímetro de la unión esmalte-dentina y a un milímetro del techo de la cámara de pulpar. Usando el análisis de varianza de una vía (ANOVA de una vía) y un modelo lineal de regresión, los datos enumerados a continuación fueron adquiridos. En primer lugar, el número medio de aberturas tubulares fue 19600 / mm² en el primer nivel, 32400 / mm² en el segundo y 42300 / mm² en el tercero. El diámetro medio del túbulo en el primer nivel fue de 0,67 mm, 1,52 mm en el segundo y 2,58 mm en el tercero. Finalmente, los túbulos expuestos en el primer nivel ocuparon el 2.79% del área total de la superficie dentinaria, el 23.90% en el segundo, y 87.78% en el tercer nivel. Por lo tanto, diferencias estadísticas significativas ($p < 0.01$) entre los tres

grupos de especímenes para las tres propiedades se observaron, así como la correlación positiva entre la profundidad de la dentina y cada uno de estos grupos. Como conclusión nos indica que la variedad estructural de la dentina, implica una interacción compleja entre el material biológico (dentina) y el sistema de adhesión particular aplicado.

En el 2011, Barbosa *et al.*⁴⁷ evaluaron la resistencia adhesiva en la dentina desproteinizada utilizando diferentes sistemas de cementación autoadhesivo mediante análisis y escaneo de resistencia de adhesión microtensión (ITBS) y microscopia electrónica (SEM). Sesenta y tres terceros molares humanos sanos fueron utilizados. Cada diente fue seccionado perpendicular a su eje longitudinal utilizando un disco de diamante flexible con refrigeración, para obtener un área de dentina plana de profundidad media. Se obtuvieron discos de dentina de 3 mm, eliminando las raíces de los dientes de la misma manera. Se produjo una capa de frotis en esta superficie usando papeles abrasivos de agua número 180, 400 y 600 utilizado durante 30s bajo enfriamiento continuo, 15 a 300 rpm en una máquina pulidora horizontal. Los discos de dentina se dividieron aleatoriamente en 2 grupos de acuerdo con la estrategia de cementación utilizada (Control: Sistema adhesivo de dos pasos de grabado y enjuague + cemento dual // Experimental: cemento de resina autoadhesivo). Cada grupo fue subdividido de acuerdo a los cementos utilizados: grupo control (Adper Single Bond 2 + RelyX ARC de 3M ESPE; One Step Plus + Duolink de Bisco; Excite + Variolink II de Ivoclar Vivadent) y grupo experimental ((Rely X Unicem de 3M ESPE; Biscem de Bisco; MultiLink Sprint de Ivoclar Vivadent). Cada subgrupo (n = 8) se subdividió de acuerdo con la técnica dentinaria en: A- mantenimiento de las fibras de colágeno (protocolo adhesivo de acuerdo con las instrucciones del fabricante) y B-deproteinización (Aplicación de 37% de gel H₃PO₄ durante 15 s. + lavado y secado de dentina + Aplicación de NaClO al 5% durante 2 minutos + lavado con presión de aire). Las muestras se almacenaron en agua destilada a 37 ° C durante 24 h. Usando un disco de diamante, se seccionó verticalmente, en dirección perpendicular a la interfaz adhesiva, para obtener 16 muestras de prueba (palos), con un área de interfaz adhesiva estandarizado a 0.8 mm². Como resultados se obtuvo que el análisis de varianza (ANOVA - Dos vías) reveló que existe diferencia significativa entre el tratamiento con dentina y el

sistema de cementación a utilizar. La prueba estadística de Tukey para comparaciones entre los grupos indicó que la desprotección de la dentina promovió estadísticamente mejora significativa en la fuerza de adherencia de RelyX Cemento autoadhesivo Unicem, y este valor fue estadísticamente similar a la obtenida por el sistema de cementación convencional del mismo fabricante. Como conclusión, para obtener una resistencia adhesiva adhesivo óptimo de restauraciones indirectas cementadas a una superficie de dentina desproteccionada, debe ser dependiente del material, siendo el RelyX Unicem el material más compatible. La disolución de las fibras de colágeno no afecta negativamente el comportamiento de enlace de los otros cementos estudiados (resinas convencionales y autoadhesivas)

En el 2012, da Graça *et al.*⁴⁸ evaluaron el efecto de diferentes protocolos de desprotección en la resistencia de unión de un cemento autoadhesivo a la dentina. Se utilizaron superficies linguales de incisivos bovinos para exponer una dentina plana. Se utilizó un grupo control donde la dentina expuesta no recibió algún tratamiento; un grupo donde la dentina fue desproteccionada con hipoclorito de sodio al 5% durante 2 minutos, un grupo con hipoclorito de sodio al 5% durante 10 minutos, otro grupo de hipoclorito de sodio al 20% durante 2 minutos y un grupo de hipoclorito de sodio al 20% durante 10 minutos. Cilindros fueron contruidos usando el cemento de resina autoadhesivo RelyX Unicem microcizamiento y sometido a la prueba. Los datos fueron evaluados por ANOVA un factor y dos factores (excluyendo los controles) y prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$). Como resultados: Sólo la desprotección con NaClO al 5% por 10 min aumentó la resistencia de unión en comparación con la ausencia de tratamiento (Control 1). Excepto para NaClO a 20% por 10 min, todos los protocolos de desprotección resultaron en mayor resistencia de unión que la obtenida en la dentina condicionada (Control 2). Independientemente del tiempo de aplicación, la desprotección con NaClO al 5% promovió una mayor resistencia de unión que NaClO a 20%. Como conclusión, se indicó que tanto la concentración como el tiempo de aplicación interfieren en la resistencia de unión del cemento resinoso autoadhesivo a la dentina desproteccionada.

En el 2013, Sampoia *et al.*⁴⁹ examinaron el efecto de la desproteínización en la resistencia de unión entre los cementos de resina autoadhesivos y superficies de dentina que se encontraban sin tratar (control), los que fueron grabados con ácido o los que recibieron tratamiento de desproteínización post-grabado. La muestra incluyó 36 terceras molares humanas, de los cuales se molieron sus superficies oclusales con papel de carburo de silicio de diferentes granos, más chorro de agua para eliminar el esmalte. Cilindros de cemento de RelyX Unicem o BisCem eran acumulados en las superficies de dentina y probados para determinar la resistencia al cizallamiento. Los resultados se analizaron utilizando prueba de ANOVA y de Tukey (5%). Los resultados que se obtuvieron fueron que para muestras BisCem, la dentina desproteínizada presentó significativamente mayor resistencia de unión que el grupo control. Los valores medios obtenidos para el grupo al ácido fueron estadísticamente similares a los obtenidos para el grupo control y desproteínización. Además, excepto para las muestras desproteínizadas, el RelyX Unicem exhibió mayor resistencia de la unión que BisCem.

En el 2015, Magalhaes *et al.*⁵⁰ evaluaron la importancia del colágeno encapsulado en la interface resina dentina creada por las diferentes estrategias adhesivas. Las restauraciones de resina se unieron a la dentina utilizando uno de los siguientes sistemas adhesivos: Scotch bond Multi-purpose (SBMP), Adper Scotchbond 2 (SB2), Clearfil SE (CSE) y Scotchbond SE plus (SBSE). La mitad de las muestras fueron desproteínizadas utilizando hipoclorito de sodio al 10% por 1 hora y la otra mitad fue almacenado en agua. Las muestras fueron analizados con el test de ANOVA y Tukey para muestras múltiples. Los discos de dentina fueron manchados con ácido tricómico de Masson. y procesados con microscopio electrónico para evaluar la zona colágena expuesta. Todos los grupos mostraron una reducción significativa en la fuerza adhesiva después del cambio proteolítico. Los resultados del microscopio electrónico mostraron diferentes zonas expuestas al colágeno en relación a la técnica adhesiva utilizada. Se concluyó que el colágeno encapsulado afecta la calidad de la interface de adhesión, que está relacionado con el uso del sistema adhesivo.

En el 2015, Fernandes *et al.*⁵¹ evaluaron los efectos del pretratamiento con hipoclorito de sodio (NaClO) en la fuerza de adhesión de los sistemas adhesivos en las diferentes regiones de dentina. Para este estudio se utilizó cuarenta molares de humanas, las cuales fueron asignadas aleatoriamente de acuerdo con los diferentes sistemas adhesivos (Adper Single Bond 2; Clearfil SE Bond; Adper SE Plus; G-Bond), pretratamientos (control y NaClO - desproteínización) y regiones de dentina (proximal, superficial oclusal [SO] y oclusal profunda [DO]), $n = 5$. Las cavidades cilíndricas se realizaron en las superficies proximales y oclusales de cada muestra. Para la desproteínización, se aplicó NaClO al 10% en dentina condicionada durante 60 s antes de la aplicación de sistemas adhesivos. Se obtuvieron porciones proximales de cada muestra y se sometieron a la prueba de tracción. El modo de fractura fue analizado. Los datos fueron sometidos a ANOVA de tres vías y prueba de Tukey. Se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre los sistemas adhesivos y regiones de dentina. Los valores de resistencia de adhesión fueron mayores para la superficie proximal, seguido por SO y más tarde por DO, siendo influenciado por el sistema adhesivo. El sistema adhesivo autograbado de 2 pasos, presentaron los mejores resultados de resistencia de adhesión. Como conclusión, el pretratamiento de desproteínización mostró una efectividad de adhesión similar a la técnica adhesiva convencional. La región de dentina juega una regla sobre los valores de resistencia de adhesión.

