

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



**EFFECTO IN VITRO DE ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO Y
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE EN LA FUERZA DE
ADHESIÓN DE LOS CEMENTOS DUALES, AREQUIPA 2022**

Tesis presentada por la Bachiller
Gamero Zuñiga, Macarena del Pilar
para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista.

Asesor:

Dr. Valero Quispe, Javier Lucho

**Arequipa-Perú
2022**

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 26 de Abril del 2022

Dictamen: 004574-C-EPO-2022

Visto el borrador del expediente 004574, presentado por:

2017210182 - GAMERO ZUÑIGA MACARENA DEL PILAR

Titulado:

EFFECTO IN VITRO DE ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO Y SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE EN LA FUERZA DE ADHESIÓN DE LOS CEMENTOS DUALES ,AREQUIPA 2022

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**0323 - ALVARADO ACO ALBERTO ARMANDO
DICTAMINADOR**



**1980 - VASQUEZ HUERTA ELSA CARMELA
DICTAMINADOR**



**2471 - PALOMINO VALVERDE IVO ALVARO
DICTAMINADOR**



En primer lugar, a Dios y a la virgen por ser quienes guían y velan por mí en cada paso y también ser mi soporte en cada dificultad.

A mis padres, Pedro y Daissy, por su amor y apoyo incondicional, por nunca dejar de sujetar mi mano, ser sostén de cada sueño y meta, brindándome siempre su aliento y enseñándome que todo a base de esfuerzo y trabajo ninguna meta ni sueño es imposible, siendo ambos mi mayor motivo y ejemplo de superación.

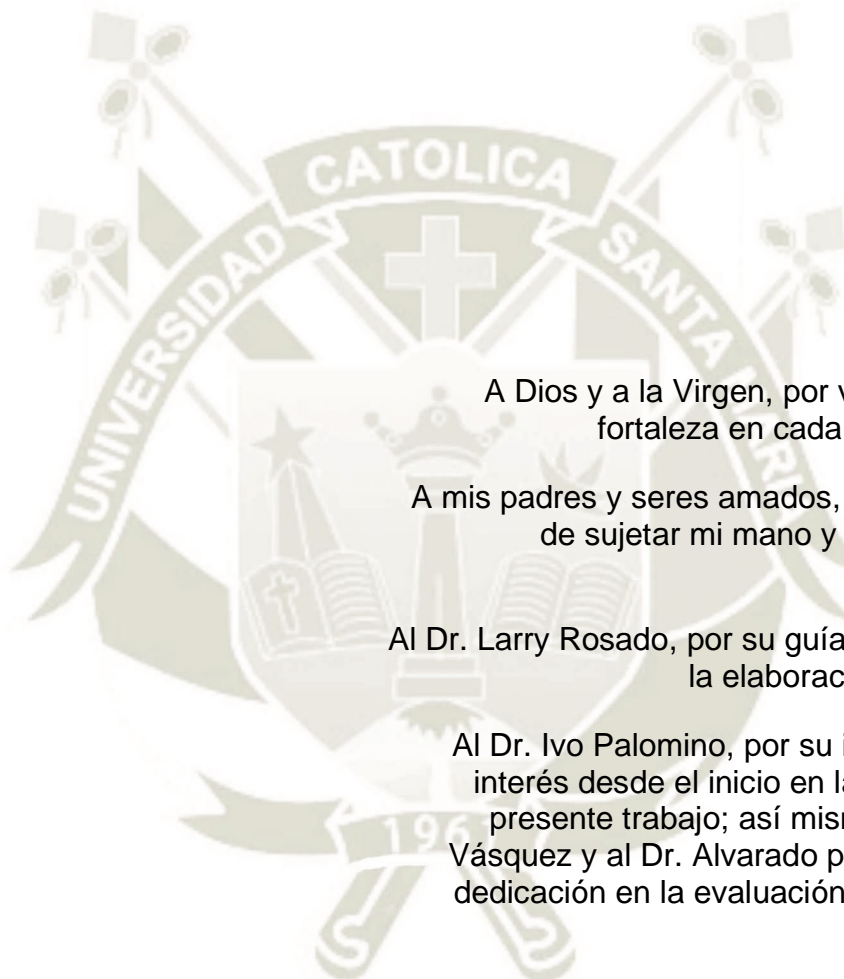
A mis abuelos por brindarme siempre su apoyo, velar por mí en cada paso y ser sostén y aliento de cada sueño y meta.

A mi familia por siempre brindarme su apoyo y aliento en cada momento.

A Carlos, mi enamorado por su paciencia infinita y creer en mí en todo momento, por brindarme su apoyo incondicional, alentándome en cada paso, por hacer de mí una mejor persona y llenar mi vida siempre de amor y felicidad.

A Valeria por ser mi mayor apoyo, por siempre brindarme su aliento y por ser más una hermana que una mejor amiga para mí y a Melanie por creer siempre en mí y ser la hermanita que la odontología me dio. A mis grandes amigos Camila, Rebeca, Grecia, Naomi, Belén, Franklin, Viviana, Joanna y Claudia por siempre alentarme y convertirse en una familia para mí.

A Mika, Nala, Kissy, Ricura, Milo, Capitán y luna por ser mi fortaleza y motivo de felicidad de mi día a día.



A Dios y a la Virgen, por velar y brindarme
fortaleza en cada paso de mi vida.

