



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
ESTOMATOLOGIA**

TESIS

**COMPARACIÓN DE LA FUERZA DE ADHESION DE
DOS SISTEMAS ADHESIVOS EN ESMALTE
DESPROTEINIZADO**

Autora:

Bach. Panduro Reategui Mayra

<https://orcid.org/0000-0003-2005-8720>

Asesora:

CD. Dra. Valenzuela Ramos Marisel Roxana

<https://orcid.org/0000-0002-4073-7387>

Línea de Investigación:

Ciencias de la vida y cuidado de la salud humana

Pimentel – Perú

2019

COMPARACIÓN DE LA FUERZA DE ADHESION DE DOS SISTEMAS ADHESIVOS EN ESMALTE DESPROTEINIZADO

APROBACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN

Dra. Cd Marisel Roxana Valenzuela Ramos
Presidente del jurado de tesis

Mg. Cd. Juan Pablo Portocarrero Mondragón
Secretario del jurado de tesis

Mg. Cd. Milagros Lavado La Torre
Vocal del jurado de tesis

Dedicatoria

A mi hija,
kassiana Kaory,
quien ilumina mis días con su sonrisa.

Agradecimiento

A mis padres, Nelson y Orfita, por ser mi soporte emocional, económico y moral.

A mi hermana, Tania Lisbeth, por estar siempre cuando más la necesito.

COMPARACIÓN DE LA FUERZA DE ADHESION DE DOS SISTEMAS ADHESIVOS EN ESMALTE DESPROTEINIZADO

COMPARISON OF THE ADHESION FORCE OF TWO ADHESIVE SYSTEMS IN DEPROTEINIZED ENAMEL

Resumen

El objetivo general: Fue comparar la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteínizado. **Metodología:** Para lograr tal fin, se trabajó un estudio de tipo acuantitativa según enfoque; experimental, de acuerdo a la manipulación de los objetos; prospectiva por la planificación de mediciones; transversal atendiendo a la cantidad de medidas y analítica por la cantidad de variables. **Población y muestra:** La población y muestra fue la misma, integrada por 60 premolares de personas sanas, los mismos que fueron preparados y sometidos a 4 técnicas adhesivas diversas, de las cuales, a 2 de ellas se les aplicó el hipoclorito de sodio al 5% por un lapso de tiempo de 60 segundos en dos sistemas adhesivos (quinta y séptima generación). **Conclusión:** Se concluyó que la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteínizado con hipoclorito de sodio al 5%, presentaron una similitud en sus valoraciones (11.9 aprox.).

Palabras Clave: sistema adhesivo, fuerza de adhesión, hipoclorito de sodio, esmalte desproteínizado.

ABSTRAC

The general objective: It was to compare the bond strength of two adhesive systems in unprotected enamel. **Methodology:** To achieve this goal, a quantitative study was carried out according to approach; experimental, according to the manipulation of objects; prospective for measurement planning; cross-section according to the quantity of measurements and analytical by the quantity of variables. **Population and sample:** The population and sample was the same, composed of 60 premolars of healthy people, the same that were prepared and subjected to 4 different adhesive techniques, of which, 2 of them were applied 5% sodium hypochlorite for a period of 60 seconds in two adhesive systems (fifth and seventh generation). **Conclusion:** It was concluded that the adhesion strength of two adhesive systems in enamel deproteinized with 5% sodium hypochlorite, showed a similarity in their assessments (11.9 approx.)

Keywords: adhesive system, adhesion strength, sodium hypochlorite, deproteinized enamel.

ÍNDICE

	Pág.
Aprobación del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Resumen.....	v
Palabras clave.....	v
Abstrac.....	vi
Keyword.....	vi
Índice	vii
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Realidad Problemática.....	8
1.2. Trabajos previos.....	9
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	12
1.4. Formulación del Problema.....	21
1.5. Justificación e importancia del estudio.....	21
1.6. Hipótesis.....	22
1.7. Objetivos.....	19
II. MÉTODO	22
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	22
2.2. Población y muestra.....	22
2.3. Variables, Operacionalización.....	24
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	24
2.5. Procedimientos de análisis de datos.....	29
2.6. Aspectos éticos.....	29
2.7. Criterios de rigor científico.....	29
III. RESULTADOS	28
3.1. Tablas y figuras.....	28
3.2. Discusión de resultados.....	36
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS	40
ANEXOS.....	43

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el presente, se puede observar una basta variedad de sistemas adhesivos, evidenciándose una necesidad realizar una evaluación sobre qué sistema es más eficiente y brinda mayores beneficios en el proceso de adhesión a esmalte. En el mercado se viene introduciendo los adhesivos de autograbado para uso ortodóntico como sustituto de la técnica de grabado tradicional usando ácido fosfórico. Estos sistemas constituyen una opción mesurada y cautelosa al momento de realizar la práctica manual de la ortodoncia debido a los múltiples beneficios que otorga, entre ellos, evitan la pérdida del esmalte, disminución del periodo de tiempo utilizado, su aplicabilidad se reduce a un solo paso, no necesita de lavado, reduce el peligro de contaminarse con la saliva¹.

En el mundo de hoy, poseer dientes blancos, contorneados y alineados correctamente imponen belleza, así como indicadores de salud nutricional, autoestima, higiene bucal, mejor estatus financiero y una imponente sexualidad. El blanqueamiento del diente (eliminación de manchas o coloraciones) es considerado como un procedimiento muy requerido y solicitado en el ámbito de la odontología estética; sin embargo, este procedimiento, pese a ser considerado como conservador presenta consecuencias adversas que deben considerarse².

Existen varias investigaciones que se han realizado en relación a las consecuencias funestas del proceso de blanqueamiento en el esmalte, investigaciones que reportan escasa o ninguna alteración y otras que muestran transformaciones contundentes en la cubierta de esmalte (erosión, extensión de porosidad y desmineralización); asimismo, modificaciones en su estructura química y propiedades mecánicas (microdureza y fuerza de adhesión) relacionado con materiales dentales³.

En ese sentido, y en aras de brindar un aporte científico, resultó importante realizar este estudio puesto que buscó comparar la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesión con esmalte desproteínizado con el propósito de instituir un protocolo de adhesión.

1.2.Trabajos previos

Colina, et al⁴, en su estudio se propuso como objetivo realizar una comparación entre el sellado dentinario inmediato (SDI) utilizando adhesivos dentinarios de grabado total y autograbadores en la resistencia adhesiva (μ Bts). Para ello, usaron 40 molares de personas sanas, divididos en 4 grupos (de 10 molares cada uno) a través de la técnica de cementación en restauraciones indirectas de composite. Los molares se seccionaron con sierra de precisión ISOMET 1000TM (Buehler) a fin de adquirir diferentes microespecímenes, sometidos a tracción en una máquina de prueba universal hasta lograr su fracturación, considerando una rapidez de 1mm por segundo. Este estudio concluyó que la fuerza de adhesión a dentina del procedimiento adhesivo de grabado total Adper Single Bond 2 superó al procedimiento adhesivo autograbador One Coat Self-Etching Bond al momento de aplicarse las técnicas SDD y SDI en la cementación de restauración indirecta de composite.

En el año 2016, Ferreto, Cáceres y Chan⁵, buscaron realizar una comparación de sistemas adhesivos aprovechables en aplicaciones ortodónticas y aquellos para aplicaciones restaurativas. En ese sentido, los autores seleccionaron 10 premolares extirpados con caries, desinfectados y guardados en agua. Se procedió a cortar el tercio apical de la raíz considerando en dirección transversal. Luego, se mezcló agua y piedra pómez durante 10 segundos, a fin de limpiar la zona del esmalte donde se procedieron a colocar los brackets. Seguidamente se usó la superficie lingual para colocar el procedimiento adhesivo 3M^a Unitek Transbond Plus en vestibular de la pieza y el procedimiento adhesivo 3M Adapter Single Bond 2. Los brackets estuvieron analizados con cizalla usándose la máquina de pruebas universales 2mm/min de velocidad. Como resultado se obtuvo que la fuerza de adhesión al esmalte del Single Bond 2 fue de 8.91 MPa, a diferencia del Transbond Plus, que alcanzó 10.7 MPa. En este estudio se concluyó que los sistemas adhesivos para dentina alcanzan usar en procedimientos ortodónticos con igual familiaridad que se utiliza en los sistemas adhesivos característicos de estos procedimientos.

Ahuja B, Yeluri, R, Baliga S y Munshi A⁶, investigaron sobre la evaluación de los atributos topográficos de la superficie del esmalte desproteinizado con NaOCl y grabado con H₃PO₄ comparando al grabado solo con H₃PO₄. En ese sentido, usaron 30 bloques de esmalte de 1 mm² a partir de 10 molares extraídos de personas. En este estudio no se logró observar diferencia significativa alguna entre las muestras, llegándose a la conclusión que la utilización del H₃PO₄ al 37% durante un periodo de tiempo de 15 seg, continúa siendo llevando la batuta como la principal técnica para tratar previamente al esmalte.

Pasaca M G⁷, en el año 2017, en su investigación se propuso como objetivo realizar una evaluación “in vitro” el impacto del NaOCl al 5% en la fuerza de adhesión de los sistemas adhesivos en dentina. Seleccionándose para ello, 16 molares humanos sin caries. Esta autora realizó una eliminación de 3mm±1mm de la envoltura oclusal y dividió las áreas dentinarias en 4 colecciones; obteniendo que la mayor valoración adquirida se situó en el grupo del adhesivo convencional sin aplicar el NaOCl al 5% (27,14 Mpa) a (21,07 Mpa) con NaOCl al 5%. Entre las principales conclusiones se señaló que el hipoclorito de sodio al 5% tiene una influencia en la fuerza adhesiva de los sistemas adhesivos en dentina, acrecentando el de autograbado y reduciendo el convencional.

Soria L⁸, en el año 2017, en su estudio buscó evaluar la fuerza de adhesión de adhesivos dentales con dentina de la manera convencional empleando ácido orto fosfórico y con una técnica nueva transformada utilizando NaOCl al 5% con clorhexidina(C₂₂H₃₀N₁₀Cl₂). Para ello, usó 40 premolares en buenas condiciones de salubridad, los cuales se los dividieron en 2 agrupaciones que comprendieron 20 molares (para ser utilizada en las pruebas convencional y modificada aplicando el NaOCl al 5% con C₂₂H₃₀N₁₀Cl₂). Para traccionar los premolares se les sometió a la fuerza de tracción de la maquina universal considerando 20 mm/min de velocidad. Los resultados demostraron la presencia de una significativa diferencia entre la técnica modificada (14,10 MPa) usando el gel de NaOCl al 5% con C₂₂H₃₀N₁₀Cl₂ y la técnica convencional de adhesión a dentina (8.50 MPa). En esta investigación se concluyó que la fuerza de adhesión en dentina se incrementó debido a la desproteinización de dentina

con uso del NaOCl al 5% con $C_{22}H_{30}N_{10}Cl_2$ a diferencia de la aplicada con uso de la técnica convencional.