En el 2016, Costa *et al.*⁵² evaluaron el efecto de la desproteínización sobre la resistencia adhesiva de la microtensión dentinaria y la nanofiltración de cementos de resina convencionales y autoadhesivos después de 24 horas después de 20,000 termociclos. Para este estudio se utilizó treinta y dos molares humanos, los cuales se distribuyeron en cuatro grupos según el tipo de cemento utilizado: convencional o autoadhesivo y según la estrategia de fotoactivación: RelyX ARC / SingleBond 2 (RAc) siguiendo las indicaciones del fabricante, RelyX ARC / SingleBond2 (RAd) aplicado después de la desproteínización de la dentina; RelyX U200 (RUc) siguiendo las instrucciones del fabricante (control); RelyX U200 (RUd) aplicado después de desproteínización de la dentina. Los especímenes se cortaron en palitos compuestos de dentina y se subdividieron en dos subgrupos: 24 horas de almacenamiento de agua y después de 20,000

ciclos térmicos, antes de la prueba de microtensión. Los subgrupos fueron preparados y analizados bajo un microscopio electrónico. Los datos fueron obtenidos con la prueba de ANOVA de tres vías y prueba de chi cuadrado. Los resultados mostraron que la desproteización de la dentina aumentó la mTBS de ambos cementos, aunque el grupo RAd mostró una disminución en la microtensión de la dentina después del termociclado. Como conclusión, La desproteización de la dentina mejoró resistencia adhesiva de la micotension dentinaria y disminuyó la nanofiltración de ambos cementos probados, pero después del termociclado. Esta técnica es solo efectiva para RelyX U200.

En el 2016, Pucci *et al.*⁵³ evaluaron la influencia de la remoción del colágeno con NaClO al 10% en la fuerza de adhesión al cizallamiento de los adhesivos (SBS), a la dentina. Para este estudio se utilizó setenta y dos molares humanos extraídas. Los especímenes fueron divididos en seis grupos (n = 12 dientes – 24 Secciones), según protocolo de eliminación de adhesivo y colágeno: grupo 1: UNO Dentastic; grupo 2: Prime y Bond NT; grupo 3: Enlace sencillo; grupo 4: 10% de NaClO + UNO Dentastic; grupo 5: 10% de NaClO + Prime y Bond NT; grupo 6: 10% de NaClO + Single Bond. Bloques de resina Z100 fueron preparados. La prueba de SBS se evaluó después de 24 horas y 1 año. Los datos fueron sometido al análisis de varianza de tres vías (ANOVA) y Tukey pruebas. Como resultados, se obtuvo que, según el análisis de varianza (ANOVA), el tipo de el adhesivo no influyó en los resultados de SBS ($p = 0.1958$), mientras que el uso del protocolo de desproteización y el intervalo de almacenamiento sí lo hizo. Por otra parte, el grupo 5 (Prime y Bond con 10% de NaClO, 24 horas de almacenamiento en agua) mostró los valores medios más altos de SBS. Los grupos que no recibieron protocolos de desproteización con intervalo de almacenamiento de 1 año (G1, G2 y G3 a 1 año), presentaron los peores valores de SBS. Al contrario, los grupos que recibieron el protocolo de desproteización con el mismo intervalo (1 año) presentaron valores más altos de SBS. Como conclusión, el tratamiento de desproteización de la dentina con 10% de NaClO influyó en la SBS en comparación con tratamiento convencional. La disminución de la fuerza de unión después de 1 año no fue significativo para los grupos que recibieron el protocolo de desproteización, hecho no detectado

dentro de otros grupos en los que la caída de SBS fue significativa, excepto para los grupos Prime y Bond.

En el 2018, Sousa *et al.*⁵⁴ examinaron el efecto de dos protocolos de desproteinización en la fuerza adhesiva de microtensión en la dentina, grado de conversión in situ y nanofiltración después de 24 horas a 200000 ciclos. Ciento cuarenta y tres molares fueron distribuidos en seis grupos de acuerdo al tipo de cemento y la estrategia de desproteinización. Los cementos de resina utilizados fueron RelyX U200 (RU) y Maxcem Elite (ME) siguiendo las instrucciones del fabricante y después de los protocolos de desproteinización (NaClO durante 2 minutos o grabado ácido antes de NaClO durante 2 minutos). Las muestras se dividieron aleatoriamente y se sometieron a una prueba microtensión después de 24 horas, después de 200.000 ciclos de carga.

Los datos se analizaron estadísticamente mediante ANOVA de dos vías y la prueba de Tukey ($p < 0,05$). El ataque químico de la dentina, previo a la desproteinización aumentó la resistencia a la microtensión de ambos cementos a las 24 h, pero no se encontraron diferencias en los grupos RU después del ciclo de carga. Desproteinización de la dentina

Disminuyó el grado de conversión y la nanofiltración de ambos cementos. Después del ciclo de carga, esta técnica fue efectivo para Maxcem Elite, pero no afectó la resistencia de la unión a la dentina del RelyxU200. Como conclusión se llegó a que el acondicionamiento / desproteinización mejora la integridad de la interfaz SARC-dentina por lo que mejora de la longevidad del enlace de la dentina después de la carga cíclica.

IV. JUSTIFICACIÓN

La adhesión a la dentina sigue siendo un factor sujeto a una mayor variabilidad e incertidumbre debido a que aún no está claramente establecido cuál de las dos técnicas: desproteinización o Hibridización dentinaria, en la cementación de restauraciones indirectas, presenta mejor adhesión a dicho sustrato.

El presente trabajo de investigación tiene importancia teórica, ya que aportó a la carencia de información bibliográfica con respecto a la adhesión dentinaria, permitiendo documentar la importancia de la adhesión en dicho sustrato y su adecuado manejo mediante el uso de un cemento resinoso autocondicionante.

También, presenta importancia clínica, ya que al haber encontrado diferencias significativas durante la comparación de ambas técnicas de adhesión dentinaria, permite al clínico exponer propuestas de trabajo de manera compacta para crear un adecuado protocolo de tratamiento para la adhesión en la dentina y garantizar mayor longevidad para la restauración de resinas de laboratorio.

Por otro lado, presenta importancia científica porque después de haber realizado dicho estudio, permitió analizar y conocer cuál de las dos técnicas anteriormente mencionadas, presentó mejor resistencia adhesiva del material restaurador al sustrato dentinario. Lo que puede servir como referencia para que el estudiante y/o profesional odontólogo forme criterios propios sobre la utilización de dichas técnicas.

V. HIPÓTESIS

La resistencia adhesiva en la cementación de resinas de laboratorio a la superficie dentinaria, con un cemento de polimerización autocondicionante, utilizando las técnicas de desproteínización o hibridización dentinaria es diferente, siendo la de mayor valor la de hibridización dentinaria.

VI. OBJETIVOS

VI.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la resistencia adhesiva de la resina de laboratorio, Premisse Indirect de Kerr, utilizando dos técnicas de adhesión dentinaria, hibridización y desproteínización

VI.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar los estadísticos descriptivos de la resistencia adhesiva en la cementación de resinas de laboratorio, Premisse Indirect – Kerr, en dentina utilizando las técnicas de hibridización y desproteínización dentinaria.
2. Comparar la resistencia adhesiva en la cementación de resinas de laboratorio, Premisse Indirect – Kerr, en dentina utilizando las técnicas de hibridización y desproteínización dentinaria.

VI. MATERIALES Y METODOS

VII.1. TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio de esta investigación fue experimental, mediante un estudio *in vitro*.

VII.2. GRUPO DE ESTUDIO

Para determinar el tamaño de muestra se realizó un estudio piloto, el cual tuvo como referencia la investigación realizada por Barbosa *et al.*⁴⁷ Primero, mediante la fórmula de comparación de dos medias, se calculó que el tamaño de muestra real en el estudio de Barbosa *et al.*⁴⁷ fue de 21 especímenes por grupo. Luego, se tomó como referencia el 10% de dicho resultado para obtener el tamaño de muestra del estudio piloto por grupo ($n=3$).

Por lo tanto, se utilizó la precisión y la varianza obtenidas en el estudio piloto para determinar el tamaño de muestra mediante la fórmula de comparación de dos medias, donde:

- Nivel de confianza = 95%
- Poder estadístico = 80%
- Varianza = 6.11
(De la variable cuantitativa, que tiene el grupo control)
- Precisión = 2.64
(diferencia que se desea detectar, calculada en el estudio piloto)
- Tamaño de espécimen = 11
(por grupo)

El tamaño mínimo de muestra por grupo fue de 11 especímenes. Este tamaño fue elevado a 16 especímenes en cada grupo por disponibilidad de muestra

El estudio se realizó empleando 8 terceras molares humanas, de las cuales, se distribuyeron de manera aleatoria y proporcional en dos grupos con cuatro piezas dentarias por grupo; de esta manera, se obtuvo un total de 32 especímenes después de realizar los cortes. Dichos especímenes se encontraban distribuidas

en 2 grupos de acuerdo a técnica que se utilizó: hibridización dentinaria (n=16) y desproteínicación dentinaria (n=16).