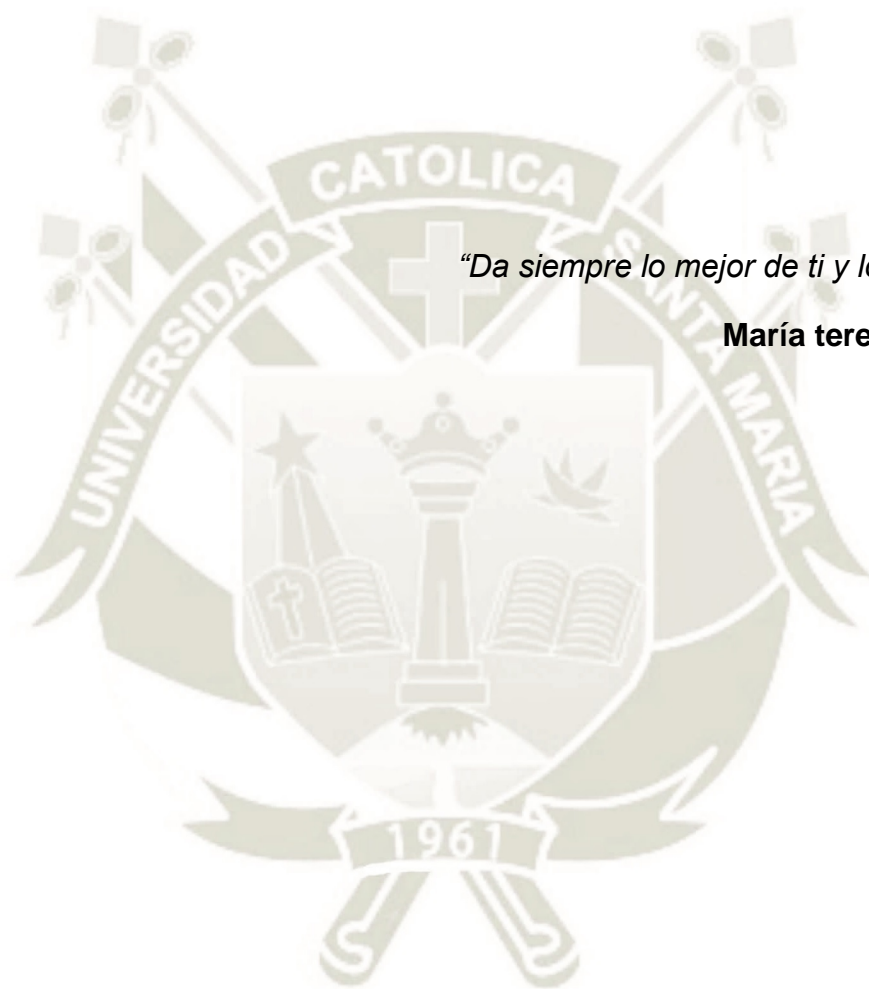
A mis padres y seres amados, que jamás dejan
de sujetar mi mano y brindar su apoyo
incondicional.

Al Dr. Larry Rosado, por su guía y apoyo durante
la elaboración de esta tesis.

Al Dr. Ivo Palomino, por su inmenso apoyo e
interés desde el inicio en la elaboración del
presente trabajo; así mismo a la Dra. Elsa
Vásquez y al Dr. Alvarado por su paciencia y
dedicación en la evaluación de mi trabajo de
investigación.

A mi asesor, el Dr. Valero Quispe Javier lucho
por su apoyo y contribución en mi trabajo de
investigación.

A todos mis docentes, que me han guiado,
acompañado y compartido sus enseñanzas a lo
largo de la carrera.



“Da siempre lo mejor de ti y lo mejor vendrá”

María teresa de Calcuta.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la fuerza de adhesión entre del All bond universal de bisco y el Single bond universal 3M ESPE respecto a los cementos duales para lo cual se utilizó una máquina de ensayos mecánicos vernier digital LG CMT 5L Mitutoyo 200 nm proveniente del laboratorio High Technology Laboratory Certificate situado en Lima, Perú.

La investigación fue de tipo cuasi experimental aleatorizado, prospectivo, transversal, de laboratorio; diseño experimental y de nivel explicativo. La técnica que se empleo fue la observación laboratorial que se operativizo por medio de un instrumento estructurado denominado ficha de observación laboratorial. Fueron seleccionados 34 premolares de reciente extracción, procesados y almacenados de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión y después de ello fueron preparados y colocados en troqueles para poder realizar el respectivo ensayo, estos fueron posicionados en la máquina de ensayos utilizando una carga de 10 Kgf. con una velocidad constante de 1mm x minuto. Los datos obtenidos fueron en megapascales.

El tratamiento estadístico genero el siguiente resultado: Existe diferencia en la fuerza de adhesión de los adhesivos siendo está a favor del Single bond universal que en mayor porcentaje mostro valores que coincidían con una suficiente fuerza de adhesión, aceptándose la hipótesis alterna.

Palabras claves: Fuerza de adhesión, All bond universal de bisco, Single bond universal 3M ESPE, cementos duales

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to evaluate the bond strength between the bisco universal All bond and the universal Single bond 3M ESPE with respect to dual cements, for which a digital vernier mechanical testing machine LG CMT 5L Mitutoyo 200 nm from the laboratory was used. High Technology Laboratory Certificate located in Lima, Perú.

The research was of a quasi-experimental, randomized, prospective, cross-sectional, laboratory type; experimental design and explanatory level. The technique that was used was the laboratory observation that was operationalized by means of a structured instrument called the laboratory observation sheet. 34 recently extracted premolars were selected, processed and stored according to the inclusion and exclusion criteria and after that they were prepared and placed in dies to be able to carry out the respective test, these were positioned in the testing machine using a load of 10 Kgf. with a constant speed of 1mm x minute. The data obtained was in megapascals.

The statistical treatment generated the following result: There is a difference in the adhesive strength of the adhesives, this being in favor of the universal Single bond, which in a higher percentage showed values that coincided with sufficient adhesion strength, accepting the alternative hypothesis.

Key Words: Bond strength, bisco universal all bond, 3M ESPE universal single bond, dual cements.

INTRODUCCIÓN

Los adhesivos universales son los materiales con mayor tendencia a ser utilizados en la actualidad a partir que tienen múltiples ventajas como el ser multimodo es decir pueden ser utilizados con las técnicas de grabado total, de autograbado y grabado selectivo, además de ello indican tener afinidad por cualquier sustrato y material, pero la razón principal por la que los odontólogos tendrían preferencia sería por la simplificación de pasos en la técnica adhesiva (1).

Si bien estos pueden tener muchas ventajas es de importancia conocer los perfiles técnicos, las indicaciones, contraindicaciones y la relación que puedan tener estos con los sustratos dentarios así también como con diversos materiales.

Algunas investigaciones indican que existe una incompatibilidad adhesiva entre el cemento dual y los adhesivos auto grabadores y como resultado de esta, la inhibición de la polimerización química del cemento. El adhesivo universal al tener una composición similar a la de un adhesivo autograbador podría tener también dicha incompatibilidad (1,2).

La incompatibilidad como anteriormente se menciona es dada a partir que los adhesivos tienen en su composición monómeros ácidos como fosfatos o carboxílicos que al ser empleados junto al cemento dual el cual tiene en su composición a una amina terciaria aromática como activador de la polimerización química esta se neutraliza, por lo que llevaría como resultado una falla adhesiva.

Así mismo algunas investigaciones han buscado dar solución a esta posible incompatibilidad como podría ser el empleo de adhesivos con un pH lo menos ácido así también con un mayor porcentaje de MDP ya que los hace menos hidrofílicos además de ello algunos autores señalan que se puede emplear un co-iniciador de la polimerización que tendrá en su composición al sulfonato de benceno de sodio para evitar la inactivación de las aminas por último también se indica que se puede realizar un sellado inmediato a base de resina el cual disminuiría la contaminación bacteriana, aumentaría la resistencia de unión del cemento, evitaría que se

produzca una irritación pulpar y finalmente mejoraría la adaptación de la restauración protésica (1,2,3,4,5,6).