En el año 2015, Mujica⁹, en su tesis se propuso como objetivo efectuar una comparación de la fuerza de adhesión en dentina manipulando un sistema de adhesión con grabado ácido, con tratamiento de desproteínización aplicando el gel de NaOCl al 5.25%. En esta investigación se seleccionó 40 unidades de premolares de personas sin caries, ni sarro dental; para lo cual se procedió a dividirlos en 2 grupos (técnica convencional y modificada) de 20 premolares. Los dientes fueron seccionados en 3mm, luego reparados con resina compuesta y sometidos a la fuerza de tracción en una máquina universal de ensayos a 50 mm/min de velocidad. Como resultados se obtuvo, la presencia significativa de una diferenciación dadas la técnica convencional que tiene un valor de 73.4 Newtons/mm² y la modificada con 115.92 Newtons/mm², habiendo la segunda la que ofrece mayores valores de adhesión en dentina. Se llegó a concluir que la fuerza de adhesión en dentina haciendo uso de la técnica modificada de desproteínización con NaClO al 5.25% brinda una superior resistencia a la tracción con 115.92 Newtons/mm², conviniendo utilizarse para los restablecimientos de los fragmentos dentales.

León, D N¹⁰, en el año 2015, en su tesis consideró buscó realizar una valoración a través de pruebas de cizallamiento, al previo uso de desinfectantes cavitarios acerca la firmeza adhesiva entre dentina superficial y material restaurador. Se manejó con 30 fragmentos dentales de personas (premolares y terceros molares), dividiéndolos en 3 grupos (A, B y C), los cuales se desgastaron con esmalte dental. A la colección C, se le colocó NaClO al 5,25%, a la agrupación B, $C_{22}H_{30}N_{10}Cl_2$ al 2%, y la colección A se utilizó como testigo. Cada agrupación fue valorada a través pruebas de cizallamiento en la máquina de ensayo universal MTS a fin de mediar su resistencia adhesiva. Los resultados obtenidos fueron que se evidenció una disminución de la resistencia adhesiva la agrupación testigo (tuvo ausencia de desinfectantes cavitarios) y una adhesión adecuada entre 18.80Mpa ($C_{22}H_{30}N_{10}Cl_2$ 2%) y 19.29 Mpa (NaClO al 5,25%).

Romero, D¹¹, en su investigación buscó comparar la consecuencia del NaClO al 5% en la fuerza adhesiva del esmalte dental de dos tipos diferentes de adhesivos, 5ta y 7ma generación para establecer un protocolo adhesivo donde se estableció un protocolo adhesivo, para ello se tomaron 80 premolares las cuales fueron sometidas a 4 técnicas adhesivas diferentes. Las muestras fueron unidas entre sí por bloques de resina e incluidas en cilindros de resina acrílica para su protección, las que posteriormente se sometieron a duelo adhesivo, obteniéndose que el NaClO al 5% antes de aplicar los adhesivos de séptima generación acrecienta la fuerza de adhesión al esmalte dental en un 80%, mientras que antes de aplicar el adhesivo de quinta generación acrecienta la fuerza de adhesión al esmalte dental en un 65%.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Adhesión

1.3.1.1. Definición

Según el Diccionario Enciclopédico Salvat Universal (1985), refiere que el término Adhesión proviene del latín Adhaesio, que quiere decir unir o pegar una cosa u otra. Desde esta perspectiva, la adhesión es un fenómeno superficial entre dos cuerpos en íntimo contacto, en donde al menos uno es sólido¹².

Por otro lado, la adhesión es considerada como la fuerza de atracción entre átomos de dos superficies disímiles en reservado contacto¹⁰.

Para fines de esta investigación, la adhesión es concebida como un componente de interrelación que conserva en contacto dos materiales directos o sustancias desiguales en una igual interfase, siendo el mismo material el que se adiciona para generar las adhesiones²¹.

1.3.1.2. Tipos de adhesión

En este estudio se consideraron los siguientes tipos²¹:

- A. **Adhesión física o mecánica:** Es conocido como sistema de traba mecánica. Son las partes que están trabadas respecto a la constitución de ambas. Esto se logra por medio del uso macroscópico y microscópico.

- **Macromecánica:** Precisa de las reconstrucciones no adherentes a los tejidos de la dentadura, en bosquejos cavitarios consistentes en retener o anclar mediante fricción, profundidad, profundización, compresión, etc²².
- **Micromecánica:** Consiste en adherir físicamente, a través de mecanismos que involucra el contorno dentario y las transformaciones dimensionales que pretenden establecer los medios adherentes y/o biomaterial restaurador cuando endurecen²³.

B. Adhesión química o específica: Además, producen fuerzas que imposibiliten el alejamiento de las secciones (2), ocasionadas en el proceso de interrelación de los componentes de las dos colocaciones. La reacción química de las dos secciones en contacto permite lograr esta adhesión; puesto que posee la capacidad de determinar de manera permanente el diente restaurado, sellando los túbulos dentinarios, impidiendo la microfiltración y sus posibles problemas²⁴.

1.3.1.3. Factores que alteran la adhesión

Preexisten diferentes componentes que consiguen impedir o alterar la resistencia, calidad y durabilidad del proceso de adhesión como características fisicoquímicas del adherente y del adhesivo, los atributos estructurales del adherente, contaminantes en el contorno de la preparación cavitaria, fuerzas externas, el mecanismo de compensación y de transmisión de cargas, humedad, fuerzas físicas, alteraciones de temperatura y pH, elementos dietéticos, hábitos masticatorios, tejidos de la dentadura, etc.²⁵.

1.3.1.4. Adhesión a esmalte

Es considerada como una técnica (con acondicionamiento ácido) muy conocida, efectiva y que tiende a reproducirse con cierta disposición. Crea o establece un obstáculo mecánico existente entre el adhesivo y la estructura dental (Macrotags o resintags)²⁰.

El proceso adherente de las resinas al esmalte grabado se da gracias a la alineación de Tags. El grabado ácido revuelve alrededor de 10 μm de superficie de esmalte, creando una envoltura porosa de 5 a 50 μm de hondura. La zona anormal es el efecto de la disolución de cristales de hidroxiapatita, a continuación, se le adiciona el material resinoso de baja densidad que penetra en las microporosidades y polimerizándose de tal manera que forma una alianza micromecánica con el esmalte¹².

1.3.1.5. Acondicionamiento del esmalte

El procedimiento químico del esmalte por medio del grabado ácido brinda un perfeccionamiento a la configuración del esmalte, convirtiéndola de un plano poco reactivo a uno con mayor accesibilidad a adherirse⁸

La discrepancia de angulación de los cristales prismáticos origina que el ácido posea un potencial con mayor desmineralización en algunas microrregiones. Después de la elaboración cavitaria y con dependencia de la angulación de los prismas, la desmineralización consigue ser superior al centro del mismo.

Cabe mencionar que estos cambios morfológicos fueron identificados y clasificados por Gwinnett (1971) y Silverstone (1975) en tres patrones. En la tipología I el ácido grabador diluye la cabeza del prisma en tanto, sustancia interprismática tiende a conservarse intacta. En la II, el ácido disuelve el área periférica de las primas, no obstante, la cabeza de los prismas persevera congruentemente intacta. En la tercera tipología, la transformación no posee atributos particulares, sin embargo, presenta cierto disolvente superficial⁸.

Estos patrones pueden aparecer al azar por cualquier punto del esmalte, clínicamente únicamente podemos distinguir una superficie blanca, opaca o sea exhibiendo la cantidad y no la calidad de las superficies afectadas. Silverstone, después demostró que las mejores superficies de grabado son las del patrón I y II porque la superficie ofrecía áreas retentivas de mayor tamaño y profundidad. En cambio, el patrón tipo III.

1.3.2. Sistemas adhesivos

1.3.2.1. Definición

El sistema adhesivo es considerado como un grupo de materiales favorecen la realización de la totalidad de las fases de la adhesión, dicho de otro modo, condicionar la superficie dental a fin de perfeccionar el sustrato para la adhesión, favoreciendo el apego químico y micromecánico con el diente y finalmente, permite la adecuada unión con el material restaurador²⁶.

1.3.2.2. Clasificación

Hay numerosas clasificaciones que muchos autores proponen, ya se basándose en el tipo de procedimiento empleado, en el orden del perfeccionamiento del sistema adhesivo (generaciones), en la cantidad de pasos clínicos aplicados, o en la cantidad de frascos^{8, 13 y 27}

A. Según el tratamiento del smearlayer

Van y col²⁷ proponen una clasificación atendiendo al tratamiento del smearlayer, el cual se basa principalmente en el mecanismo de adhesión usado, es decir, en Sistemas de adhesión convencional y autograbador. A continuación, se detallan cada uno de ellos:

- **Total Etch o Convencionales**

El principio de estos sistemas adhesivos consiste en 3 etapas básicas: acondicionamiento ácido del tejido dentario con H₃PO₄ al 37% por un periodo de tiempo de 15 a 30 seg., modificación del tejido acondicionado a través de un primer que prepara el tejido para la próxima etapa y aplicación de una resina fluida comúnmente llamada bond, que traspasará las irregularidades creadas debido al acondicionamiento por su escasa tensión aparente, cabida humectante y capilaridad¹⁰. Al insertarse en los poros, se forman los denominados macro y micro tags de resina. Cuando esas tres etapas se realizan de forma secuencial, el sistema se clasifica como de tres pasos. Cuando uno o dos pasos son suprimidos/simplificados, tenemos respectivamente los sistemas adhesivos de dos pasos o paso único¹⁴.

- **Autoacondicionantes**

A diferencia de los adhesivos total etch, los adhesivos de autograbado no requieren una etapa de ataque químico por separado, ya que contienen monómeros ácidos que a la vez acondicionan e imprimen el sustrato dental. Dentro de sus beneficios están el tiempo de aplicación más corto, menos pasos y menos sensibles a la técnica, lo que resulta en un rendimiento clínico. Otro importante beneficio clínico de los adhesivos de autograbado es la ausencia de, o al menos menor incidencia de sensibilidad postoperatoria experimentado por los pacientes (en comparación con la que se asocia con los adhesivos total etch). Esto se debe en gran medida a que son menos agresivos (con respecto a la dentina y en comparación con el grabado ácido) y por tanto más interacción superficial con la dentina, dejando túbulos en gran parte obstruida con frotis. Todos estos han llevado a la cada vez mayor popularidad de los adhesivos de auto-grabado en las prácticas dentales de hoy¹⁵.