VII.2.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN

VII.2.1.1 CRITERIOS DE INCLUSION

- Especímenes compuestos de dentina, adhesivo, cemento resinoso y resina de laboratorio que se encuentren estructuralmente íntegros.
- Especímenes con dimensión de 3 x 3 mm
- Longitud mínima de 8mm

VII.2.1.2 CRITERIOS DE EXCLUSION

- Especímenes que tengan fallos en la estructura.
- Especímenes que se fracturaron durante el corte.
- Especímenes que presenten menos de 3 x 3 mm²
- Longitud menor de 8mm

VII.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA	VALORES
Resistencia adhesiva	Propiedad que tiene los cuerpos para soportar los agentes mecánicos, químicos y/o físicos cuando son sometidos a fuerzas de tracción, el cual se caracteriza por la unión de la dentina/esmalte con el material restaurador mediante algún elemento adhesivo	Medida con maquina digital de ensayos Universales CMT- 5L de marca LG	Dependiente cuantitativo	Razón	MPa
Técnica de adhesión dentinaria	Conjunto de procedimientos prácticos, el cual es considerado un protocolo, para obtener como resultado la adhesión al sustrato dentinario	Procedimiento clínico	Independiente cualitativo	Nominal	Desproteínización dentinaria Hibridización dentinaria

VII.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS

VII.4.1. MÉTODO

El método de la investigación fue la observación estructurada.

VII.4.2. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

VII.4.2.1. Recolección de los datos

Se elaboró una ficha de recolección de datos en la cual se registró el tipo de técnica de adhesión dentinaria utilizado y el valor de resistencia adhesiva utilizado en cada una de las muestras.

VII.4.2.2. Obtención de las piezas dentales

Para efectuar este estudio *in vitro*, se utilizó 08 terceras molares humanos sanas de reciente extracción, previa autorización de los pacientes con un consentimiento informado (anexo 7), los cuales se mantuvieron en suero fisiológico (cloruro de sodio) al 0.9%, en un recipiente oscuro y a una temperatura ambiente, desde el momento de su extracción hasta el inicio del estudio. Estas piezas dentarias fueron divididas de manera aleatoria y proporcional en dos grupos: Hibridización dentinaria (Grupo control) y desproteínización dentinaria (Grupo experimental).⁵³

VII.4.2.3. Preparación dentaria

Las raíces de todas las piezas dentarias fueron incrustadas en cubos de resina acrílica de auto curado a 3 mm por debajo de la unión cemento-esmalte. Para fines del experimento y así conseguir un patrón común para todas las piezas dentales, se procedió a dividir la corona clínica en tres partes iguales desde el borde incisal hasta la unión esmalte-cemento. Posteriormente, las piezas dentarias fueron seccionados a nivel del tercio incisal, en sentido horizontal, utilizando discos de diamante de baja velocidad de grano medio y doble corte, 0.30 x 22mm, más refrigeración hasta exponer dentina. Finalmente, las

superficies oclusales fueron pulidas con lijas de agua de tres granulaciones distintas, grano fino, mediano y grueso, para unificar el smear layer.

VII.4.2.4. Confección de las restauraciones de resinas de laboratorio

Los discos de resinas de laboratorio fueron confeccionados por un técnico de laboratorio, con las siguientes características:

Se confeccionaron discos de resinas de laboratorio de 9mm de diámetro y 2mm de altura. Para la homogeneidad de los discos, se utilizó una matriz metálica de 12mm de diámetro, con un orificio central de 9mm de diámetro y 2mm de profundidad. Se colocó glicerina líquida en las paredes de dicha matriz y se procedió a llenar el orificio central de la matriz metálica con la resina de laboratorio, Premisse Indirect-Kerr, el cual se encontraba sobre una platina de vidrio.

Una vez llenado el orificio central con el material restaurador, se polimerizó por 40 segundos. Posteriormente se retiró de manera cuidadosa el disco de resina de laboratorio de la matriz metálica y se complementó la polimerización utilizando la Unidad de Polimerización Fotocurado Premisse™ Indirect.

VII.4.2.5. Tratamiento de la superficie dentinaria

VII.4.2.5.1 Técnica de hibridización (grupo control):

La superficie dentinaria del grupo control fue tratada de acuerdo a los protocolos establecidos en el estudio de Barbosa *et al.*⁴⁷ y el fabricante Ivoclar Vivadent AG:

Posterior al pulido de la pieza dentaria con las tres granulaciones de lija de agua, para unificar la capa de Smear layer, se procedió a lavar la superficie dentaria durante 10 segundos, luego se secó la superficie con papel absorbente, sin resecar la dentina. Se mezcló el Primer A y Primer B del cemento resinoso Multilink N, en su dispensador, en proporción de 1:1. La mezcla producida por el

Primer A +B fue frotada sobre la superficie dentinaria con un microaplicador durante 30 segundos. Finalmente, se aplicó aire comprimido por 2 segundos.

VII.4.2.5.2 Técnica de desproteínezación (grupo experimental):

La superficie dentinaria del grupo experimental (técnica de desproteínezación dentinaria) fue tratada también por el protocolo establecido en el estudio de Barbosa *et al.*⁴⁷ y el fabricante Ivoclar Vivadent AG:

Posterior al pulido de la pieza dentaria con las tres granulaciones de lija de agua, para unificar la capa de Smear layer, se procedió a lavar la superficie dentaria durante 10 segundos, luego se secó la superficie con aire comprimido, sin resecar la dentina. Se frotó sobre la superficie de dentina, una bolita de algodón embebida de Hipoclorito de sodio al 5% por 1 minuto. Se lavó con agua durante 15 segundos y se secó con papel absorbente. Posteriormente, se mezcló el Primer A y Primer B del cemento resinoso Multilink N, en su dispensador, en proporción de 1:1. La mezcla producida por el Primer A +B fue frotada sobre la superficie dentinaria con un micro aplicador durante 30 segundos. Finalmente, se aplicó aire comprimido por 2 segundos.

VII.4.2.6. Tratamiento de los discos de resinas de laboratorio (protocolo establecido por KERR)

Se arenó con óxido de aluminio de 50 micrómetros con una Microarenadora Standard Microblaster de consultorio dental, marca Bio-art, con una presión de aire de 0,2 MPa y a una distancia de 5-10mm entre la punta y la superficie a tratar. Luego, se colocó ácido fosfórico al 37% durante 1 minuto en la superficie que fue arenada. Posteriormente, se lavó con chorro de agua durante 2 minutos y se secó la superficie de la resina de laboratorio con aire comprimido. Se frotó con Monobond N durante 1 minuto, según indicaciones del fabricante.

VII.4.2.7. Cementación de los discos de resina de laboratorio (protocolo establecido por IVOCCLAR VIVADENT)

Una vez realizado el tratamiento de la superficie dentinaria, se cementó los discos de resina de laboratorio utilizando el cemento resinoso autocondicionante Multilink N. Posteriormente, se polimerizó durante 20 segundos cada superficie,

utilizando la lámpara de luz LED: Elipar ESPE DeepCure 3M con una intensidad de luz de 1 470 mW/cm² y una longitud de onda de 430-480nm.

VII.4.2.8. Pruebas de laboratorio (Barbosa *et al.*⁴⁷)

Luego de 48 horas de almacenamiento, las piezas dentarias fueron cortadas con una máquina cortadora de precisión de baja velocidad de tipo IsoMet, utilizando discos de corte diamantados biactivos, Se realizaron dos cortes paralelos en sentido vestíbulo-lingual y otros dos cortes paralelos en sentido mesiodistal, con irrigación. Finalmente se realizó un corte en sentido horizontal a 8mm de distancia del borde superior de la resina de laboratorio; obteniendo especímenes en forma de varillas de 3 x 3 x 8 mm. Una vez terminado este procedimiento, se almacenó las muestras en un recipiente oscuro sin presencia de humedad durante dos días.

Las unidades muestrales fueron colocadas dentro de un dispositivo similar a la máquina de Prueba Universal utilizado en el estudio de Barbosa *et al.*⁴⁷ para ser sometidas a las fuerzas de tracción en la máquina digital de ensayos universales CMT- 5L de marca LG, hasta que perdieron su adhesión. Una vez obtenidos los resultados, estos son archivados en la ficha de recolección de datos para, posteriormente, realizar las comparaciones respectivas.

VII.5. CONSIDERACIONES ETICAS

El trabajo fue enviado al comité institucional de ética e investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, para su revisión completa, siendo registrado con el código N° 202-2018-POS8. Los principios de la Declaración de Helsinki serán cumplidos en su totalidad. Se aclara que el trabajo tiene naturaleza experimental y no generará vulneración ética alguna. Finalmente, el código de ética otorgado por el comité será publicado en la tesis y en el artículo científico.