Ya que actualmente la rehabilitación oral esta cada día más está enfocada en la adhesión y es de tendencia el utilizar los adhesivos universales para llevar a cabo diferentes tratamientos de esta, es de interés para el odontólogo tener el conocimiento correcto sobre la composición, indicaciones e interacciones que puedan tener respecto a los sustratos dentarios así también en combinación con otros materiales como es el cemento dual el cual suele aplicarse con gran frecuencia en la rehabilitación. El tener una correcta elección de estos va a llevar como resultado un mayor éxito en su práctica clínica (7).

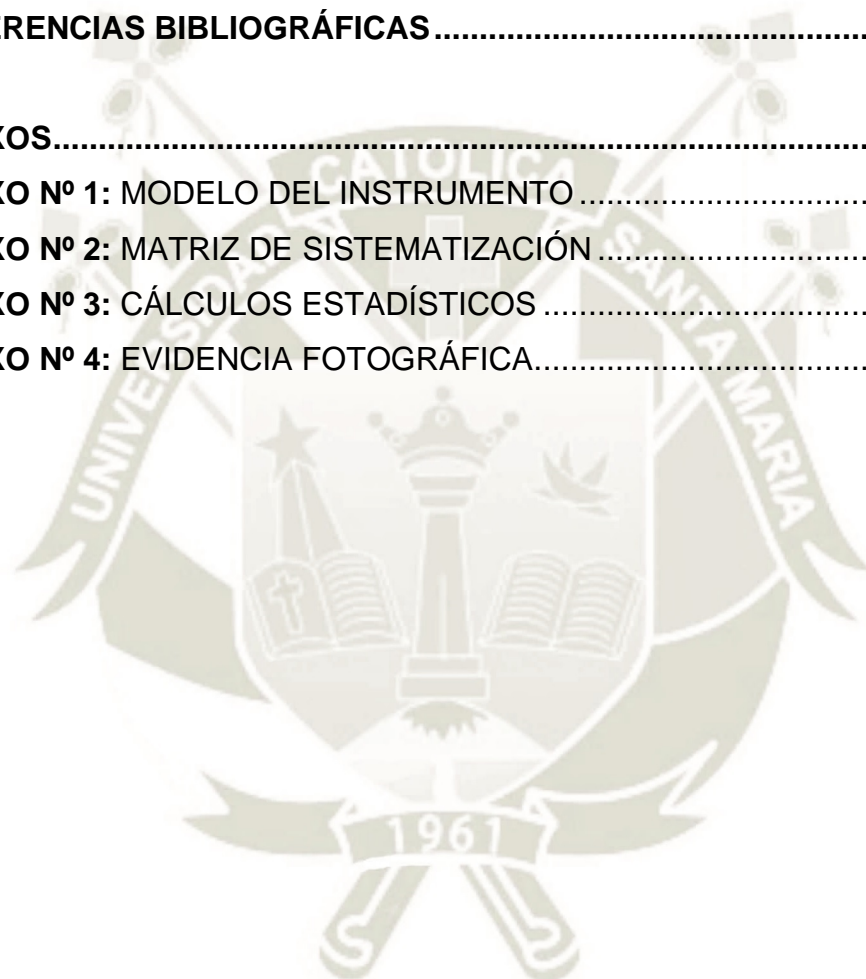


ÍNDICE

RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUCCIÓN	VIII
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Determinación del problema	2
1.2. Enunciado del problema.....	2
1.3. Descripción del problema.....	3
1.4. Justificación	4
2. OBJETIVOS	6
3. MARCO TEÓRICO	7
3.1. Conceptos básicos	7
3.1.1. Adhesión	7
a. Concepto	7
b. Adhesión a los sustratos dentarios	8
3.1.2. Sistemas Adhesivos	10
a. Concepto	10
b. Clasificación.....	10
3.1.3. Adhesivos Universales	13
a. Concepto	13
b. Composición	13
c. Mecanismo de acción	13
d. Propiedades.....	14
3.1.4. All bond universal de bisco.....	14
a. Concepto	14
b. Composición	14
c. Propiedades.....	15

3.1.5. Single bond universal 3M ESPE.....	15
a. Concepto	15
b. Composición	15
c. Propiedades.....	16
3.1.6. Cementos cuales	16
a. Concepto	16
b. Composición	16
c. Mecanismo de acción	17
d. Propiedades.....	17
3.1.7. Fuerza de adhesión	17
a. Microtracción	17
b. Cizallamiento	18
3.2. Antecedentes Investigativos.....	19
4. HIPÓTESIS	25
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	26
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	27
1.1. Técnica	27
1.2. Instrumentos	30
1.3. Materiales de verificación.....	31
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	32
2.1. Ubicación espacial	32
2.2. Ubicación temporal	32
2.3. Unidades de estudio	32
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	33
3.1. Organización.....	33
3.2. Recursos.....	34
3.3. Prueba piloto.....	34
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	34
4.1. Plan de procesamiento de los datos	34
4.2. Plan de análisis de datos	35

CAPÍTULO III: RESULTADOS	37
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	38
DISCUSIÓN	50
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXOS	61
ANEXO Nº 1: MODELO DEL INSTRUMENTO	62
ANEXO Nº 2: MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN	64
ANEXO Nº 3: CÁLCULOS ESTADÍSTICOS	66
ANEXO Nº 4: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	69



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA Nº 1	Fuerza de adhesión obtenida por el All Bond Universal de BISCO.....	38
TABLA Nº 2	Valoración de la fuerza de adhesión obtenida por All Bond Universal de BISCO	40
TABLA Nº 3	Fuerza de adhesión obtenida por Single Bond Universal 3M ESPE	42
TABLA Nº 4	Valoración de la fuerza de adhesión obtenida por Single Bond Universal 3M ESPE.....	44
TABLA Nº 5	Comparación de la fuerza de adhesión entre el All Bond Universal y Single Bond Universal	46
TABLA Nº 6	Comparación de la valoración de la fuerza de adhesión entre el All Bond Universal y Single Bond Universal	48