B. Según la cronología

La odontología adhesiva se inició por la mitad del año 1950, donde se propuso la utilización ácidos en las estructuras dentarias previo a aplicar la resina. Los sistemas adhesivos obtenidos fueron²²:

- **De primera generación.** Fueron los inicialmente se usaron. Residían en grabar con ácido exclusivo del esmalte juntamente con uso de resina hidrofóbica encima del barro dentinario o también llamado smear layer. No se lograba adherir habitualmente ninguna a la dentina, gracias a que el smear layer impedía dicha adhesión, resultando indispensablemente que el sustrato quedara deshidratado en su totalidad⁸.
- **De segunda generación.** Usados con el propósito de adherir a la dentina; para ello, se hacía uso de un ácido ligero que pretendía lograr la eliminación o modificación del barro dentinario (smear layer), para que después se aplique una mezcla de resina hidrofílica e hidrofóbica con el propósito de reducir la humedad⁸.

- **De tercera generación.** Este sistema empieza con el exhaustivo grabado haciendo uso del esmalte y dentina con aplicación del H_3PO_4 ⁸.
- **De cuarta generación.** Aquí, se considera la creación de un manto híbrido, iniciándose en la utilización del método húmedo. Después de grabar con H_3PO_4 con una concentración al 37% utilizándose un acondicionador hidrofílico (primer) y una resina hidrofóbica (bond)^{8 y 16}.
- **De quinta generación.** Este sistema se inicia a partir del interés de disminuir los tiempos y la cantidad de pasos al momento de aplicar la técnica. Se reduce el número de frascos a dos: ácido grabador y una mezcla del primer con el bond de la que formando la foto activador y peróxido de benzoilo. En el caso de los de cuarta generación hace falta la adición de otro frasco con las aminas. Su capacidad adhesiva es menor a los de cuarta generación, pero perfecciona si se le añade más de una capa de adhesivo a la técnica aplicada.
- **De sexta generación.** Surge a mediados de 1990, se empiezan a emplear primeras autograbadores y mezclas de adhesivos con primeras y se elimina el ácido fosfórico excepto para el esmalte sano. Se subdividen en dos:
 - Tipo I Compuestos por un primer ácido y un adhesivo, los cuales deben aplicarse por separado.
 - Tipo II Compuestos por un primer y un adhesivo ácido los cuales se deben mezclar antes de ser aplicados.
- **De séptima generación.** Surge a inicio del 2000, los adhesivos autograbadores los mejores, puesto que no precisan de mezcla. Vienen en un solo frasco (primer y adhesivos ácidos), aunque algunos productos de curado dual necesitan de un activador

C. Según el número de frascos

Los sistemas de tres pasos pueden ser llamados de múltiples frascos, los de dos pasos, de onebotle, y los de un único paso, all in one¹⁰.

1.3.3. Hipoclorito de sodio (NaOCl)

1.3.3.1. Definición

El cloro es considerado como un componente muy mercantilizado en la tierra. No se localiza libremente en el medio ambiente, sino su existencia se debe gracias a la mezcla del sodio, potasio, calcio y magnesio. El agregado activo del hipoclorito resulta ser el cloro, también llamado cloro libre²⁸.

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es un fluido claro, empalidecido, verde amarillento, de extrema alcalinidad y tendencia a oler fuertemente a cloro; cuya acción tiende a disolver el tejido orgánico. También es considerado como un poderoso agente antimicrobiano; utilizado para la irrigación de conductos radiculares¹⁷

El NaOCl, también es considerado como desinfectante en el contorno odontológico. Esta solución presenta como desventaja el hecho de ser soberanamente tóxica, no obstante, es una de la as usada en la odontología gracias a sus diferentes propiedades²⁹.

1.3.3.2. Propiedades

Las principales propiedades que presenta este químico en el campo de la odontología son³⁰:

- **Antimicrobiano:** Mezclar el cloro con las fibras colágenas crean cloraminas, constituyendo un desinfectante de microorganismos, virus y bacterias.
- **Desproteinizante:** Fragmenta las secuencias polipeptídicas de las fibras colágenas del tejido dental, sanando los cristales de hidroxapatita.

- **Blanqueadora:** Reduce las pigmentaciones marrones y/o amarillentas a la altura del esmalte ^{29 y 31}.
- **Acondicionante:** Prepara levemente el tejido dental elevando la energía ligera del sustrato colocado³¹.
- **Remineralizante:** Permite una flexibilidad mayor a los agentes adhesivos para porvenires adhesivos³¹.

1.3.4. Naocl y su efecto en la adhesión

El NaOCl al 5% tiene la capacidad de proceder como bactericida y bacteriostático que elimina las proteínas desnaturalizadas mediante un procedimiento de desproteinización, generando la manifestación de conductos tridimensionales a fin de que un agente adhesivo pueda quedarse depositado dando lugar a una adhesión más apropiada¹⁸. Resulta importante mencionar que el esmalte desproteinizado con NaOCl al 5,25% durante 60 segundos previo al grabado ácido de 15 segundos aumenta la superficie retentiva del esmalte y mejora la calidad del patrón de grabado.

En ese sentido, el NaOCl en el esmalte actúa como asegurador del ácido fosfórico, puesto que modifica su superficie dental concibiéndola como más propicia para el proceso de adhesión, no obstante, al combinarse con sistemas adhesivos, la clase de solvente y su disposición o no puede tender a resultar favorable o desfavorablemente¹⁹.

1.4. Formulación del Problema

¿Cuál es la diferencia al comparar la fuerza de adhesión entre dos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado?

1.5. Justificación e importancia del estudio

Este estudio surgió debido a que pese a que en el mercado gran demanda de tratamientos estéticos y apareciendo diversos agentes blanqueadores, por ello es importante evaluar estos agentes blanqueadores que van apareciendo; sin embargo,

en el ámbito científico existen pocos estudios sobre ellos, de allí que se propone determinar el efecto hipoclorito como fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado.

Además, esta investigación fue llevada a cabo debido si bien es cierto el hipoclorito es una solución muy aceptada a nivel internacional para el blanqueamiento dental, por las propiedades beneficiosas que presenta, pero a pesar de ello, también se debe tomar en cuenta los daños que puede ocasionar el NaOCI al entrar en contacto con el tejido periapical. En los estudios que se ha visualizado la evidencia científica no es concluyente, solo hablan de los beneficios que se pueden obtener mas no de las dificultades que pueden presentar; de allí que con esta investigación se busca determinar cuál es el efecto hipoclorito como fuerza de adhesión de un sistema adhesivo.

Esta investigación resultó importante porque brindó información oportuna y fidedigna de una problemática presente en la sociedad y porque su análisis constituye una herramienta necesaria para una adecuada atención odontológica.

1.6.Hipótesis

H₀: No existe una diferencia significativa en la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado.

H₁: Existe una diferencia significativa en la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado.

1.7.Objetivos

1.7.1. Objetivo general:

Comparar la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado

1.7.2. Objetivos específicos:

- Evaluar, la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en esmalte desproteinizado.
- Evaluar la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de séptima generación en esmalte desproteinizado.
- Evaluar la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en esmalte dental sin tratamiento de desproteinización
- Evaluar la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de séptima generación en esmalte dental sin tratamiento de desproteinización

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

El tipo y diseño de investigación trabajado fue el siguiente:

2.1.1. Tipo

Esta investigación fue cuantitativa según su enfoque³¹.

2.1.2. Diseño

Considerando aspectos esenciales del presente estudio y las bases teóricas, el diseño de investigación fue el siguiente³¹:

- **Según la manipulación del investigador:** Fue experimental.
- **De acuerdo a la planificación de mediciones:** la investigación correspondió a un estudio prospectivo, debido a que los datos fueron recogidos según iban sucediendo los hechos.
- **Según el número de mediciones:** Fue un estudio longitudinal, debido a que los datos se registraron en un momento explícito.
- **De acuerdo al número de las variables:** El diseño fue analítico porque comparó las variables de estudio en sistemas de quinta y séptima generación.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

La población lo conformaron 60 piezas dentales premolares, los cuales fueron seleccionados cuidadosamente durante una semana de las Clínicas Dentales de la Ciudad de Chiclayo.

2.2.2. Muestra

La muestra fue igual que la población, debido a que el número de dientes fue muy pequeño para aplicar alguna técnica de muestreo. En ese sentido, fue un muestreo tipo censo donde se analizaron los 60 dientes premolares.

A. Criterios de inclusión:

- Piezas premolares que hayan sido extraídos por motivos ortodónticos

B. Criterios de exclusión:

- Dientes que presentaron caries o algún problema de tipo estructural del esmalte.

2.3. Variables, Operacionalización

2.3.1. Variables

- Independiente: Fuerza de adhesión
- Dependiente: Sistema adhesivos

2.3.2. Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Fuerza de adhesión	Fuerza de unión de un adhesivo y el adherente.	Fuerza de unión entre la resina y el esmalte dental	Pantalla de máquina de ensayos universales	Mpa	Numérica	De razón
Sistemas adhesivos	Sustancia que mantiene unido dos o más cuerpos por contacto superficial.	Para el estudio serán dos generaciones de sistemas adhesivos.	Rótulo comercial	quinta y séptima generación	Cualitativa	Ordinal

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

A. Técnica de gabinete

- **El fichaje**

Se seleccionó y extrajo información relevante de diferentes documentos bibliográficos. Dicha información fue organizada de manera ordenada atendiendo a las variables estudiadas, las cuales constituyeron las bases

teóricas de este estudio. Los instrumentos usados en esta técnica fueron las fichas tanto bibliográficas como textuales y de resumen.

B. Técnica de campo

- **De observación**

A los premolares humanos que en el primer acercamiento califican los criterios de selección se les evaluó el nivel de fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado con hipoclorito de sodio al 5%. Los valores hallados fueron inscritos en una ficha de recolección de datos previamente hecha (Anexo 1)

2.4.2. Instrumentos

Como instrumento de medición se empleó a la máquina de ensayos universales.

2.4.3. Procedimiento para recolectar datos

A. De la solicitud de los permisos pertinentes:

Cuando el proyecto estuvo aprobado, se solicitó una carta de presentación de la investigadora a la Escuela de Estomatología de la USS, dirigida a la Escuela de Ingeniería de Métodos y Materiales de la Universidad Nacional de Trujillo (Anexo 2), en ella, se explicó la importancia del estudio, con propósito de garantizar los permisos necesarios para su ejecución.