VII.6. PROCEDIMIENTOS Y ANALISIS DE DATOS

El análisis estadístico se realizó con ayuda del programa IBM SPSS Statistics 22. Este comenzó mediante la estadística descriptiva que consistió en la presentación de las medidas de tendencia central (media y mediana) y las medidas de dispersión (desviación estándar, mínimo, máximo, rango, varianza) de la variable técnicas de hibridización dentinaria (grupo 1), Técnica de desproteinización dentinaria (grupo 2). Luego se evaluó la normalidad en los grupos de estudio mediante la prueba de Shapiro Wilk. Finalmente se realizó las comparaciones entre grupos con la prueba estadística de T-Student, todo se trabajó con un nivel de significancia de $p < 0.05$.

VIII. RESULTADOS

En el presente estudio se observó que la resistencia adhesiva presentó un promedio de $8,5383 \pm 2,47$ MPa con un valor mínimo de 5,01 MPa y un valor máximo de 13,31 MPa en el grupo que utilizó la técnica de hibridación dentinaria. Mientras que el grupo que utilizó la técnica de desproteínización dentinaria mostró un promedio de $5,0181 \pm 2,06$ MPa con un valor mínimo de 2,17 MPa y un valor máximo de 9,66 MPa de resistencia a la microtensión, tal como se muestra en la **Tabla 01**

Por otro lado, en la **Tabla 2**, se compara los promedios de resistencia adhesiva entre el grupo que utilizó la técnica de hibridación y el grupo que utilizó desproteínización dentinaria, mediante la prueba de T de Student, el p-valor asociado al estadístico de contraste ($p=0,000$) es menor que 0,05, entonces, al nivel de significancia 0,05, se acepta que existen diferencia estadísticamente significativa (3.52 MPa).

TABLA 1
EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA ADHESIVA DE RESTAURACIONES DE RESINA DE LABORATORIO UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE ADHESIÓN DENTINARIA

Grupo	n	Media	DE	S ²	Min	Max
Hibridización dentinaria	16	8.53	2.47	2.47	5.01	13.31
Desproteínización dentinaria	16	5.01	2.05	4.23	2.17	9.66

TABLA 2
COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA ADHESIVA DE RESTAURACIONES DE RESINA DE LABORATORIO UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE ADHESION DENTINARIA

Grupo	Diferencia de medias	p	Intervalo de confianza al 95%	
			LI	LS
Hibridización dentinaria	3.5202	.000	1.75985	5.28056
Desproteínización dentinaria				

Prueba T de Student para muestras independientes

IX. DISCUSION

Existen diversas técnicas de adhesión cuando el esmalte y la dentina son considerados sustratos para adherir un material de restauración. Estas técnicas se desarrollaron para incrementar la resistencia al desprendimiento y mejorar la fuerza de adhesión en dichos sustratos. Cuando la adhesión se realiza en dentina, la hibridización y la desproteínización son las técnicas más utilizadas según lo revisado en la literatura.

Se observa que los resultados menos significativos logrados por los sistemas de cementación propuestos en las distintas investigaciones previas, se pueden atribuir a: capacidad limitada para grabar la estructura dentinaria, reducción de la penetración en la dentina debido a la alta viscosidad del cemento resinoso y la presencia de partículas de carga y discrepancia entre el grado de desmineralización de la dentina y la profundidad de la infiltración del cemento.^{8,52-}

⁵⁴ En esta investigación, se evaluó la variable Resistencia adhesiva, en relación a las dos técnicas de adhesión a la dentina, con la intención de adherir discos de resina de laboratorio al sustrato dentinario, para lo cual se utilizó el cemento resinoso Multilink N, de dos pastas (Ivoclar Vivadent AG), con su sistema adhesivo autocondicionante de dos componentes (Primer A y Primer B), el cual es considerado por ser un sistema de cementación de baja viscosidad, teniendo en cuenta aquellas investigaciones realizadas por Duarte *et al.*⁴⁵ y Barbosa *et al.*⁴⁷ quienes determinaron que la desproteínización de la dentina con NaClO influye en el fenómeno de nanofiltración, dependiendo de la formulación del sistema de unión, su interacción con el sustrato y la composición y propiedades físicas y químicas del cemento; sin embargo, ellos utilizaron cementos autoadhesivos, sin considerar al sistema de cementación autocondicionante, como es el caso del Multilink N.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, la técnica de hibridización dentinaria, presenta mayor resistencia adhesiva en comparación a la técnica de desproteínización dentinaria, por lo que la Hipótesis anteriormente planteada, es aceptada.

El sistema de cementación Multilink N, presenta un sistema de dos pastas, el cual ha sido adaptado al Multilink Primer A y B; implicando ajustar las propiedades de la superficie de la pasta de monómero a la formulación acuosa del primer, evitando la separación de fases.⁵⁶ Hasta la fecha, no se ha encontrado estudios para este tipo de cementos autocondicionante utilizando las dos técnicas de adhesión dentinaria, por lo que este cemento fue considerado para el presente estudio. En esta investigación se encontró un valor promedio mayor de resistencia adhesiva de 8.53 ± 2.47 MPa para la técnica de hibridación en comparación con la técnica de desproteinización dentinaria, donde se encontró un valor promedio de 5.01 ± 2.06 MPa; estos resultados podrían deberse a que la técnica de hibridación dentinaria presenta una mejor adhesión debido a su tipo de retención micro mecánica por el infiltrado de los monómeros resinosos entre la red colágena; a su vez, estas fibras colágenas, las cuales no están completamente privadas de hidroxapatita, entran en contacto con los monómeros funcionales del cemento Multilink N, produciéndose interacciones químicas y mejorando su resistencia adhesiva;³⁸ mientras que en la técnica de desproteinización dentinaria, la aplicación de NaClO sobre la dentina con presencia de smear layer, posiblemente sólo eliminó el componente orgánico superficial, sin abrir los túbulos dentinarios, reduciendo los sitios de retención del cemento resinoso. Esto trajo consigo que no se produzca el enclavamiento dentro los túbulos, llevando a una marcada reducción de los valores de retención. Otro de los motivos de los resultados de esta investigación podría deberse a que el hipoclorito de sodio residual inhibe la polimerización o induce una polimerización incompleta del cemento resinoso; esto se debe a que el oxígeno liberado por las moléculas de NaClO (acción oxidante del NaClO), conduce a la formación de radicales derivados de la cloramina, los cuales se encuentran dispersos y compiten con los iniciadores de la reacción de fotopolimerización del cemento resinoso resultando una cadena más corta, como se ha descrito en informes anteriores.^{8,50,54} Finalmente, otros estudios informaron que las superficies dentinarias que fueron tratadas con NaClO presentaron una alta alcalinidad, incluso después de un enjuague abundante con agua durante períodos de tiempo suficiente; concluyendo que la alcalinidad de NaClO podría amortiguar la acidez de los monómeros funcionales ácidos de los cementos

resinosos, evitando la modificación del smear layer y por ende disminuyendo su resistencia adhesiva⁵⁶

En otros estudios realizados, Magalhaes *et al.*⁵⁰ coincidieron con esta investigación, encontrando una reducción significativa en la resistencia adhesiva después de la desproteínización dentinaria en todos sus grupos de estudio (Grupo control: G1=39.9±12.7MPa/ G2=26.6±8.3 MPa y Grupo Experimental: G1=26.4±9.9 MPa/ G2= 11.7±4.2 MPa). Asimismo, podemos mencionar el estudio de Fernandes *et al.*,⁵¹ quienes encontraron que el tratamiento previo de desproteínización a nivel de la superficie oclusal no mostró ningún beneficio al presentar una eficacia de adhesión similar a la técnica adhesiva convencional, en donde la resistencia a la microtensión no varió significativamente (Grupo control: GB= 6.3±0.9 MPa/ CSE= 10.4±3.5 MPa/ ASB= 11.5±2.4 MPa y Grupo Experimental: GB= 7.8±2.8 MPa/ CSE= 9.4±2.4 MPa/ ASB= 11.6±3.2 MPa). Finalmente, podemos mencionar a la investigación realizada por Sampaio *et al.*,⁴⁹ donde la resistencia a la microtensión del cemento autoadhesivo Unicem mediante la desproteínización de la dentina fue significativamente inferior (12.6±3.5 MPa) en comparación con la dentina tratada del ácido fosfórico (14.2 ±2.7 MPa). Tanto en los estudios de Magalhães *et al.*⁵⁰ y Fernandes *et al.*⁵¹ se utilizó el NaClO a 10% durante 1min; sin embargo, los estudio de Ruar-Artury *et al.*⁴² (Grupo control= 28.74±12.4Mpa y Grupo experimental = 41.79±19.66MPa), Costa *et al.*,⁵² (Grupo control = 11.68±3.4MPa y Grupo experimental = 19.44±4.7MPa), y Sousa *et al.*⁵⁴ (Grupo Control = 15.3±23MPa y Grupo Experimental = 26.1±3.3) difieren con los resultados de las investigaciones anteriormente mencionadas, ya que encontraron que la técnica de desproteínización dentinaria incrementaba significativamente la resistencia adhesiva. Estos hallazgos no concuerdan con lo los resultados de esta investigación y esto podría deberse a que cada estudio utilizó diferentes concentraciones y tiempos de aplicación de la sustancia desproteínizadora. Ruar-Artury *et al.*⁴² utilizaron NaClO al 5.2% por 40 segundos, Costa *et al.*⁵² y Sousa *et al.*⁵⁴ utilizaron NaClO al 5% por 2 minutos.