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICO Nº 1	Fuerza de adhesión obtenida por el All Bond Universal de BISCO	39
GRÁFICO Nº 2	Valoración de la fuerza de adhesión obtenida por All Bond Universal de BISCO.....	41
GRÁFICO Nº 3	Fuerza de adhesión obtenida por Single Bond Universal 3M ESPE	43
GRÁFICO Nº 4	Valoración de la fuerza de adhesión obtenida por Single Bond Universal 3M ESPE	45
GRÁFICO Nº 5	Comparación de la fuerza de adhesión entre el All Bond Universal y Single Bond Universal	47
GRÁFICO Nº 6	Comparación de la valoración de la fuerza de adhesión entre el All Bond Universal y Single Bond Universal	49



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

En la odontología actual la gran mayoría de procedimientos protésicos y restauradores son mediante el uso de sistemas adhesivos, resina y cementos resinosos, es de conocimiento que para realizar dichos procedimientos utilizan con frecuencia el cemento dual, el cual cuenta con dos modos de polimerización que son química y por luz, este se usa en restauraciones profundas en las no llega la suficiente luz o hay ausencia de esta por lo que se confía en la activación química de dicho cemento. En la evolución de los sistemas adhesivos, el cual el ultimo es el adhesivo universal, tiene cualidades como el MDP en su composición o el modo de grabado selectivo que lo hace de primera elección por muchos profesionales pero hay diversos estudios como el artículo escrito por los doctores Pamela Malaquias, Mario Felipe Gutiérrez, Elisama Sutil, Alessandro Loguercio, Thalita Matos, Taise Hansen, Alessandra Reis y Jorge Perdigao que indican que existe una incompatibilidad adhesiva entre los adhesivos universales con los cementos duales y que si los adhesivos tuvieran un pH cercano o mayor a 4 se podría disminuir dicha incompatibilidad, mediante la revisión de antecedentes investigativos junto a consulta a especialistas, con el presente trabajo se buscó demostrar dicha incompatibilidad con el fin de evitar los errores en la selección del material y en consecuencia mejorar la práctica clínica (5).

1.2. Enunciado del problema

EFFECTO IN VITRO DE ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO Y SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE EN LA FUERZA DE ADHESIÓN DE LOS CEMENTOS DUALES, AREQUIPA 2022.

1.3. Descripción del problema

1.3.1. Área del conocimiento

Área general : Ciencias de la Salud.

Área Específica: Odontología.

Especialidad : Rehabilitación oral.

Línea : Adhesión.

1.3.2. Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES
All Bond Universal de Bisco Variable independiente 1	
Single Bond Universal 3M ESPE Variable independiente 2	
Fuerza de adhesión Variable dependiente	<ul style="list-style-type: none"> - Menos que suficiente - Suficiente - Más que suficiente

Valoración:

- Menos de 17 mpa : menos que suficiente
- De 17 a 25 mpa : suficiente
- Más de 25 mpa : más que suficiente (52)

1.3.3. Interrogantes Básicas

- ¿Cuál es el efecto in vitro del All bond universal de Bisco en la fuerza de adhesión en cementos duales?
- ¿Cuál es el efecto in vitro de Single Bond universal 3M ESPE en la fuerza de adhesión en cementos duales
- ¿Cuál de los adhesivos anteriormente mencionado es más efectivo en la fuerza de adhesión de cementos duales?

1.3.4. Taxonomía de la Investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el n° de mediciones de la variable	Por el n° de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Experimental	Prospectivo	Transversal	Comparativo	De laboratorio	Experimental	Explicativo

1.4. Justificación

- **Originalidad:**

Este trabajo es de originalidad alta ya que es una problemática reciente a partir que los adhesivos universales han sido de mayor uso por los odontólogos en la actualidad por lo que hay una necesidad de saber el uso correcto de estos para una mejor aplicación clínica además pese a su frecuente uso y auge no se han realizado muchas investigaciones en relación a su uso en conjunto con los cementos duales.

- **Relevancia científica:**

Tiene relevancia científica ya que el adhesivo universal es un producto el cual cada vez es más utilizado por los odontólogos por las propiedades que este ofrece, el tener conocimiento sobre un correcto uso de este será un aporte importante en la investigación y práctica clínica odontológica.

- **Relevancia Práctica:**

Por ser productos utilizados frecuentemente en la práctica clínica diaria el tener conocimiento sobre el uso correcto de estos permitirá una mejor selección de material y en consecuencia un mayor éxito clínico.

- **Factibilidad:**

A pesar de la coyuntura social actual que se está viviendo fue posible llevar a cabo el desarrollo del presente trabajo puesto que se contó con acceso viable a los materiales y al laboratorio el cual cuenta con la máquina de ensayos universal la cual aplico una fuerza de cizallamiento sobre las muestras y los resultados fueron ser enviados en un tiempo breve.

- **Interés Personal:**

Es de interés mío realizar esta investigación para optar el título profesional de Cirujano dentista además de contribuir la línea de investigación sobre el uso correcto que se pueda dar a este material con el objetivo de tener un mayor éxito en la práctica clínica ya que actualmente los adhesivos universales son de primera opción para diversos odontólogos a partir que este tiene cualidades que justifican su preferencia y pese al tiempo que lleva en el mercado y de ser materiales de frecuente uso en la práctica clínica diaria no se han realizado muchas investigaciones en relación a su uso junto a los cementos duales.

- **Contribución académica:**

Es de gran interés para la formación del educando ya que se debe tener conocimiento sobre la odontología actual, tanto en técnicas como materiales ya que estos conocimientos serán herramientas esenciales para llevar a cabo su vida profesional con éxito.

2. OBJETIVOS

- 2.1. Evaluar el efecto in vitro del All bond Universal de Bisco en la fuerza de adhesión de cementos duales
- 2.2. Evaluar el efecto in vitro del Single Bond Universal Espe en la fuerza de adhesión de cementos duales
- 2.3. Comparar el efecto in vitro del All Bond Universal de Bisco y Single Bond Universal 3M ESPE en la fuerza de adhesión de los cementos duales



3. MARCO TEÓRICO

3.1. Conceptos básicos

3.1.1. Adhesión

a. Concepto

De acuerdo con la Real Academia española define a la adhesión como la fuerza de atracción que mantiene a las moléculas de diferente especie química unidas (8).

Según Friedenthal (1981) en el diccionario odontológico la adhesión es un fenómeno físico o químico resistente de dos entes entre si (9).

De acuerdo con la american society for testing and materials (1983) la adhesión es el fenómeno en el que dos entes de naturaleza diferente se mantienen unidos por fuerzas químicas o físicas u combinación de las dos (10).

Según Henostroza y colaboradores (2010) la adhesión es el contacto íntimo entre dos entes en donde uno al menos es un cuerpo compacto que en caso de la odontología son los sustratos dentarios (11).