B. Protocolo de experimentación:

Este protocolo consideró⁹:

- **De la recolección y conservación de dientes humanos**

Se recolectaron 60 premolares, obtenidos mediante extracción indicada regidos por los criterios de inclusión y exclusión, en buen estado; descartando aquellos que presentaron caries o algún problema de tipo estructural. Conservados con suero fisiológico por una hora

- **De la elaboración de bloques de resina**

La elaboración del bloque de resina fue tomada del cuerpo de un sorbete cuyas medidas estuvieron comprendidas en 1cm de ancho y 3cm de largo. Luego se pasó a fotopolimerizar por 20 segundos usando una lámpara led.

En los 4 grupos (A, B, C y D) se realizó una limpieza con cepillo profiláctico bañado en pasta de polvo piedra pómez, mezclando con suero fisiológico durante 10 segundos; después de la aplicación de la piedra pómez se lavó a presión procedente de la jeringa triple por 20 segundos, en seguida fue secada con el aire que provino de la jeringa triple.

- **De la adhesión de los bloques de resina en el esmalte dental (4 grupos: con hipoclorito quinta generación, con hipoclorito séptima generación, sin hipoclorito quinta generación, sin hipoclorito séptima generación)**

Lo constituyeron 4 grupos, cada grupo lo conformó un total de 15 dientes. A continuación, se presenta la adhesión de dichos bloques:

- **Adhesión de bloques con sistema adhesión de quinta generación**
Grupo A: Desproteínizado con hipoclorito 5%

Antes de empezar a limpiar con cepillo profiláctico bañado en pasta de polvo de piedra pómez, se mezcló con suero fisiológico por 10 segundos, procediendo luego a aplicar la pasta con piedra pómez, después se realizó un lavado con aplicación de agua proveniente de la jeringa triple por un lapso de 20 seg. Inmediatamente se condujo a realizar su secado expulsando aire de la jeringa. A continuación, se aplicó el hipoclorito de sodio al 5% en la cara vestibular con la ayuda de una jeringa de 3mm por 60 segundos. Seguidamente, se volvió a utilizar una jeringa triple para lavar la pieza con agua por un lapso de tiempo de 30 seg. Luego, se procedió a realizar la aplicación del H₃PO₄ al 37% (3M SCOTCHBOND ETCHANT); siguiendo las instrucciones del fabricante se empezó a aplicar sobre la cara vestibular del diente con la ayuda del microbrush, para ello, se esperó 30 segundos. Una vez, enjuagado con agua proveniente de la jeringa triple por un lapso de

tiempo de 30 seg., seguidamente, secó con el aire proveniente de la jeringa triple con una duración de 10 segundos. A continuación, se aplicó el adhesivo (PRIME BOND 2.1) por 20 segundos como indica el fabricante. Finalmente, se fotopolimerizó con una lámpara led (CURING LIGHT LED.H) con el objetivo de adherir el bloque de resina.

Grupo C: Sin desproteinización

Pasos:

Antes de realizar la limpieza con cepillo profiláctico bañado en pasta de polvo de piedra pómez, se mezcló con suero fisiológico durante 10 segundos. Luego se procedió a aplicar la pasta con piedra pómez lavada con agua derivado de la jeringa triple por 20 segundos. Seguidamente se secó usando aire de una jeringa triple. A continuación, se volvió a lavar con agua procedente de una jeringa durante 30 segundos. Luego, siguiendo las instrucciones del fabricante, se aplicó el H_3PO_4 aplicándose una concentración de 37% (3M SCOTCHBOND ETCHANT) encima de la cara vestibular del diente con asistencia del microbrush dando un tiempo de 30 seg. Después se enjuagó con agua procedente de la jeringa triple por una duración de 30 seg., en seguida, se secó con aire proveniente del mismo tipo de jeringa por un lapso de tiempo de 10 segundos. Consecuentemente, se procedió a aplicar el adhesivo (PRIME BOND 2.1) durante 20 segundos como indica el fabricante. Finalmente, se fotopolimerizó con una lámpara led (CURING LIGHT LED.H) con el propósito de adherir el bloque de resina.

▪ **Adhesión de bloques con sistema adhesión de séptima generación**

Grupo B: Desproteinizado con hipoclorito 5%

Previo a la limpieza con cepillo profiláctico bañado en pasta de polvo de piedra pómez, se mezcla con suero fisiológico por 10 segundo. Se aplicó de la pasta con piedra pómez se lavará con agua proveniente de la jeringa triple aproximadamente 20 segundos de duración. Inmediatamente se secará con el aire de la jeringa triple. Se aplicó el hipoclorito de sodio al 5% en la cara vestibular con la ayuda de una jeringa de 3mm por 60

segundos. Seguidamente se procedió a realizar el lavado aplicando el agua proveniente de una jeringa por un periodo de tiempo durante 30 segundos. Se aplicó el H₃PO₄ al 37% (3M SCOTCHBOND ETCHANT); siguiendo las instrucciones del fabricante empezaremos a aplicar sobre la cara vestibular del diente con la ayuda del microbrush esperando 30 seg. Se enjuagó con agua proveniente de la jeringa triple por un periodo de 30 seg., se secó con aire derivado de la jeringa triple por 10 segundos. Se aplicó el adhesivo (PRIME BOND 2.1) en un tiempo de 20 segundos. Se fotopolimerizó usando una lámpara led (CURING LIGHT LED.H) para adherir el bloque de resina.

Grupo D: Sin desproteinización

Antes de limpiar con el cepillo profiláctico bañado en pasta de polvo de piedra pómez, se mezcló con suero fisiológico durante 10 segundos. Luego, se aplicó la pasta con piedra pómez para después lavarlo con agua proveniente de la jeringa triple por una duración de 20 segundos. Inmediatamente, se procedió a secar usando el aire de la jeringa triple. Seguidamente se derivó a su lavado con agua proveniente de la jeringa triple por una duración de 30 segundos, para luego aplicarle el ácido fosfórico al 37% (3M SCOTCHBOND ETCHANT); direccionados por las indicaciones de sus fabricantes se aplicó encima de la cara vestibular del diente con la ayuda del microbrush esperando un tiempo 30 segundos. Se enjuagó con agua proveniente de la jeringa triple por un lapso de 30 seg., se volvió a secar con aire derivado de la jeringa con una duración de 10 seg. Finalmente, se procedió a aplicar el adhesivo (PRIME BOND 2.1) por 20 segundos, tal como lo manifiesta su fabricante, fotopolimerizando con una lámpara led (CURING LIGHT LED.H) buscando la adhesión del bloque de resina.

De la medición de la fuerza de adhesión

Se pulió el bloque de resina antes de aplicar los adhesivos. Una vez aplicados los adhesivos en ambos grupos, pasamos a adherir el bloque de resina y fotopolimerizaremos durante 20 segundos con una lámpara led para luego fijar la raíz de los dientes dentro de un bloque de acrílico de 2.5cm de altura, 3.5cm de

ancho y 7.5cm largo ; procurando que la raíz dental ingrese perpendicular en el cuerpo del acrílico dejando descubierto la corona Se fijaron los dientes en una base metálica que contenía acrílico en estado plástico luego se aplicó una fuerza de cizalla en la interface diente - bloque de resina el instrumento que ejecutó la fuerza y la midió fue la máquina de ensayos universales.

2.5. Procedimientos de análisis de datos

Siendo los métodos de análisis de datos la herramienta indispensable en una investigación científica, supone la aplicación de varios métodos que avalen la confiabilidad de los efectos conseguidos.

Para ello, la información a obtener, estará en función a la aplicación del programa estadístico SPSS, versión 22, con la finalidad de insertar todos los datos necesarios plasmados en los instrumentos, además se contará con el apoyo de Microsoft Excel.

Con estas herramientas tecnológicas y con apoyo de un estadista (Anexo 3) se elaborarán tablas de doble entrada, el cual contendrán valores absolutos y porcentajes. También se elaborarán figuras como histogramas de barras y en algunos casos figuras de pastel. A la vez se realizará un análisis exploratorio descriptivo quedando listo para que en base a estos hallazgos se puedan redactar las conclusiones del estudio (Anexo 4).

Para la contrastación de las hipótesis se realizó a través de la prueba paramétrica de t-student, la misma que permitió realizar la comparación de la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado.

2.6.Aspectos éticos

El estudio tuvo en consideración los aspectos que se proponen en el informe Belmont:

- Respeto a las personas: no involucró directamente a seres humanos sino a los dientes extraídos como parte de procedimientos asistenciales en diversas clínicas de Chiclayo, sin necesidad de conocer de quienes fueron extraídos, a fin de proteger su identidad.

- Validez científica: Los datos y resultados obtenidos son verídicos, por lo que la investigación tiene un rigor científico.
- Selección equitativa de la muestra: La muestra fue asignada de manera aleatoria, donde todos los dientes tuvieron igual posibilidad de ser elegidos, a fin de disminuir el sesgo.

2.7. Criterios de rigor científico

En este estudio se consideraron como criterios de rigor científico³¹:

- **Validez interna:** En este estudio se realizó una correcta interpretación de los resultados obtenidos, convirtiéndose en un sustento esencial del estudio.
- **Validez externa:** Los resultados extraídos en este estudio son verídicos y fidedignos, por lo que pueden ser aplicados a otros contextos de investigación.
- **Fiabilidad:** Los instrumentos que se usaron permitieron obtener la misma medición.
- **Objetividad:** En los resultados obtenidos, no existió influencia directa por parte de la investigadora.