Otra característica a considerar es la cuantificación del área de superficie expuesta, diámetro y número de los túbulos dentinarios en la sección transversal de la dentina coronal humana; Bragdić *et al.*⁴⁶ observaron que el número, diámetro y el área de la superficie ocupada por los túbulos dentinarios varían respecto a la distancia desde la unión amelodentinaria a la cámara pulpar; por lo tanto el número, el diámetro y el área ocupada por los túbulos dentinarios están en correlación positiva con la profundidad de la dentina y la interacción entre el sistema de adhesión y la dentina puede ser compleja debido a la variedad estructural de la dentina. En esta investigación se controló el área y la región de donde se obtuvieron los especímenes de dentina, ya que el área de trabajo fue a nivel del tercio incisal. Sin embargo, en comparación con las investigaciones anteriormente mencionadas, no existe un acuerdo sobre la técnica y área del corte para obtener los especímenes. Magalhaes *et al.*⁵⁰ realizaron cortes transversales, obteniendo especímenes de 0.9mm², Fernandes *et al.*⁵⁰ realizaron cortes a 4 mm de profundidad en la superficie oclusal y 3 mm en la superficie proximal obteniendo especímenes de 2mmx1mm, Ruan-Artury *et al.*⁴² realizaron cortes con un espesor de $\pm 0,7\text{mm}^2$, Da Graça *et al.*⁴⁸ realizaron cortes a nivel de la unión esmalte-cemento, Sampoia *et al.*⁴⁹ no especificaron la localización del área de corte de los especímenes, Costa *et al.*⁵² realizaron cortes de 0.9mm², Pucci *et al.*⁵³ seccionaron las piezas dentarias a lo largo del plano axial mesiodistal y el grosor de la dentina se estandarizó a 2 mm $\pm 0,1$ mm y Sousa *et al.*⁵⁴ realizaron cortes paralelo a 4 mm por debajo del unión cemento-esmalte. obteniendo especímenes de 0.9mm².

Es importante señalar que el tratamiento con NaClO hace que la técnica sea menos sensible una vez que no hay colágeno en la dentina y esto elimine los pasos clínicos críticos para controlar la cantidad de humedad de la dentina antes de la aplicación del sistema resinoso de cementación. Si bien los resultados obtenidos muestran una influencia negativa de la técnica de desproteínización con respecto a la técnica de hibridización dentinaria, esta divergencia podría atribuirse a diferentes factores como, por ejemplo, los diferentes porcentajes de concentración y tiempos de aplicación del NaClO en dentina, la alcalinidad del Hipoclorito de sodio que neutraliza el componente ácido de los cementos resinosos y la falta de estandarización de los lugares específicos de donde se toma la muestra dentinaria.

X. CONCLUSIONES

- El mayor valor promedio de resistencia adhesiva de resinas de laboratorio, lo obtuvo la técnica de hibridización dentinaria en comparación al grupo que utilizó la técnica de desproteinización dentinaria.
- La resistencia adhesiva de resinas de laboratorio, utilizando la técnica de Hibridización dentinaria es significativamente mayor que la técnica de desproteinización dentinaria.

XI. RECOMENDACIONES

- Utilizando este estudio de base científica, se recomienda realizar otros estudios *in vitro* comparando el cemento resinoso Multilink N con otros cementos resinosos autoadhesivos.
- Realizar futuras investigaciones comparando diferentes concentraciones de NaClO en el tiempo de aplicación, utilizando el Cemento Resinoso Multilink N para determinar una mayor resistencia adhesiva según el tiempo y la concentración en este tipo de sistema de cementación.
- Se recomienda realizar estudios para evaluar otros agentes que produzcan desproteínización en la dentina, como por ejemplo el ácido hipocloroso (HClO)
- Realizar estudios de microscopio electrónico de barrido para comparar y analizar histológicamente el efecto de las técnicas de hibridación y desproteínización dentinaria, utilizando el cemento resinoso autocondicionante Multilink N.
- Se recomienda realizar investigaciones a largo plazo para evaluar la estabilidad e integración de la interfase dentinaria con el cemento.
- Realizar un estudio en el que se compare la micro filtración marginal de las resinas de laboratorio realizadas según la Técnica de Hibridación y desproteínización dentinaria, utilizando en sistema de cementación autocondicionante Multilink N.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sekhri S, Mittal S, Garg S. Tensile Bond Strength of Self Adhesive Resin Cement After Various Surface Treatment of Enamel. *J Clin Diagn Res.* 2016 Jan; 10(1): 1–4.
2. Borgia E. Restauraciones indirectas adheridas posteriores. In: Henostroza G. *Adhesión en odontología restauradora.* 2° ed. Madrid: Ed. Ripano; 2010: 390-430.
3. Garrofé A, Martucci D, Picca M. Adhesion a tejidos dentarios. *Rev. Fac. de Odon UBA.* 2014; 67(29): 5-13
4. Sampaio D, Vieira S, Griza S, Lima J, Faria L. Dentin deproteinization effect on bond strength of self-adhesive resin cements. *Braz Oral Res., (São Paulo)* 2013 Jan-Feb;27(1):73-5
5. Bottino M, Ferreira A, Miyashita E, Giannini V. Adhesion a dentina. In: Bottino M, Ferreira A, Miyashita E, Giannini V. *Estetica en rehabilitación oral metal free.* 1° ed. Sao Paulo: Editora Artes Medicas Ltda; 2001. p. 25-67
6. Henostroza G, Henostroza N, Mas J, Delgado L. et al. Perspectiva histórica. In: Henostroza G. *Adhesión en odontología restauradora.* 2° ed. Madrid: Ed. Ripano; 2010: 390-430.
7. Hidalgo-Lostaunau R. Reacción de la dentina a los sistemas adhesivos resinosos: aspectos biológicos relacionados y biodegradación de la capa híbrida. *Rev Estomatol Herediana.* 2008; 18(1):50-64.
8. Barbosa F. Relacion de la dentina desproteinizada con el proceso adhesivo. *Acta odontológica Venezolana.* 2005; 43(2)
9. Dourado A. Sistemas adhesivos. *RODYB.* 2006; 1(2):13-28

10. Flury S. Principios de la adhesión y de la técnica adhesiva. Quintessence. 2012; 25(10):551-9.
11. The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent. 2005; 94(1): 10-83
12. Linde A, Goldberg M. Dentinogenesis. Crit Rev Oral Biol Med. 1993; 4(5):679- 728.
13. Macchi R. Sistemas, materiales y adhesión. In: Macchi R. Materiales dentales. 3° ed. Buenos Aires: editorial Medica Panamericana; 2007. p. 35-42
14. Macchi R. Polimerización y adhesión. In: Henostroza G. Adhesión en odontología restauradora. Curitiba: Editora Maio; 2003. p. 53-72
15. Anusavice K. Estructura del material y principios de adhesión. In: Anusavice K. La ciencia de los materiales dentales. 11° ed. Madrid: Elsevier; 2004. p. 21-40
16. De Sousa C, Melo A. Sistemas Adhesivos y su relación con el complejo dentino pulpar. In: Miyashita E. Salazar A. Artes medicas Latinoamericana. Odontología estética, el estado del arte. Sao Paulo: Editora Artes medicas latinoamericana; 2005. p. 37-62
17. Gomez M, Campos A. Complejo dentino pulpar II: dentina. In: Gomez M. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 2° ed. España: Editorial Panamericana; 2002. p. 256-67
18. Paul SJ, Scharer P. Factors in dentin bonding: A review of the morphology and physiology of human dentin. J Esthet Dent. 1993; 5(1):5-8
19. Garant PR. Oral cells and tissues. Quintessence publishing. 2003
20. Priotto E. Determinación de las varillas adamantinas y su incidencia de la preparación de cavidades. Revista Boletín de información dental. 1983; España, 43(328): 25-48

21. Uribe Echevarría J. Capa de hibridación dentina-resina es una adhesión efectiva?. In: Costa C. Odontología Clínica a Fines del Milenio. Cordova: Editorial Kent Von Dürent;1997; Córdoba: 229-41.
22. Verstappen J, Von den Hoff JW. Tissue inhibitors of metalloproteinases (TIMPs): their biological functions and involvement in oral disease. *J Dent Res.* 2006; 85(12):1074-84
23. Carvalho RM, Yoshiyama M, Pashley EL, Pashley DH. In vitro study on the dimensional changes of human dentine after demineralization. *Arch Oral Biol.* 1996; 41:369-77
24. Reis A, Loguercio A, Azevedo C, Carvalho R, Singer J, Grande R. Moisture spectrum of demineralized dentin for different solvent-based adhesive system. *J Adhes Dent.* 2003; 5:183-92.
25. Hashimoto M, Tay F, Svizero N. The effects of common errors on sealing ability of total-etch adhesives. *Dent Mater.* 2006; 22:560–8
26. Wakabayashi Y, Kondou, Y, Suzuki K, Yatami H, Yamashita A. Effect of Dissolution of Collagen on Adhesion to Dentin. *Int J Prosthodont.* 1994; 7(4):302-6
27. Pashley D, Carvalho R. Dentine permeability and dentine adhesion. *J Dent* 1997; 25(5): 335-72
28. Van Meerbeek B. Vargas M, Inoves S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrecarts P, *et al.* Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent* 2001; 119-44.
29. Brajdi D, Krznari O, Azinovi Z, MacanD, Baranovi M. Biological Bases of Dentin Hybridization. *Col. Antropol.*2008; 32(3): 901–6
30. Fawzy A, Amer M, El-Askary F. Sodium hypochlorite as dentin pretreatment for etch-and-rinse single-bottle and two-step self-etching adhesives: atomic force microscope and tensile bond strength evaluation. *J Adhes Dent* 2008; 10: 135-144.