También se puede entender a la adhesión como la unión o contacto entre los sustratos dentarios y la restauración (12,13,14).

Finalmente podemos definir a esta como la fuerza que tiene por objetivo unir a dos sustancias o sustratos, para lo cual intervienen tanto interacciones químicas como mecánicas. Esta tiene principios fundamentales para lograr un contacto íntimo entre el sustrato y adhesivo:

Humectancia: se refiere a la capacidad de la dispersión total del adhesivo sobre el sustrato sin la probabilidad de generar burbujas (2,15).

Viscosidad: a mayor viscosidad, mayor dificultad en la dispersión del adhesivo sobre el sustrato y mayor probabilidad de generarse irregularidades (2,15).

Rugosidad superficial: a mayor rugosidades mayor penetración del adhesivo en el sustrato (2,15).

b. Adhesión a los sustratos dentarios

b.1. Esmalte

b.1.1. Estructura del esmalte

El esmalte se caracteriza por su gran dureza y alta mineralización que este posee (16).

La composición del esmalte es a base de componentes orgánicos (materia de naturaleza proteica y polisacáridos) que corresponde a 1%, inorgánicos (hidroxiapatita) que corresponde a 97 % y agua en 2% (16,11,17,18).

La hidroxiapatita corresponde al componente inorgánico y este estará dispuesto en forma de varillas o prismas y se le denomina como esmalte prismático, cuya unidad estructural es el prisma adamantino hexagonal. La estructura de este se dispone en forma de herradura es decir la parte superior es una cabeza ancha esférica con dirección hacia la unión amelo dentinaria, además de ello también tiene un cuello estrecho y por el contrario la parte inferior de este es irregular y de forma lineal y a este se le denomina varilla adamantina esta estará dispuesta de forma perpendicular a la superficie externa del diente a pesar de ello algunos autores indican que no siempre suelen tener una dirección perpendicular si no que puede tener una dirección horizontal (11,19,20,21,11).

b.1.2. Adhesión en esmalte

En la historia de la adhesión Buonocore el padre de esta en el año 1955 fue quien dio a conocer que el grabado con soluciones acidas como el ácido fosfórico al 85% generaba una retención fuerte con las resinas acrílicas, gracias a sus investigaciones y otras realizadas por diferentes autores se dio a conocer que la naturaleza de la adhesión en esmalte es micromecánica y su principio se basa en el acondicionamiento del

esmalte superficial con una sustancia de componente ácido que producen una reacción ácido base y en consecuencia la pérdida de mineralización de esta zona (22,12).

Los mejores resultados con el ácido fosfórico en la actualidad han sido al 32% y al 37% (12,23,24).

b.2 Dentina

b.2.1. Estructura de la dentina

La dentina es el tejido más abundante en la pieza dentaria, su composición es a base de 70% de materia inorgánica, 18 % de materia orgánica (matriz de colágeno tipo I y proteínas no colágenas) y 12 % de agua (17).

La estructura será constituida por una matriz mineralizada, por los túbulos dentinarios que estarán distribuidos en todo el espesor de esta y que contendrán a los procesos odontoblasticos. La pared de los túbulos está formada por la dentina peritubular, que es de alta mineralización, por otro lado, la dentina que se encuentra dentro de los túbulos corresponde a la dentina intra tubular y por último la dentina Inter tubular que se encuentra entre los túbulos, la cual estará dispuesta en forma de malla y compuesta por fibras colágenas y en esta habrá presencia de hidroxapatita (17,16).

b.2.2. Adhesión en dentina

La adhesión en caso de la dentina siempre ha existido una gran dificultad pero se sabe en el presente que esta se da mediante la capa híbrida, que se forma a partir de la infiltración del adhesivo entre las fibras colágenas de los canalículos dentinarios, pero para la formación de la capa híbrida primero es necesario la remoción del barrido dentinario para ello se puede acondicionar mediante el grabado ácido o mediante el uso de adhesivos cuya composición integren al 10-MDP ya que si bien la naturaleza de la adhesión en caso de la dentina es micromecánica por la capa híbrida, puede ser esta también química a partir de la unión de los

grupos carboxilo y fosfato presentes en estos adhesivos y el grupo calcio de la hidroxiapatita de la dentina (16,24,25,26,27,28).

Diversas investigaciones indican que la adhesión en la dentina puede verse afectada por la humedad, la penetración del adhesivo en los túbulos y el entrelazado que se da con las fibras colágenas de la dentina Inter tubular y por último la composición del adhesivo que se vaya a emplear (28,29).

3.1.2. Sistemas Adhesivos

a. Concepto

Son biomateriales que permiten la unión del material restaurador al diente, siendo así fundamental en los protocolos clínicos de la odontología restauradora (16,29).

b. Clasificación

Anteriormente a los sistemas adhesivos se los clasificaba por generaciones, pero en la actualidad se clasifican a estos según la estrategia de unión o relación que tienen respecto al smear layer y por el número de pasos (2,3).

b.1. Etch and rinse

O también llamados total etch son los adhesivos que emplean como acondicionamiento previo al ácido fosfórico para la desmineralización de la zona superficial de los sustratos dentarios (3).

Se van a dividir estos en dos tipos: Dos pasos y Tres pasos

- Dos pasos: para este el primer paso será el empleo del agente grabador que es el ácido fosfórico y como segundo paso un solo frasco que contiene al adhesivo hidrofóbico y el adhesivo hidrofílico o primer juntos (3).

- Tres pasos: para este el primer paso será también el agente grabador, como segundo paso el primer o adhesivo hidrofílico y como tercer paso el adhesivo hidrofóbico (3,16).

b.1.1. Composición

- **Agente grabador:** es el ácido fosfórico a una concentración de 30-40 % cuyo objetivo es la eliminación del smear leayer y la desintegración de la dentina más superficial (2).
- **Primer:** es un adhesivo hidrofílico cuyo objetivo es interactuar con la dentina que ha sido desmineralizada con el agente grabador su composición es a partir de monómeros hidrofílicos como el HEMA el cual es el más utilizado, además de este también puede ser el GDMA, BPDM, etc. También incluye solvente que puede ser el etanol, el agua, la acetona, etc. Por otro lado, los conservantes solo incluyen al BHT y MEHQ y por último los iniciadores e coiniciadores pueden ser CQ el TPP, TPO, etc (2).
- **Adhesivo:** es un adhesivo hidrofóbico que estará a base de monómeros estructurales como el BIS-GMA, el UMA, el bis-EMA, etc. También este tendrá en su composición monómeros diluyentes como el TEGDMA u otros, los conservantes e iniciadores serán los mismos que el primer ,pero a diferencia del primer este no contendrá agua ni solventes, su objetivo es penetrar la superficie preparada por el primer, entrelazarse con los monómeros del primer y que se encuentran distribuidos en la malla de colágeno y dar mayor soporte y resistencia a la capa hibrida (2).

b.2. Self etch

Este sistema puede ser también llamados auto condicionante, este emplea en lugar del ácido fosfórico un monómero ácido, el cual no elimina el barrido dentinario si no este lo integra en la interfase adhesiva y a la vez desintegra a la hidroxiapatita superficial de la dentina. La desintegración depende del pH que este tenga:

- $Ph \geq 2.5$: ultra suave
- $Ph = 2$: suave
- Ph entre 2 y 1 : medio fuerte
- $Ph < 1$: ultra fuerte (3,2,30,31,32,33).