III. RESULTADOS

3.1. Tablas

Se presenta un análisis descriptivo en el estudio experimental para la comparación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta y séptima generación en esmalte desproteinizado con hipoclorito de sodio al 5%, obteniendo los resultados que a continuación se exponen, los mismos que se presentan de acuerdo a los objetivos inicialmente propuestos:

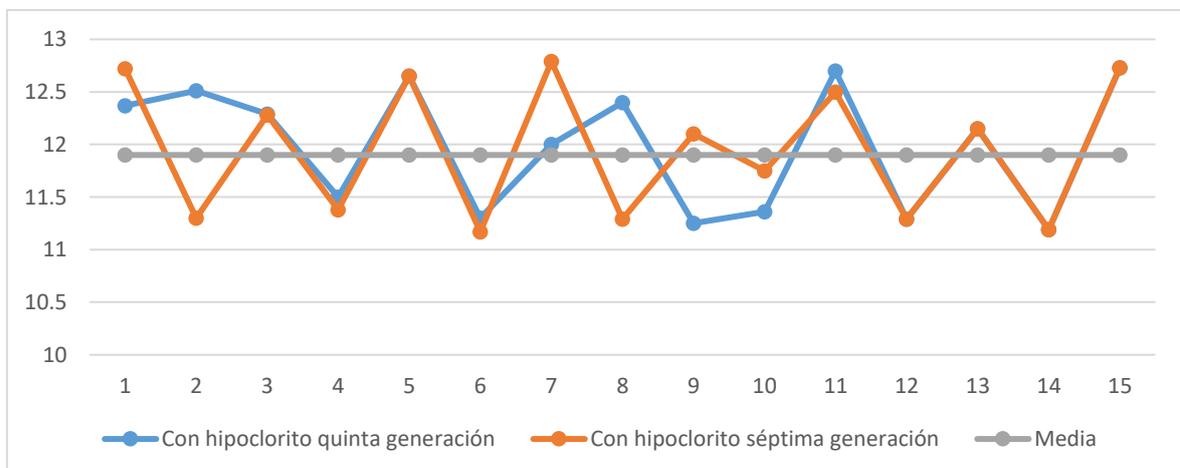
- Comparación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta y séptima generación en esmalte desproteinizado con NaClO al 5%.

Tabla 1

Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta y séptima generación.

Tratamiento Desproteinizado	Fuerza de Adhesión			
	Adhesión Quinta		Adhesión Séptima	
	μ	σ	μ	σ
Con Hipoclorito	11.979	0.596	11.953	0.639
Sin Hipoclorito	12.014	0.597	11.991	0.600

Gráfico 1 Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta y séptima generación.



Al observar los resultados en la tabla y gráfico, la media (μ) de ambos sistemas de adhesión con hipoclorito de sodio al 5% se asemejan en sus valores (11.9 aprox.). Por lo tanto, a través de este indicador existe similitud en la fuerza adhesión de quinta y séptima. Además, se realizó el análisis con medidas de dispersión como la desviación estándar (σ) encontramos que la mayor variabilidad se da en el sistema de séptima generación (0.63893).

Para el tratamiento sin hipoclorito al 5% la media (μ) de la fuerza de adhesión de quinta también se asemeja a la fuerza de adhesión de séptima 12.014 y 11.991 respectivamente.

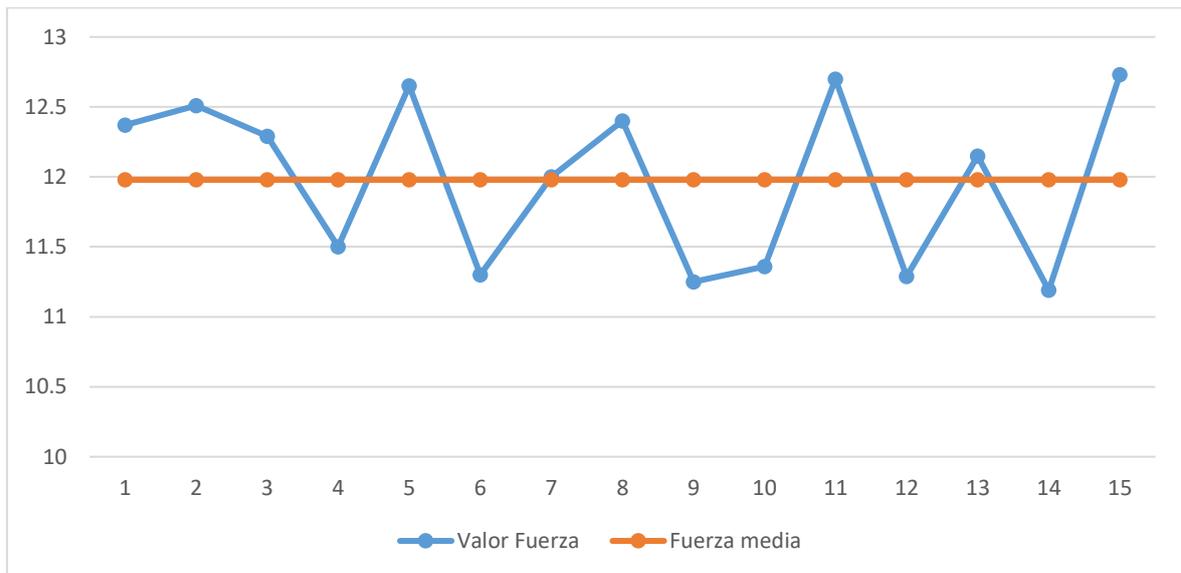
Si analizamos los dientes con adhesivos de quinta generación poseen una desviación estándar (0.597) muy parecida que los dientes con adhesivos de séptima (0.600).

- Evaluación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en esmalte desproteinizado

Tabla 1

Evaluación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en esmalte desproteinizado

Estadísticos Descriptivos	Con hipoclorito quinta generación
Media	11.9793
Mediana	12.1500
Moda	11,19 ^a
Desviación estándar	.59611
Varianza	.355
Mínimo	11.19
Máximo	12.73



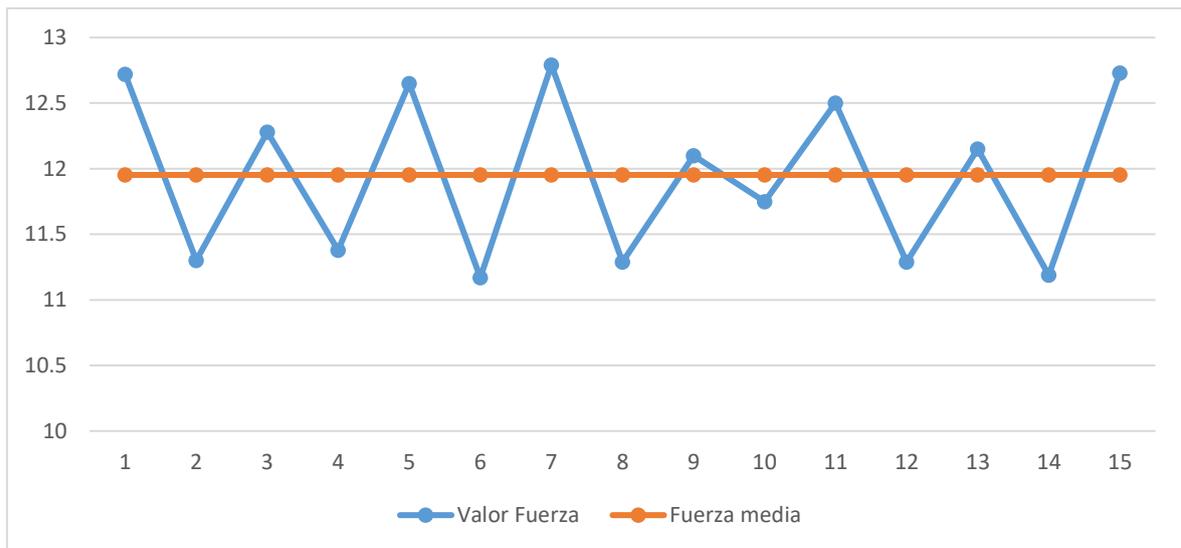
Como observamos la media de la fuerza es de 11.9793 con hipoclorito quinta generación y la desviación estándar 0.59611, siendo su valor máximo de 12.73 y el mínimo 11.19.

- Evaluación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de séptima generación en esmalte desproteínizado

Tabla 2

Evaluación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de séptima generación en esmalte desproteínizado

Estadísticos descriptivos	Con hipoclorito séptima generación
Media	11.9527
Mediana	12.1000
Moda	11.29
Desviación estándar	.63893
Varianza	.408
Mínimo	11.17
Máximo	12.79



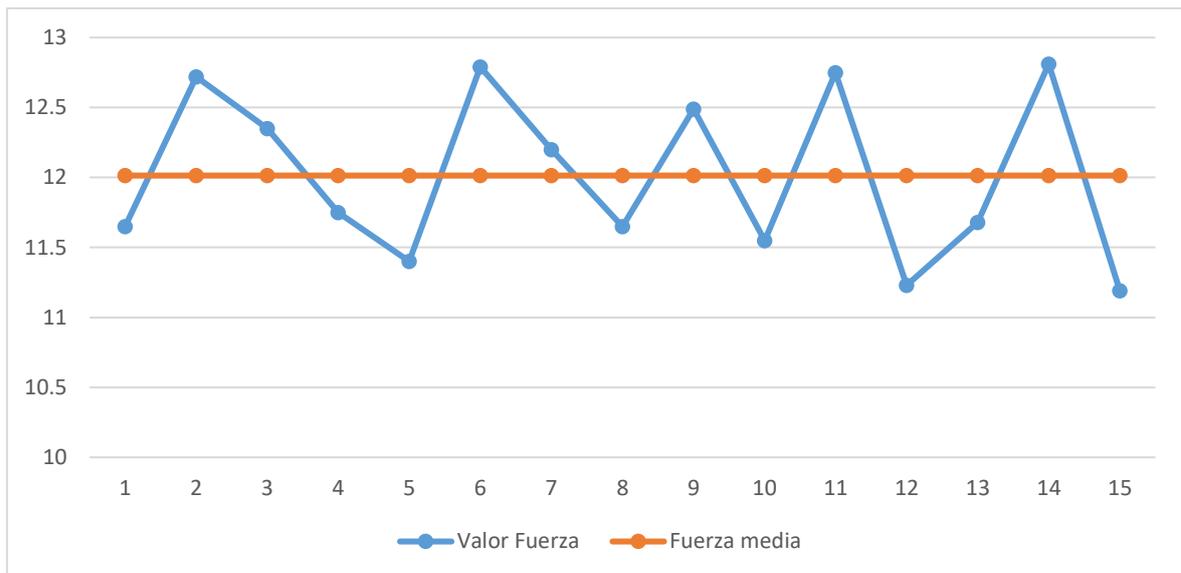
Como observamos la media de la fuerza es de 11.9527 con hipoclorito séptima generación y la desviación estándar 0.63893, siendo su valor máximo de 12.79 y el mínimo 11.17.

- Evaluación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en esmalte dental sin tratamiento de desproteínización

Tabla 3

Evaluación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en esmalte dental sin tratamiento de desproteínización

Estadística Descriptiva	Sin hipoclorito quinta generación
Media	12.0140
Mediana	11.7500
Moda	11.65
Desviación estándar	.59655
Varianza	.356
Mínimo	11.19
Máximo	12.81



Como observamos la media de la fuerza es de 12.0140 sin hipoclorito de quinta generación y la desviación estándar 0.59655, siendo su valor máximo de 12.81 y el mínimo 11.19.