31. Tay F, Frankenberger R, Krejci I, Krejci, Bouillaguet S, Pashley DH, *et al.* Single-bottle adhesives behave as permeable membranes after polymerization In vivo evidence. *J Dent* 2004; 32: 611–21
32. Gomez J, Henostroza G, Espinoza R.. Adhesión en prostodoncia fija: Cementación adhesiva. In: Henostroza G. Adhesion en odontología restauradora
33. Ivoclar Vivadent Clinical. Multilink N. Instrucciones de uso. Liechtenstein; 2013 p. 7–20.
34. Ivoclar Vivadent. Monobond N. Instrucciones de uso. Liechtenstein; 2015 p. 1–14.
35. Nakabayashi N, Nakamura M, Yasuda N. Hybrid layer as a dentin bonding mechanism. *J Esth Dent* 1991; 3:133-8
36. Nakabayashi N, Pashley H. Hybridization of hard dental tissues. Chicago: Quintessence Publishing; 1998
37. Pashley D, Tay F, Yiu C, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho RM, *et al.* Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. *J Dent Res* 2004; 83:216-21
38. Duarte S, Santori N, Sandan A. Adhesive resin cements for bonding esthetic restorations: A review. *QDT. Quintessence of Dental Technology*. 2011: 40-66
39. Zambrano F, Carnejo D. Adhesivos dentales en odontología, conceptos fundamentales. *RAAO*. 2005; 64(3):27-31
40. De Munck J, Mine A, Van den Steen PE, Van Landuyt KL, Poitevin A. Enzymatic degradation of adhesive–dentin interfaces produced by mild self-etch adhesives. *Eur J Oral Sci*. 2010; 118: 494–501.

41. Zheng X, Pan H, Wang Z, Chen H. Real-time enzymatic degradation of human dentin collagen fibrils exposed to exogenous collagenase: an AFM study in situ. *J Microsc.* 201; 241: 162–70
42. Marshall Jr, Yucel N, Balloch M, Kinney J, Habelitz S, Marshall S. Sodium hypochlorite alterations of dentin and dentin collagen. *Surf. Sci.* 2001; 491: 444-55.
43. Pioch T, Kobaslija S.; Huseinbegovic A, Müller K, Dörfer C. The effect of NaClO dentin treatment on nanoleakage formation. *J. Biomed. Mater. Res.* 2001; 56: 578-83
44. Ruan-Artury J, Gomez J, Echevarria J, Mongrual O. Resistencia adhesiva de los sistemas adhesivos autoacondicionadores al sustrato dentinario, desproteinizado a través del Hipoclorito de Sodio. *ISSN 1510-8139.* 2006; 3(1): 60-9
45. Duarte P, Da Silva E. Nanoleakage phenomenon on deproteinized human dentin. *J Appl Oral Sci.* 2007; 15(4): 285-91
46. Brajdié D, Krznarié O, Azinovié Z, Macan D, Baranovié M. Biological bases of dentin Hybridization. *Coll. Antropol.* 2008; 32(3) 901–6
47. Barbosa F, Sinclér C, Lacalle M, Braz R. Deproteinized dentin: A favorable substrate to self-bonding resin cements?. *Journal of biomedical materials research.* 2011; 98(2): 387-94
48. Da graca F, Melo A, Vieira S, Griza S *et al.* Bond strength of a self-adhesive cement to deproteinized dentin: Effect of NaClO concentration and application time. *Rev Odonto Cienc.* 2012;27(4):325-28.
49. Sampaio D, Vieira S, Griza S, Lima J, Faria L. Dentin deproteinization effect on bond strength of self-adhesive resin cements. *Braz Oral Res., (São Paulo)* 2013 Jan-Feb;27(1):73-5
50. Magalhaes F, Costa L, Fernandes F, Yamauti M *et al.* Evaluation of resin/dentin bonded interfaces formed by different adhesive strategies and exposed to NaCl challenge. 2015; 59: 26-6

51. Fernandes A, Adiel J, Freitas M, Krejci I *et al.* Effect of sodium hypochlorite as dentinal pretreatment on bonding strength of adhesive systems. *Indian Journal of dental reseach.* 2015; 416-20
52. Costa L, Sousa N, Pinheiro V, Virginia E *et al.* Deproteinization stabilises dentin bonding of self-adhesive resin cements after thermocycling. *International Journal of Adhesion&Adhesives.*2016; 66: 53–8
53. Pucci C, Barbosa N, Bresciani E, Yui K *et al.* Influence of Dentin Deproteinization on Bonding Degradation: 1-year Results. *The Journal of Contemporary Dental Practice.* 2016;17(12):985-89
54. Sousa N, Costa L, Pinheiro V, Dourado A *et al.* Effect of different conditioning/deproteinization protocols on the bond strength and degree of conversion of self-adhesive resin cements applied to dentin. *International journal of adhesion of adhesives.* 2018; (81): 98-104
55. Mongruel O, Laufer J, Grau P, Virgens J *et al.* Influencia del espesor de una resina de laboratorio de Segunda Generación y la lámpara polimerizadora en la dureza Vickers de un cemento resinoso. *Acta Odontológica.* 2005; 2(2): 37-42
56. Taniguchi G, Nakajima M, Hosaka K, Iwamoto N, *et al.* Improving the effect of NaClO pretreatment on bonding to caries-affected dentin using self-etch adhesives. *J Dent* 2009;37:769-775.

ANEXOS

ANEXO 2**FICHA DE RESISTENCIA A LA ADHESION EN Mpa DE LOS GRUPOS DE
ESTUDIO**

N° DE ESPECIMEN	HIBRIDIZACION DENTINARIA	DESPROTEINIZACION DENTINARIA
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

ANEXO 3

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DEL GRUPO 01 (CONTROL) –

HIBRIDIZACION DENTINARIA

TECNICA: HIBRIDIZACION DENTINARIA	
N° DE ESPECIMEN	FUERZA MAXIMA EN MEGAPASCALES (MPa)
01	6.57
02	5.01
03	7.19
04	5.80
05	8.68
06	11.97
07	7.36
08	8.21
09	9.16
10	8.41
11	10.79
12	13.31
13	10.89
14	9.98
15	6.87
16	8.91

ANEXO 4

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DEL GRUPO 02 (EXPERIMENTAL):

DESPROTEINIZACION DENTINARIA

TECNICA: DESPROTEINIZACION DENTINARIA	
N° DE ESPECIMEN	FUERZA MAXIMA EN MEGA (MPa)
01	3.89
02	3.71
03	2.17
04	7.90
05	3.66
06	6.46
07	5.00
08	5.43
09	2.88
10	3.58
11	4.54
12	6.78
13	4.93
14	2.84
15	9.66
16	6.93

ANEXO 5

RESISTENCIA A LA MICROTENSION EN MPa DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

N° DE ESPECIMEN	HIBRIDIZACION DENTINARIA (MPa)	DESPROTEINIZACION DENTINARIA (MPa)
01	18.62	3.89
02	19.33	3.71
03	23.86	2.17
04	34.28	7.90
05	40.80	3.66
06	35.60	6.46
07	40.81	5.00
08	45.31	5.43
09	35.92	2.88
10	37.92	3.58
11	42.52	4.54
12	49.50	6.78
13	25.20	4.93
14	31.68	2.84
15	36.54	9.66
16	27.33	6.93

ANEXO 6

CUADRO DE COMPOSICION Y MANIPULACION DEL MATERIAL UTILIZADO

Material a utilizar	Marca del producto	Composición	Manipulación
Cemento Resinoso (Multilink N)	Ivoclar Vivandet	<u>COMPOSITE:</u> Dimetacrilato y HEMA, Relleno de vidrio de bario y relleno de dióxido de silicio, Trifluoruro de iterbio, Catalizadores y estabilizadores, Pigmentos	Automix
		<u>PRIMER- A:</u> Agua -Iniciadores	Mezcla con Proporción 1:1
		<u>PRIMER – B:</u> Acrilato de ácido fosfónico, Hidroxietil metacrilato, Metacrilato de ácido, poliacrílico mod. Y Estabilizadores	
NaClO al 5%	FGM	<u>MONOBOND N:</u> 3- Metacriloxipropiltrimetoxisilano, Alcohol etílico, Agua destilada	manual
		Hipoclorito de sodio, cloruro de sodio, excipientes, csp 100ml	manual

ANEXO 7

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por el presente documento hago constar que acepto voluntariamente donar mi pieza dentaria extraída para participar en el trabajo de investigación titulado: “Resistencia adhesiva de una resina de laboratorio utilizando la técnica de Hibridización y desproteínización dentinaria” a cargo de la cirujana dentista Jackeline Paola Arce Toribio, quien viene cursando la especialidad de Rehabilitación Oral en la Universidad Científica del Sur.