Se clasifican en dos tipos:

- De un paso: integran en único frasco al primer (monómero ácido) y al adhesivo en un único frasco
- De dos pasos: el primer (monómero ácido) y el adhesivo se encuentran por separado (3,32).

b.2.1. Composición

- **Primer ácido:** por el contrario, al primer de grabado total, este monómero crea su propia entrada a los sustratos a partir de que en su composición integra a monómeros ácidos que a la par de desmineralizar estos se infiltran, uno de los más famosos es el 10-MDP, así también integra a monómeros hidrofílicos como el HEMA y GDMA, emplea así también solventes como el agua, acetona, etc. Tendrá como medio ionizante el agua y los mismos conservantes e iniciadores que un primer de grabado total (2).
- **Adhesivo:** el objetivo de este es de reforzar las propiedades mecánicas del polímero en la superficie de unión creada por los adhesivos autograbantes. Su composición es a partir monómeros estructurales como el Bis-GMA, bis-EMA, UDMA casi de igual manera que con los adhesivos de grabado total, por otro lado, tendrá también monómeros funcionales hidrófilos como el 10-MDP, HEMA, etc. Y por último presentara los mismos conservantes e iniciadores que los adhesivos de grabado total (2).

b.3. Adhesivos Multimodo

O también llamados universales, ya que pueden ser empleados como un adhesivo de etch and rinse de 2 pasos, un self etch de un paso o mediante grabado selectivo (3).

3.1.3. Adhesivos Universales

a. Concepto

Es la clase de adhesivos más actual en la odontología y de tendencia para simplificar la técnica adhesiva ya que es un único frasco. Estos adhesivos se pueden utilizar en las tres modalidades o técnicas de lavado y grabado, autograbado y grabado selectivo (2,3,34).

b. Composición

- Su composición es muy similar a la de un adhesivo autograbado es decir que incluye a monómeros ácidos como el 10-MDP que permite la unión química con la hidroxiapatita, zirconia o algunos metales.
- Monómeros funcionales hidrófilos: como el HEMA o el GDMA
- Solventes como etanol, acetona y agua.
- Monómeros estructurales como Bis-GMA o bis-EMA, etc.
- Agua: es el medio ionizante que estos utilizan.
- Silano: solo algunos lo tienen, es un componente que se agregó con el propósito de promover una unión con cerámicas vítreas.
- Los conservadores e iniciadores son los mismos que de los sistemas de adhesivos de autograbado y grabado total (2).

c. Mecanismo de acción

En caso del esmalte se emplea el mismo mecanismo del sistema de adhesivos de grabado total, es decir que se acondiciona con ácido fosfórico la zona superficial del esmalte desintegrando la misma y permitiendo el ingreso del adhesivo (35).

Por otro lado, en caso de la dentina con este sistema adhesivo no necesita un acondicionamiento previo con ácido fosfórico si no que se da un auto condicionamiento al mismo tiempo que va ingresando el adhesivo, de igual manera que con un adhesivo autograbador (35,2).

d. Propiedades

- Afinidad en la aplicación de las técnicas de grabado y lavado y autocondicionamiento.
- Capacidad de unión a diversos materiales como vitrocerámicas, postes de fibra de vidrio, cerámicas policristalinas, metales nobles y no nobles sin requerir un primer o acondicionamiento, a partir que en su composición tendrá presencia de silano o monómeros ácidos
- Capacidad para crear una unión química con los sustratos dentarios
- Afinidad con aquellos con materiales de activación química o activación dual (2).

3.1.4. All bond universal de bisco

a. Concepto

All bond universal de bisco es un agente de unión polimerizable y de un solo frasco el cual puede utilizarse mediante las técnicas de grabado selectivo, grabado total y autograbado. Este posee un pH > 3 lo cual permite una afinidad con cementos adhesivos resinosos y duales además este también según el fabricante no tendría posibilidad de presentar sensibilidad post operatoria (36,37,38).

b. Composición

- 10-MDP
- Resinas de di metacrilato
- HEMA
- Etanol
- Agua
- Iniciadores (39,40).

c. Propiedades

- Afinidad tanto en dentina seca como húmeda
- Capacidad y afinidad de unión a todos los sustratos
- Puede ser empleado tanto en restauraciones directas e indirectas, pero con un tamaño < 10 micras
- Presenta un equilibrio químico tanto para ser empleado en cualquier técnica de autograbado o grabado total
- Afinidad con todos los cementos resinosos
- Sin probabilidad de presentar sensibilidad post operatoria (36).

3.1.5. Single bond universal 3M ESPE

a. Concepto

Single Bond Universal es un agente de unión universal fotopolimerizable de un solo frasco, este puede ser utilizado con la técnica de grabado total, autograbado y por grabado selectivo. Este adhesivo tiene un pH de 2.7 por lo que es considerado de autograbado moderado además de ello tiene en su composición el copolímero de vitrebond, HEMA y agua por lo que el fabricante indica que da como resultado una adhesión resistente y uniforme, este puede aplicarse tanto en dentina seca como húmeda (41).

b. Composición

- Iniciadores
- Agua
- Silano
- Etanol
- Obturador
- Copolímero Vitre bond
- HEMA
- Resinas de di metacrilato
- MDP (42).

c. Propiedades

- Puede emplearse con las técnicas de los sistemas adhesivos de grabado total y autograbado, además de ello promete tener una adhesión resistente y de un periodo de larga duración.
- Tiene afinidad en dentina húmeda como seca
- Posee una resistencia adhesiva firme y de larga duración
- Tiene menor probabilidad de presentar sensibilidad posoperatoria
- No requiere del empleo de un primer para las restauraciones indirectas
- No requiere que este sea refrigerado
- Puede ser polimerizado de forma dual, pero en conjunto con un producto adicional (42).