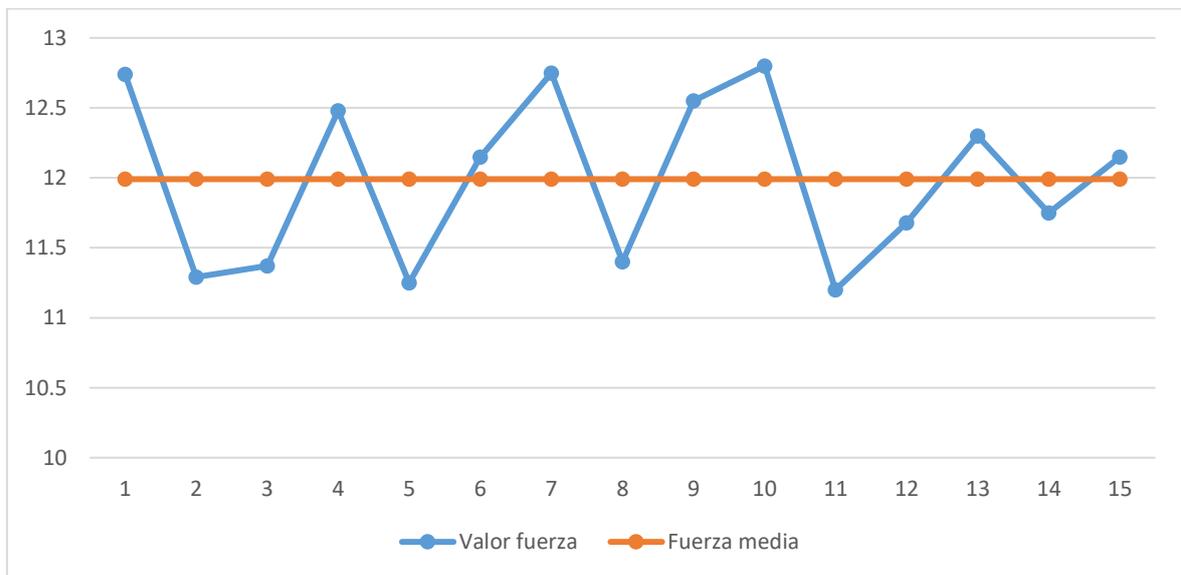
- Evaluación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de séptima generación en esmalte dental sin tratamiento de desproteínización

Tabla 4

Evaluación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de séptima generación en esmalte dental sin tratamiento de desproteínización

Estadísticos Descriptivos

	Sin hipoclorito séptima generación
Media	11.9907
Mediana	12.1500
Moda	12.15
Desviación estándar	.60030
Varianza	.360
Mínimo	11.20
Máximo	12.80



Como observamos la media de la fuerza es de 11.9907 sin hipoclorito de séptima generación y la desviación estándar 0.60030, siendo su valor máximo de 12.80 y el mínimo 11.20.

3.2. Discusión de resultados

En este estudio, el objetivo estuvo direccionado a realizar una comparación de la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteínizado, hallándose que de ambos sistemas de adhesión se asemejan en sus valores (11.9 aprox.), demostrando una similitud en la fuerza adhesión de quinta y séptima generación.

Al comparar y contrastar los resultados a través de la prueba T, se obtuvieron como valores $t= 0.185$ y el $p= 0,856$, indicando la inexistencia de diferencias estadísticamente significativas al comparar los sistemas de adhesión, rechazándose de esta manera la hipótesis planteada.

Además, tras realizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov Lilliefors para comprobar si las fuerzas exhiben una normal distribución con significancia de $5%=0.05$, resultando que el p -valor es mayor del 5% para todos los resultados de las variables (Sig. Asintótica (bilateral)). Estos resultados nos indican entonces que las distribuciones de las variables presentan distribución normal.

En el grupo A (sistema adhesivo de quinta generación con hipoclorito), se encontró una media de 11.9793, en cambio en el grupo B (sistema adhesivo de séptima generación con hipoclorito) se halló, una media de 11.9527. Por otro lado, en el grupo C (sistema adhesivo de quinta generación sin hipoclorito) obtuvo una media de 12.0140 y en el grupo D (sistema adhesivo de séptima generación sin hipoclorito) la media fue de 11.9907. Estos resultados muestran una ligera disminución de fuerza en el sistema de séptima generación. Estos resultados concuerdan con los datos que obtuvieron Alfaro, et al. (2004), en el que no se evidenciaron una significatividad en la diferencia estadística respecto a la resistencia adhesiva dada entre el sistema adhesivo autograbante y el convencional de igual marca.

Romero, D⁸, en el año 2014, donde busco conocer el efecto del NaClO al 5% en la fuerza adhesiva del esmalte dental de dos tipos diferentes de adhesivos, 5ta y 7ma generación para establecer un protocolo adhesivo donde se estableció un protocolo adhesivo, se determinó que el NaClO al 5% antes de aplicar el adhesivo de séptima generación acrecienta la fuerza de adhesión al esmalte dental en un 80%, mientras que

antes de aplicar el adhesivo de quinta generación acrecienta la fuerza de adhesión al esmalte dental en un 65%.

Cabe mencionar que, el NaClO es un líquido claro, pálido, verde amarillento, de extrema alcalinidad y con un preponderante olor a cloro. Además, posee una actuación de disolver el tejido orgánico, siendo un poderoso antimicrobiano; manipulado para el riego de canales radiculares⁸

El NaClO se presenta como una concentración comercial del 5% puesto que actúa como potente bactericida y bacteriostático excluyendo las proteínas desnaturalizadas mediante un proceso de desproteinización, generando la aparición de conductos tridimensionales a fin de que el adhesivo quede retenido, dando lugar a una óptima adhesión⁸.

La acción del NaOCl en la superficie del esmalte certifica una mejor acción respecto a la transformación de la superficie dental formándola más favorablemente a partir el punto de vista adhesivo, no obstante, al ser mezclada esta técnica con sistemas adhesivos, el solvente, al igual que su presencia o ausencia repercute a favor o en contra⁹.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

A partir de los resultados encontrados se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Al comparar la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteínizado, se halló una similitud entre ambos sistemas de adhesión, sus valores se asemejan en sus valores (11.9 aprox.).
- Al evaluar la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en esmalte desproteínizado, se obtuvo una media de 11.9793, con una desviación estándar de 0.59611, siendo su valor máximo de 12.73 y el mínimo 11.19.
- Al evaluar la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de séptima generación en esmalte desproteínizado, se obtuvo una media de 11.9527 y una desviación estándar de 0.63893, siendo su valor máximo de 12.79 y el mínimo 11.17.
- Al evaluar la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de quinta generación en esmalte dental sin tratamiento de desproteínización, se obtuvo una media de 12.0140, con una desviación estándar 0.59655, siendo su valor máximo de 12.81 y el mínimo 11.19.
- Al evaluar la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de séptima generación en esmalte dental sin tratamiento de desproteínización, se obtuvo una media de 11.9907 y una desviación estándar 0.60030, siendo su valor máximo de 12.80 y el mínimo 11.20.

4.2. Recomendaciones

A partir de las conclusiones derivadas se recomienda:

- Usar el NaClO al 5% como parte del protocolo previo a la aplicación de sistemas adhesivos tanto de quinta como de séptima generación.
- Ampliar el número de muestra en futuras investigaciones, a fin de generalizar los resultados.
- A las autoridades universitarias, socializar los hallazgos encontrado a las jurisdicciones de las diferentes universidades del país, de tal manera que se puedan

firmar acuerdos de mutua cooperación en el intercambio de recursos que puedan facilitar la experimentación en esta área, a fin de reducir los costos de inversión, en todo el proceso, por parte del investigador.

REFERENCIAS

1. Aguilar A. G., Ferreto I., Rodríguez, L. y Cáceres H. Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de uso de Ortodoncia aplicado en intervalos de tiempo. Facultad de Odontología; 2013. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odontos/article/download/13728/13059>
2. Scougall, V.R.J, Mimura, S y Yamamoto, K. Propiedades de un adhesivo ortodóntico liberador de fluoruro que contiene partículas de relleno tipo s-Prg. 2007. RevEspOrtod, 37.
3. Mandri M. N., Aguirre A. y Zamudio M. E. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste; 2014.
4. Colina J. P., Rosales H. D., Orellana N. G., Carrero J. F., Setien V. J., Terán M.I. y Ramírez A. Estudio comparativo de la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en las técnicas SDD y SDI. Venezuela: Universidad de Los Andes; 2016. [Sitio en internet]. Disponible en: <erevistas.saber.ula.ve/index.php/odontoula/article/download/7963/7912>
5. Ferreto I, Cáceres H, Chan J R. Comparación de la fuerza de adhesión de brackets a esmalte dental con un sistema exclusivo para ortodoncia y un sistema restaurativo. Revista Científica Odontológica.2016; 12(2): 8-14. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324250005002.pdf>
6. Ahuja B., Yeluri R., Baliga S. y Munshi A. Enamel Deproteinization before Acid Etching – A Scanning Electron Microscopic Observation. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 35(2); 2010, pp. 169-172.
7. Pasaca M G. Influencia del hipoclorito de sodio al 5 % en la fuerza de adhesión de los sistemas adhesivos en dentina. Perú: Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2017. Disponible en http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7488/Pasaca_mm.pdf?sequence=2&isAllowed=y
8. Soria L. Efecto de la desproteínización de dentina con gel de hipoclorito de sodio al 5% con clorhexidina y la técnica convencional sobre la fuerza de adhesión de adhesivos dentales a dentina en premolares sanos, Arequipa 2016. Perú: Universidad Católica de Santa María. Disponible en

<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/5562/64.2645.O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

9. Donoso M. J. Evaluación al microscopio electrónico de barrido, de la influencia del NaOCl sobre la superficie de esmalte como procedimiento previo a la aplicación de dos diferentes tratamientos adhesivos. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2011.
10. Miyashita, E. y Fonseca A. Odontología estética: el estado del arte. Sao Paulo: Artes Médicas; 2005.
11. Mujica B.G. Evaluación de la fuerza de adhesión a dentina, empleando la técnica modificada de desproteinización con gel de hipoclorito de sodio al 5.25% y la técnica convencional en premolares sanos, Arequipa, Perú: Universidad Católica De Santa María; 2015. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/54220056.pdf>
12. León D. N. Efecto del uso previo de soluciones desinfectantes sobre la resistencia adhesiva en dentina superficial haciendo uso de un sistema adhesivo autoacondicionante: fuerza de cizallamiento. Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2015. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4567/1/T-UCE-0015-159.pdf>
13. Henostroza G. Adhesión en Odontología restauradora.2003. Curitiba: Maio.
14. Lugo J. G. Evaluación de la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo a la superficie del esmalte blanqueado con peróxido de carbamida al 10% con flúor y sin flúor, estudio in vitro; 2007. [Sitio en internet]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2782/Lugo_vj.pdf?sequence=1
15. Craig R, O'Brien. Materiales Dentales: Propiedades y manipulación. España: Editorial Mosby; 1996
16. Schwartz R, Summitt J, Robbins J. Fundamentos en Odontología Operatoria un logro contemporáneo. Buenos Aires: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1999.
17. Macchi R. L. Materiales dentales. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2000.
18. Bernal A. Metodología de la Investigación Científica. Colombia: La Sabana; 2016.