Comprendo perfectamente, que parte de esta investigación a realizar utiliza la pieza dentaria que se me fue extraído, por indicación de un Cirujano dentista, por lo cual no se me pagará ni se me dará un incentivo por el o los dientes donados para esta investigación.

Se me ha comunicado y explicado la finalidad de la siguiente investigación, he tenido la oportunidad para hacer preguntas y se me ha respondido satisfactoriamente, por lo que firmo este documento como prueba de mi aceptación voluntaria. La información obtenida de mis datos personales se manejará con confidencialidad y sólo con fines científicos, por lo que en ningún caso se publicará mi nombre o identificación.

Nombre :

DNI :

Fecha :

Firma :

ANEXO 8

EVALUACIÓN DE LA NORMALIDAD DE LOS DATOS EVALUADOS CON EL TEST DE SHAPIRO WILK

Grupo	n	P
Hibridación destinaria	16	0.770
Desproteínicación dentinaria	16	0.406

FIGURA 1: MATRIZ DE ACERO PARA LA CONFECCION DE DISCOS DE RESINA DE LABORATORIO



FIGURA 2: DISCOS DE RESINA DE LABORATORIO DE 9mm DE DIAMETRO PREMISE INDIRECT-KERR



FIGURA 3: DIVISION DEL DISCO DE RESINA DE LABORATORIO EN 9 PARTES DE 3 x 3 mm



FIGURA 4: DIVISION DE CORONA DE LAS PIEZAS DENTARIAS



**FIGURA 5: CORTE DE LA CORONA A NIVEL DEL TERCIO INCISAL –
VISTA FRONTAL**



**FIGURA 6: CORTE DE LA CORONA A NIVEL DEL TERCIO INCISAL –
VISTA OCLUSAL**

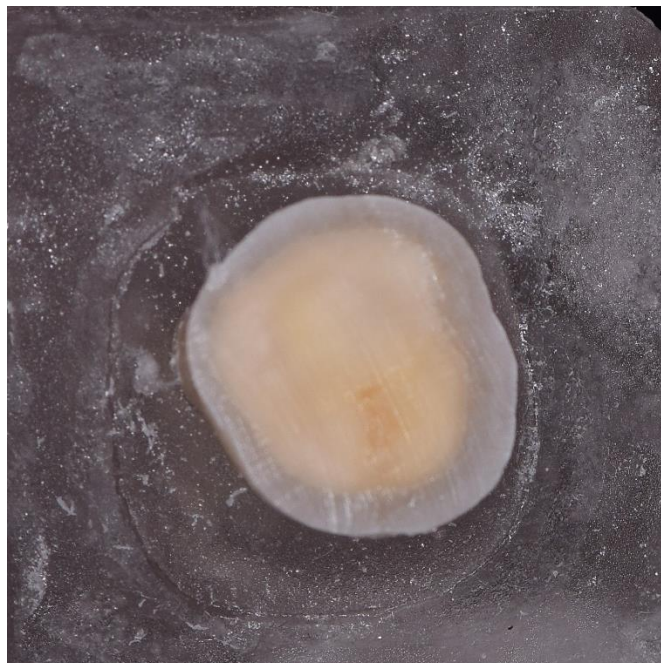


FIGURA 7: ARENADO DEL DISCO DE RESINA DE LABORATORIO CON OXIDO DE ALUMINIO DE 50 μ m, A UNA PRESION DE AIRE DE 0.2MPa



FIGURA 8: APLICACION GEL DE ACIDO FOSFORICO AL 37% DURANTE 1 MINUTO EN SUPERFICIE DE DISCOS DE RESINA DE LABORATORIO



FIGURA 9: APLICACION DE MONOBOND N DURANTE 1 MIN EN SUPERFICIE DE DISCOS DE RESINA DE LABORATORIO



FIGURA 10: CEMENTO RESINOSO MULTILINK N, COMPUESTO POR COMPOSITE, PRIMER A, PRIMER B, MONOBOND N



FIGURA 11: MEZCLA DE MULTILINK PRIMER A Y MULTILINK PRIMER B EN PROPORCION DE 1:1



FIGURA 11: APLICACION DE ADHESIVO SOBRE DENTINA POR 30 SEGUNDOS

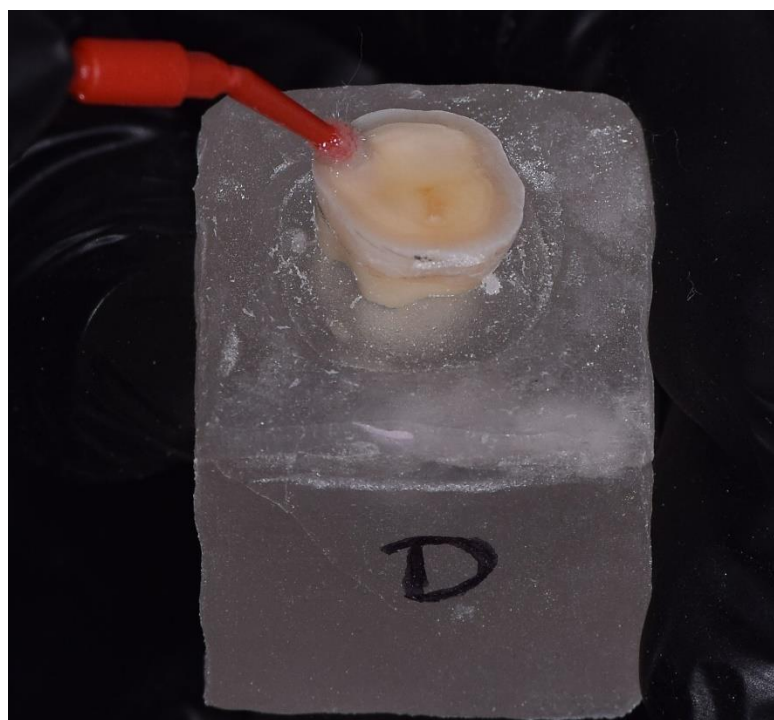


FIGURA 12: APLICACION DEL CEMENTO MULTILINK N

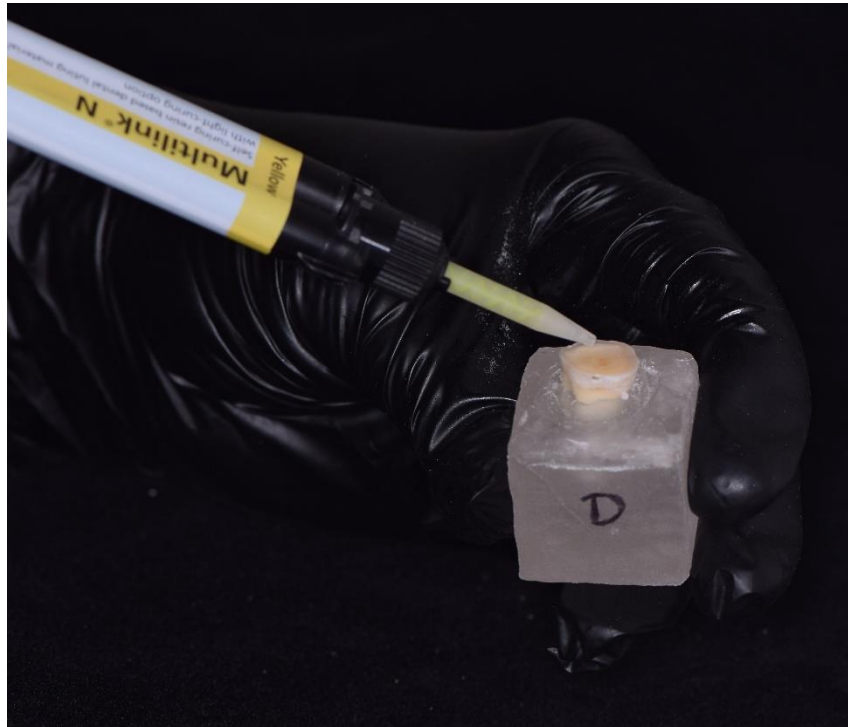


FIGURA 13: FROTAR LA SUPERFICIE DENTINARIA CON NaClO AL 5% DURANTE 1 MINUTO



FIGURA 14: FOTOPOLIMERIZACION DE DISCOS DE RESINA DE LABORATORIO CON LAMPARA LED ELIPAR ESPE DeepCure -3M DE 1 470 Nw/cm² CON LONGITUD DE ONDA DE 430-480 nm, DURANTE 20 SEGUNDOS POR SUPERFICIE