3.1.6. Cementos cuales

a. Concepto

Son los cementos a base de resina los cuales corresponden a la combinación de ambos sistemas de activación es decir el sistema de activación química y el sistema de activación por luz (41,43).

b. Composición

Poseen una matriz orgánica similar a la resina que está constituida por:

- Bis-GMA o UEDMA.
- TEGDMA
- HEMA
- 4-META
- MDP (40).

Estos en su composición tendrán 2 pastas:

- Pasta base: esta estará compuesta por canforquinona, amina alifática y amina aromática terciaria
- Pasta catalizadora: estará constituida por peróxido de benzoilo (40).

c. Mecanismo de acción

La reacción química es generada por un sistema amina peróxido en cual hay una amina terciaria aromática que actúa como activador y un peróxido benzoilo como iniciador de la polimerización química por otro lado la activación por luz se va a dar a partir de amina alifática y canforquinona, a partir que los fotones van actuar sobre la canforquinona y esta estimulara la amina alifática la cual reaccionara liberando radicales libres y a su vez iniciara el proceso de polimerización del monómero presente (43,44,45).

d. Propiedades:

- Polimerización dual
- Prolongado tiempo de trabajo
- Presenta una viscosidad mediana de manera que facilita la remoción del excedente (44,45)

3.1.7. Fuerza de adhesión

Es aquella fuerza que mantiene a dos cuerpos o superficies de naturaleza distinta unidas mediante uniones químicas o mecánicas. Esta puede medirse mediante el cizallamiento o la micro tracción (46).

a. Microtracción

Es un método utilizado para evaluar y conocer la fuerza de adhesión entre dos cuerpos que son sometidos a una carga uniaxial (47).

a.1. Resistencia a la microtracción

Esta es realizada en una maquina universal de ensayos en donde el ente experimental es sometido a una carga uniaxial que son fuerzas con la misma dirección, pero en sentido contrario que lo tienden a estirar hasta producir la fractura de este (47,48).

b. Cizallamiento

Es decir, la fuerza o conjunto de vectores físicos ejercidos sobre un elemento para desplazarlo verticalmente (8).

b.1. Resistencia al cizallamiento

Es la fuerza para ejercer la fragmentación en la interfase de unión de 2 materiales empleando fuerzas paralelas en sentido contrario es utilizada para realizar estudios e investigaciones para evaluar la relación entre materiales, en esta se emplea la resistencia al corte (49,50).



3.2. Antecedentes Investigativos

3.2.1. Antecedentes Nacionales

- a. **Título:** “Resistencia adhesiva y padrón de fractura en esmalte bovino de un sistema adhesivo de grabado ácido total versus un adhesivo universal. 2016”.

Autor: Cárdenas Valdivia, Nora Cristhina

Resumen: El objetivo del presente trabajo era “evaluar la resistencia adhesiva a nivel de esmalte en incisivos de bovinos empleando un sistema adhesivo universal (Single Bond™ Universal) versus un adhesivo de grabado ácido total (Adper™ Single Bond 2) utilizando la fuerza de micro-tracción”. Para ello se emplearon 40 incisivos bovinos y fueron divididos en 2 grupos de acuerdo al tipo de adhesivo a ser aplicado: G1 (adper single bond 2) y G2 (single bond universal) para preparar las piezas fueron acondicionadas previamente con ácido fosfórico y luego fue aplicado el adhesivo correspondiente a cada grupo y estas fueron sometidas a fuerza de tracción en una maquina universal de ensayos, se tuvo como resultado el adhesivo adperper bond una media de 14.24 ± 5.09 y el Single Bond™ Universal 10.40 ± 3.74 . Se encontró diferencias estadísticamente al comparar la resistencia de unión y se tuvo como conclusión que el adper bond 2 tuvo mayor resistencia que el single bond universal (43).

- b. **Título:** “Resistencia a la tracción de sistemas adhesivos autocondicionantes y grabado total en dientes bovino – in vitro. 2018”.

Autor: Edu Marcio Delgado Arcega

Resumen: La finalidad del estudio fue “comparar la resistencia a la tracción sobre esmalte bovino usando dos sistemas adhesivos autocondicionantes (Single Bond Universal y Palfique Bond), teniendo como grupo control a un sistema adhesivo de grabado total”. En este estudio se realizó un estudio experimental transversal, comparativo e in vitro. Las muestras se elaboraron

cortando los incisivos bovinos y aplicándoles tres adhesivos diferentes, así como una resina compuesta. Se evaluaron 48 muestras en total. Se determinó que la resistencia a la tracción era suficiente utilizando el equipo de ensayo universal CMT-5L del laboratorio de Alta Tecnología Certificada. Los resultados revelaron una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de autograbado y de control, pero no se descubrió ninguna diferencia entre el Palfique Bond y el grupo de control. En conclusión, los valores de resistencia a la tracción de Palfique Bond, aunque algo más bajos y cercanos a los de nuestro grupo de control, son mucho mayores que los de Single Bond Universal, a pesar de ser ligeramente inferiores (51).

- c. Título:** “Efecto del grabado ácido sobre la resistencia adhesiva in vitro de tres sistemas autograbantes comerciales en esmalte dentario (tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú. 2014”.

Autor: Danitza Patricia Bustamante y Carmen Lize Díaz

Resumen: El propósito de este estudio fue “comparar el efecto del grabado ácido sobre la resistencia adhesiva in vitro de tres sistemas autograbantes comerciales en esmalte dentario”. La investigación se llevó a cabo en un entorno experimental. Doscientos ochenta y ocho dientes delanteros de bovino fueron separados en seis grupos experimentales, cada uno de los cuales incluía tres tipos diferentes de adhesivo autograbante (Clearfil S3 Bond, All In One y Single Bond Universal). Los sujetos se dividieron en dos grupos: los que recibieron un acondicionamiento de ácido ortofosfórico al 37% y los que no. Un grupo de control recibió un método adhesivo utilizado habitualmente (XP Bond). Las muestras adquiridas se sometieron a una prueba de microtracción a una velocidad de 0,5 mm/min, que reveló que estaban deformadas. Para el estudio estadístico se utilizó la prueba T de diferencia de medias, que tuvo una fiabilidad del 95%. Conclusión: El sistema adhesivo Clearfil S3 Bond con preacondicionamiento con ácido fosfórico demostró una resistencia

adhesiva considerablemente superior en comparación con los sistemas adhesivos All In One y Single Bond Universal. (52).

3.2.2. Antecedentes Internacionales

- a. **Título:** “Universal adhesives and dual-cured core buildup composite material: adhesive properties. 2020”.