19. Abreu, R. Adhesión en Odontología. 2008. [Sitio en internet]. Disponible en: www.odontologia
20. Barrancos M. Operatoria Dental Integración Clínica. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2006.
21. Henostroza G. Adhesión en Odontología restauradora. Madrid: Editorial Ripano; 2010, p.545
22. Steenbercker O. Apuntes, Factores Físico-Mecánicos y Adhesión. Chile: Universidad de Valparaíso; 1998.
23. Salazar Lipa, Gina. Efecto de desinfectantes cavitarios en la fuerza de adhesión de los sistemas adhesivos a esmalte dental: estudio in vitro. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.
24. Schwartz, R., Summitt, J. y Robbins, J. Fundamentos en Odontología Operatoria un Logro Contemporáneo. Actualidades médico odontológicas. Buenos Aires- Argentina: Latinoamericana; 1999.
25. Jacobsen, T, Soderhold, K. Some effects of water on dentin bonding. Dental Materials; 11(2): 132-136.1995.
26. Van B, Perdigo J, Vanherle G. Enamel and dentin adhesión fundamentals of operative dentistry. A contemporary approach. Quintessence; 2002.
27. Guevara D. Efecto de diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio como irrigante endodóntico sobre propiedades físicas de la dentina. Una Revisión de la Literatura. [Tesis Especialista]. Bogotá: Universidad nacional de Colombia; 2014
28. Camarena A. R. Efecto del uso previo de soluciones desinfectantes sobre la superficie dentinaria haciendo uso de sistemas adhesivos autoacondicionadores: fuerza Traccional. [Tesis]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología; 2011.
29. Garaicoa C. Valoración del uso del hipoclorito de sodio al 5,25% y sus efectos en la adhesión. [Tesis]. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas, carrera de odontología; 2011
30. Di R. M, Ellis TH, Sacher E, Stangel I. A Photoacoustic Fitirs Study of The Chemical Modifications of Human Dentin Surfaces II. Desproteination. Elsevier Biomateriales; 2001, 22(8): 793-7
31. Fernández C., Baptista P. y Hernández, R. Metodología de la investigación científica. México: Educación; 2014.

ANEXOS

ANEXO 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Facultad de Ingeniería

Departamento Académico de Ingeniería de Materiales

ENSAYO DE ADHERENCIA A MUESTRAS DENTALES

Solicitante: Mayra Panduro Reategui

Investigación: "Comparación de la fuerza de adhesión de dos adhesivos en esmalte desproteinizado con hipoclorito de sodio al 5%"

Muestras: Puestas en Laboratorio de materiales compuestos (8 muestras dentales).

Fecha: 19/06/2018

Resultados de Adherencia

Muestra	Adherencia (MPa)
Resina 1	12.37
Resina 2	12.51
Resina 3	12.72
Resina 4	11.30
Resina 5	11.65
Resina 6	12.72
Resina 7	12.74
Resina 8	11.29

JEFE DE LABORATORIO: Ms. Alexander Vega Anticona

LABORATORIO: Materiales Compuestos



ANEXO 2

CARTA DE PRESENTACIÓN PARA EJECUTAR PRUEBA PILOTO



CARTA DE PRESENTACIÓN

Pimentel 13 de junio del 2018

Ing. Alexander Vega Anticona
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIAS DE METODOS Y MATERIAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

De mi consideración:

Es un gusto poder saludarle y hacer contacto con usted; el motivo de la presente es para presentar a la alumna MAYRA PANDURO REATEGUI de la Universidad Señor de Sipán quien está elaborando su proyecto de tesis titulado "COMPARACION DE LA FUERZA DE ADHESION DE DOS ADHESIVOS EN ESMALTE DESPROTEINIZADO CON HIPOCLORITO DE SODIO AL 5%". Así mismo, solicitarle le brinde todas las facilidades para la realización de su proyecto.

Quedo a su consideración, gracias por su atención y apoyo.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes esperando su respuesta.

Saludos y Muchas gracias.


Dra. Marisel Roxana Valenzuela Ramos
DIRECTORA DE LA ESCUELA DE ESTOMATOLOGÍA
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN



ADMISIÓN E INFORMES

074 481610 - 074 481632

CAMPUS USS

Km. 5, carretera a Pimentel

Chiclayo, Perú

www.uss.edu.pe

ANEXO 3

CONSTANCIA DE PROCESAMIENTO DE DATOS ESTADÍSTICOS

CONSTANCIA DE PROCESAMIENTO DE DATOS ESTADÍSTICOS

El que suscribe, hace constar que la estudiante MAYRA PANDURO REATEGUI, identificada con DNI71484381, con código universitario 2131817134, con el proyecto titulado: COMPARACIÓN DE LA FUERZA DE ADHESION DE DOS SISTEMAS ADHESIVOS EN ESMALTE DESPROTEINIZADO

Ha procesado sus datos estadísticos con el programa SPSS versión 22, además del Excel.

Chiclayo, 20 de junio del 2018



IVÁN MORALES CHAVARRY
LICENCIADO EN ESTADÍSTICA
COESPE N° 311

Mg Iván Morales

ANEXO 4

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° del reporte:

Grupo al que pertenece:

Espécimen	Área			Fuerza de Adhesión
	Ancho	Espesor	Total	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

ANEXO 5

AUTORIZACION PARA RECOJO DE INFORMACION



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Facultad de Ingeniería

Departamento Académico Profesional de Ingeniería de Materiales

AUTORIZACIÓN PARA RECOJO DE INFORMACIÓN

Nº 0001-2021-DAIMateriales/FAC.ING.

Trujillo, 05 de febrero de 2021

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, QUE SUSCRIBE:

AUTORIZÓ, a la Srta. Mayra Panduro Reátegui, identificada con DNI N° 71484381, estudiante de la Escuela Profesional de Estomatología, y autor del trabajo de investigación denominado **“COMPARACIÓN DE LA FUERZA DE ADHESION DE DOS SISTEMAS ADHESIVOS EN ESMALTE DESPROTEINIZADO”**, el permiso para recojo de información pertinente, en función del referido proyecto de investigación, del Laboratorio de Materiales Compuestos, a cargo del Dr. Alexander Yushepy Vega Anticona. El uso de dicha información, que conforma el expediente técnico, así como hojas de memorias, cálculos entre otros, como planos, se utilizó para efectos, exclusivamente académicos de la elaboración de la tesis de investigación, enunciada líneas arriba; de quien solicita garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



Dr. HERNAN ALVARADO QUINTANA

Director del Departamento de
Ingeniería de Materiales

JMC_Sec.
C.C. Aráoz

Av. Juan Pablo II S/N- Telefono (044-633952)
(Ciudad Universitaria)

www.unitru.edu.pe
depingmat@unitru.edu.pe

ANEXO 6

CONTRASTACION DE HIPOTESIS

Para contrastar las hipótesis se aplicará la prueba paramétrica de t-student.

Al plantear las hipótesis:

H0: El sistema adhesivo de quinta generación No presenta mayor fuerza de adhesión en comparación con el de séptima generación.

H1: El sistema adhesivo de quinta generación presenta mayor fuerza de adhesión en comparación con el de séptima generación.

Obtenemos la tabla con los resultados del método t-student:

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Con hipoclorito quinta generación - Con hipoclorito séptima generación	.02667	.55922	.14439	- .28302	.33635	.185	14	.856

La obtención de un valor $t = 0.185$ y el $p_valor = 0,856$ se observa que No existen diferencias estadísticamente significativas en la comparación de los sistemas de adhesión para suponer que el sistema adhesivo de quinta generación presenta mayor fuerza de adhesión en comparación con el de séptima generación. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis planteada.

ANEXO 6

PRUEBA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL

Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov Lillieford para comprobar si las fuerzas presentan distribución normal y asumir la prueba estadística a realizar con un nivel de significancia del 5% = 0.05, siendo los resultados en la tabla:

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra					
		Con hipoclorito quinta generación	Con hipoclorito séptima generación	Sin hipoclorito quinta generación	Sin hipoclorito séptima generación
N		15	15	15	15
Parámetros normales ^{a,b}	Media	11.9793	11.9527	12.0140	11.9907
	Desviación estándar	.59611	.63893	.59655	.60030
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.189	.215	.204	.171
	Positivo	.189	.215	.204	.171
	Negativo	-.166	-.138	-.148	-.138
Estadístico de prueba		.189	.215	.204	.171
Sig. asintótica (bilateral)		.154 ^c	.061 ^c	.092 ^c	.200 ^{c,d}

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Como observamos los resultados del p_valor es mayor del 5% para todos los resultados de las variables (Sig. Asintótica (bilateral)). Estos resultados nos indican entonces que las distribuciones de las variables presentan distribución normal.

ANEXO 7
PRUEBA PILOTO



Figura 1: Limpieza con cepillo profiláctico bañado con piedra pómez y suero fisiológico.



Figura 2: Lavado con agua proveniente de la jeringa triple



*Figura 3:*Secado con el aire proveniente de la jeringa triple



*Figura 4:*Aplicación del hipoclorito de sodio



Figura 5: Lavado con agua proveniente de la jeringa triple.