FIGURA 15: ALMACENAMIENTO DE LAS MUESTRAS CEMENTADAS POR 48 HORAS

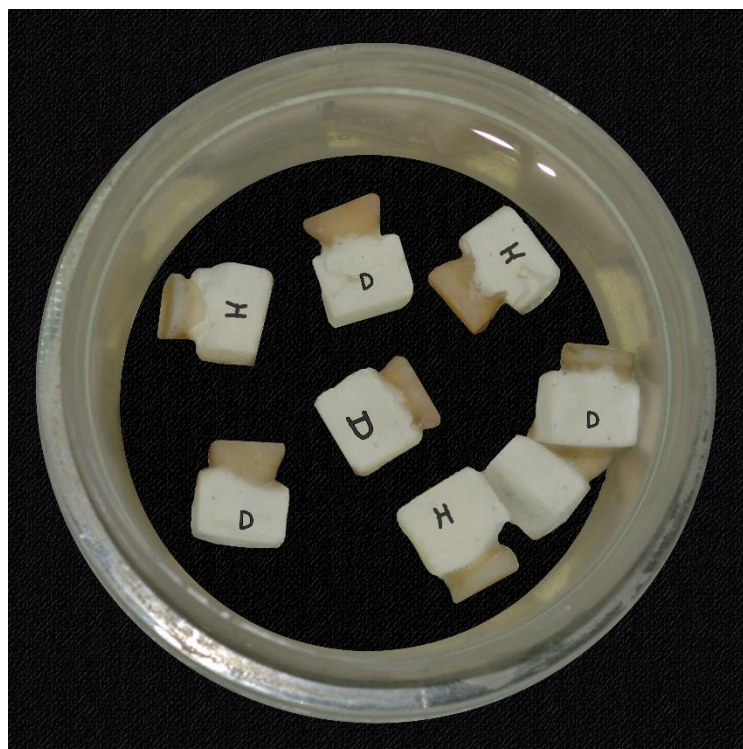


FIGURA 16: MAQUINA DE CORTE DE TIPO IsoMet

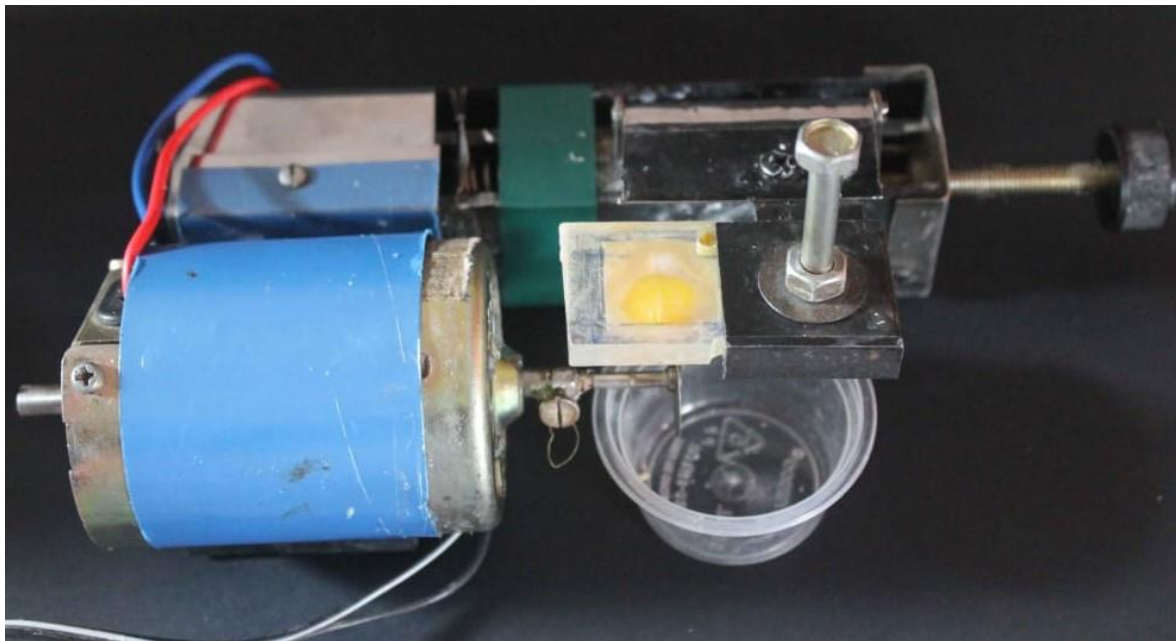


IMAGEN 17: CORTE DE LAS MUESTRAS CEMENTADAS CON LA MAQUINA DE CORTES TIPO IsoMet

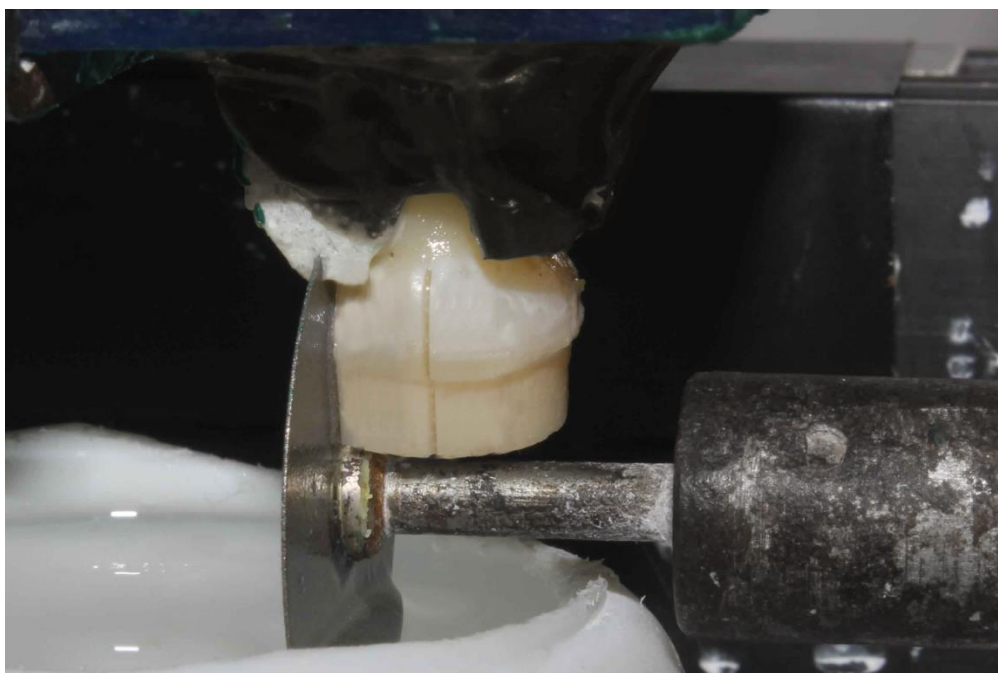


IMAGEN 18: ESPECIMEN DE 3x3mm y 8mm DE LONGITUD APROX.

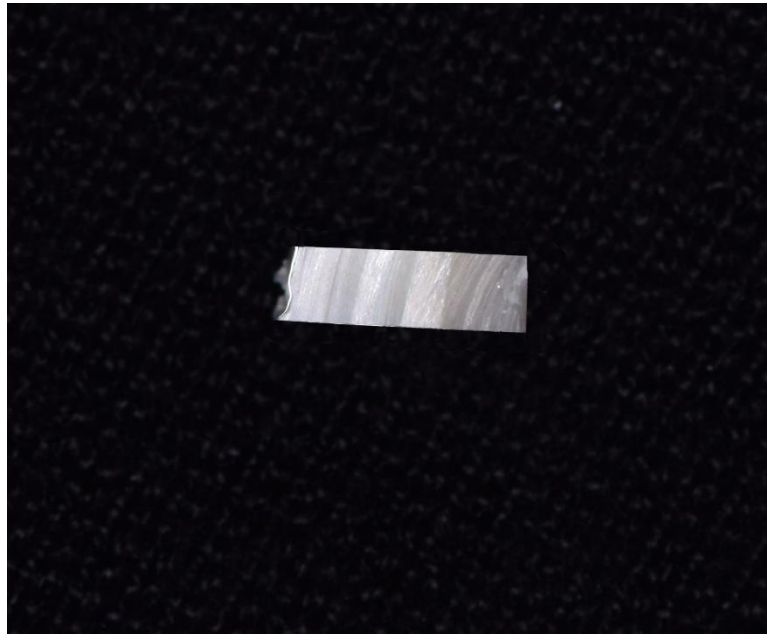


IMAGEN 19: ALMACENAMIENTO DE LOS ESPECIMENES POR 48 HORAS EN FRASCOS OSCUROS



IMAGEN 20: MAQUINA DIGITAL DE ENSAYO UNIVERSAL CMT-5L DE MARCA LG PARA REALIZAR LA PRUEBA DE MICROTENSION