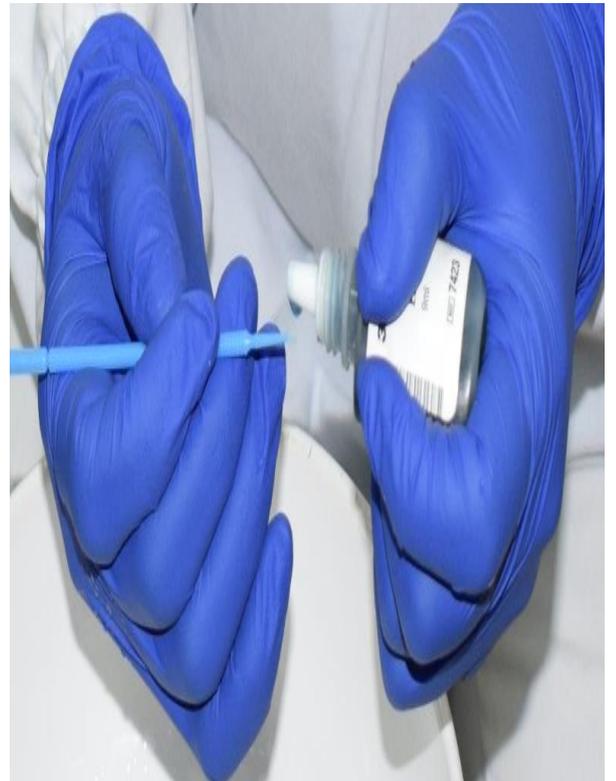
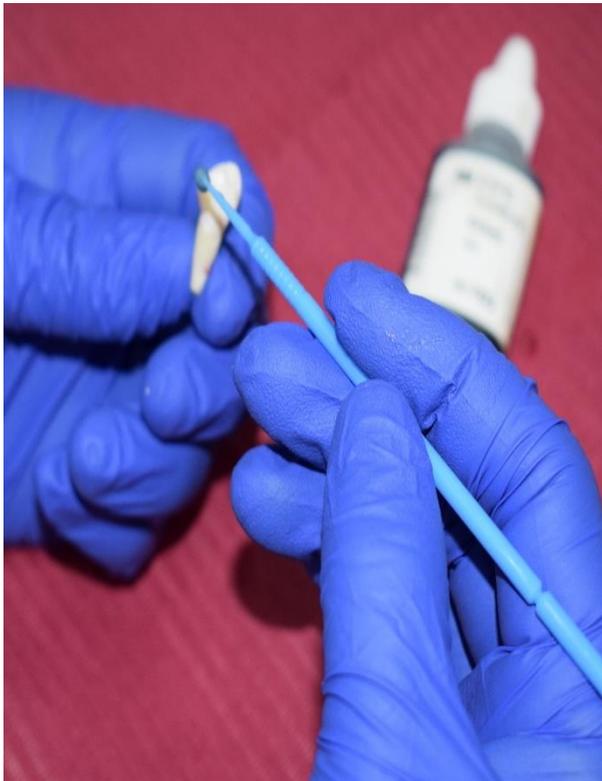


Figura 6: Lavado con agua proveniente de la jeringa triple



Figura 7: Lavado con agua proveniente de la jeringa triple.

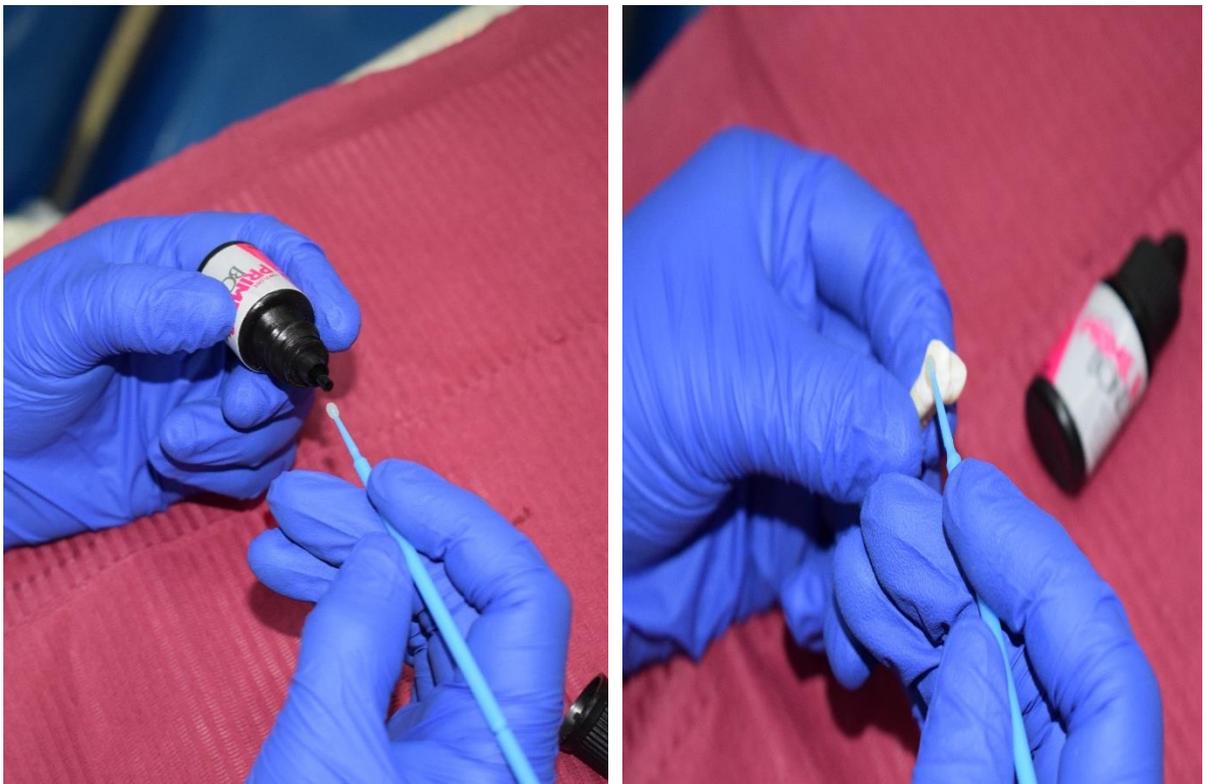


Figura 8: Aplicación del adhesivo de quinta generación.

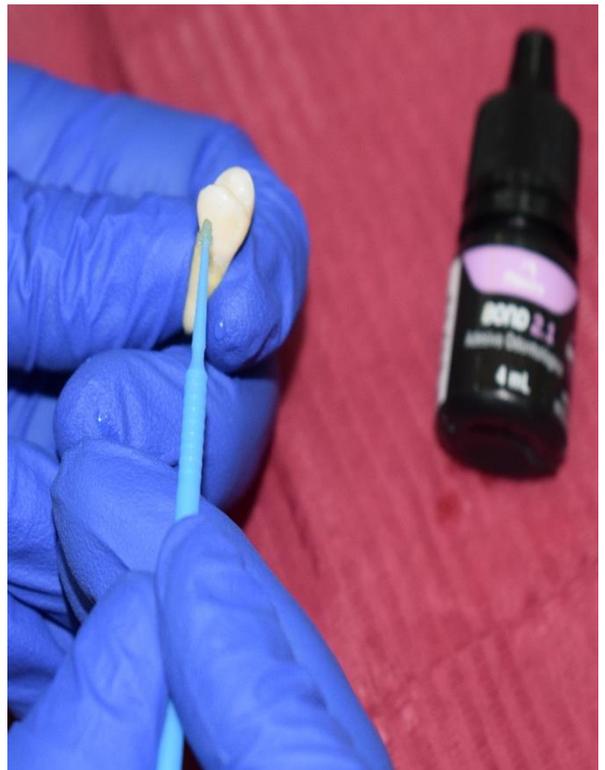


Figura 9: Aplicación del adhesivo de séptima generación.



Figura 10: fotopolimerizando después de aplicar los adhesivos



Figura 11: Puliendo el bloque de resina



Figura 12: Materiales



Figura 13: Máquina de ensayo universal con la que se realizó la prueba piloto



Figura 14: Realización de las pruebas ayuda de un ingeniero de la Universidad Nacional de Trujillo.

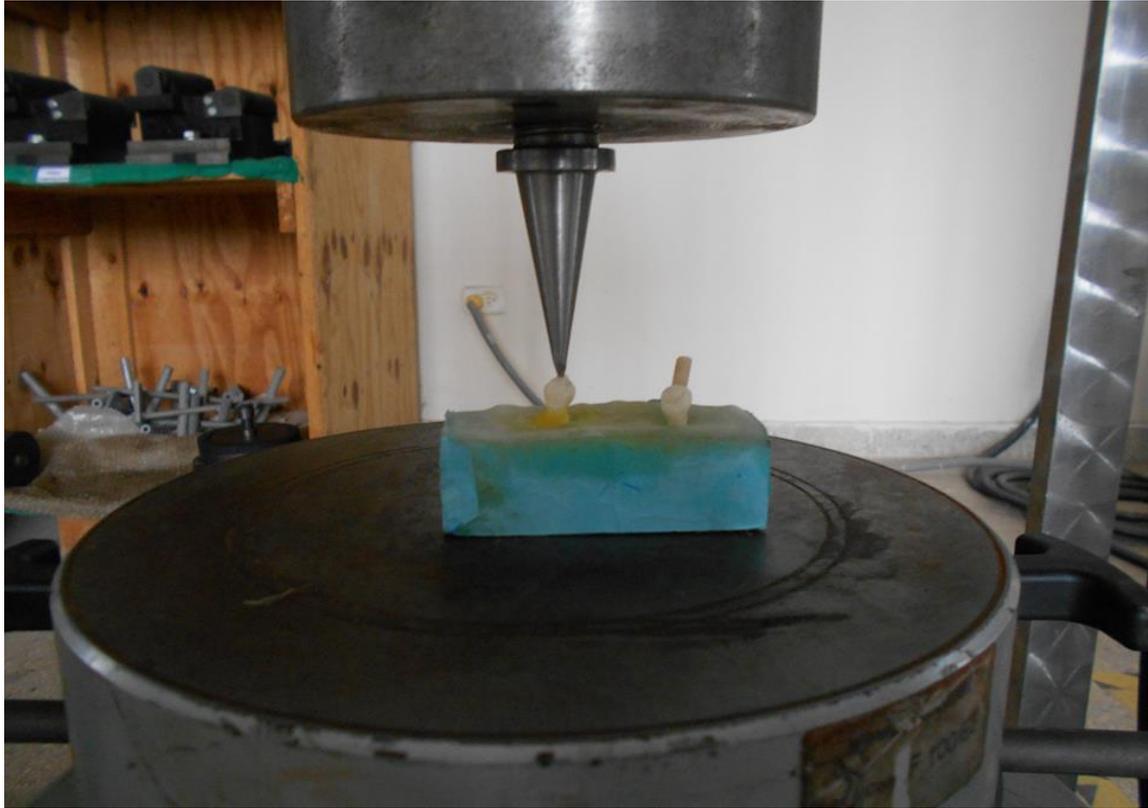


Figura 14: Realización de la prueba piloto midiendo la fuerza de adhesión de los premolares