Autor: Alessandro Dourado Loguercio, Jorge Perdigão, Alessandra Reis, Taise Alessandra Hanzen, Thalita de Paris Matos, Elisama Sutil, Mario Felipe Gutiérrez y Pâmela Malaquias.

Resumen: El objetivo de este estudio fue evaluar la fuerza de unión bajo cizallamientos (μ SBS) y la nanofiltración (NL) de tres adhesivos universales usados bajo compuestos usando diferentes modos de curado, al inicio y después de 6 meses. One coat universal bajo fotocurado dio como resultado medio más alto que all bond universal. Scotch bond universal, clearfil universal y one coat universal tuvieron medias más altas que los mismo, pero bajo autocurado demostrando que ningún adhesivo universal se vio afectado significativamente por el modo de curado o el tiempo de almacenamiento. Clearfil universal, prime and bond elect bajo fotocurado, no experimentaron cambios significativos en ningún modo de curado ($p > 0.05$). En cuanto a la nano filtración Prime and bond elect bajo fotocurado dio como resultado un mayor porcentaje de nanofiltración en comparación con All bond. Todos los grupos de Clearfil universal bajo fotocurado, autocurado, autocurado esperando 20 tuvieron un aumento del% NL a los 6 meses en comparación con el valor inicial. Se tuvo como conclusión que los adhesivos universales utilizados en el modo de grabado y enjuague, el activador de autocurado y los diferentes modos de curado no influyeron en la resistencia al cizallamiento. Sin embargo, se observaron algunas interacciones para la nano filtración, pero esta influencia fue específica del material (5).

- b.

- c. **Título:** “Efecto de los modos de grabado adhesivo universal sobre la fuerza de unión a resinas compuestas de doble polimerización. 2017”.

Autor: Pierre-Luc Michaud, Matthew Brown,

Resumen: La finalidad del estudio in vitro fue “investigar la unión de las resinas compuestas de base de polimerización dual a la dentina cuando se utilizan agentes de unión universales en los modos de autograbado o de grabado y enjuague”. Se realizó la sección transversal de sesenta terceros molares extraídos sin caries en el tercio apical de la corona y se asignaron a 12 grupos ($n = 5$). Se utilizaron tres agentes adhesivos diferentes (Scotchbond Universal, OptiBond XTR, All-Bond Universal) para unir 2 resinas compuestas de polimerización dual diferentes (CompCore AF o CoreFlo DC) a la dentina, utilizando 2 métodos de grabado diferentes grabado y lavado y autograbado. En general, la resina compuesta utilizada no tuvo ningún efecto sobre la resistencia de la unión ($P = .830$). El protocolo de grabado por sí solo tampoco tuvo un efecto significativo ($P = .059$), aunque hubo una tendencia. Sin embargo, el agente de unión tuvo un efecto ($P < 0, 001$) sobre la resistencia de la unión. Además, se encontró un efecto de interacción significativo para el agente de unión y el protocolo de grabado sobre la fuerza de la unión ($P < 0, 001$). El protocolo de grabado influyó en la resistencia de la unión cuando se utilizaron Scotchbond Universal ($P < .008$) y All-Bond Universal ($P < .004$), pero no cuando se utilizó OptiBond XTR ($P = 1, 00$). Un protocolo de autograbado proporcionó una fuerza de unión significativamente mayor cuando se utilizó Scotchbond Universal, mientras que con All-Bond Universal, un protocolo de grabado y enjuague proporcionó una mayor fuerza de unión (53).

- d. **Título:** “El modo de curado de los adhesivos universales afecta la fuerza de unión de los cementos de resina a la dentina. 2017”.

Autor: Z R Fu, F C Tian, L Zhang 2, B Han, X Y Wang

Resumen: El presente estudio tuvo el objetivo de “determinar los

efectos del modo de curado de los adhesivos universales de un paso y de dos pasos sometidos por microtracción utilizando diferentes cementos de resina de curado dual a la dentina”. Los adhesivos que se empleo fue el single Bond Universal y el OptiBond Versa, el adhesivo de autograbado de un solo paso OptiBond All in One y el autograbante de dos pasos. En este estudio, se utilizaron 80 molares humanos extraídos. Los dientes se dividieron en 16 grupos según los adhesivos, los modos de curado de los adhesivos, cementos de resina. Se tuvo como resultados respecto al adhesivo universal de un solo paso (SBU) fotopolimerizado, las utilizando ambos cementos bajo la fuerza de cizallamiento dio como resultado las fuerzas más altas que los de SBU no fotopolimerizadas .Cuando SBU no fue fotopolimerizado, la fuerza era menor que el adhesivo all in one . Para el adhesivo universal el optibond versa y el adhesivo clearfil se bond, el modo de curado no afectó la fuerza de adhesión, en conclusión: El modo de curado del adhesivo universal de un paso puede afectar la fuerza de adhesión entre los cementos de resina de curado dual y la dentina, mientras que, para el adhesivo universal de dos pasos, el modo de curado y el tipo de cementos de resina no influyeron en la fuerza de adhesión (54).

- e. **Titulo:** “Comparative evaluation of shear bond strength of a dual-cure core build-up composite bonded to dentin using three different self-etch dentin bonding systems -an in-vitro study. 2018”.

Autor: Gaurav Jainista, Balakrishnan Rajkumar, Lalit C. Boruah, R. S. Bedi

Resumen: Este estudio presentó como finalidad “comparar la resistencia al cizallamiento de un composite de reconstrucción de muñones de curado dual adherido a la dentina mediante un adhesivo de autograbado de dos pasos, con dos sistemas adhesivos universales de autograbado de un solo paso”. En este se empleó, 60 dientes molares mandibulares humanos permanentes extraídos, Las muestras fueron divididas en tres grupos de veinte muestras cada uno, en ParaBond (adhesivo autograbante) y dos

adhesivos universales de un solo paso, es decir, Single Bond Universal y Tetric N-Bond Universal. Las muestras fueron sometidas a carga de cizallamiento en la máquina de ensayo Instron Universal. Los datos se tabularon y analizaron estadísticamente y se tuvo como resultados que adhesivo universal Tetric N-Bond tuvo la resistencia mayor seguida del single bond y el para bond mostrando que los adhesivos universales tienen una mayor resistencia comparada a la del adhesivo autograbante (35).

- f. **Título:** “Estudio comparativo in vitro de la resistencia adhesiva de restauraciones de resina compuesta realizadas con single bond universal en sus formatos de grabado ácido total y autograbante (tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago, Chile. 2013”.

Autor: Cristopher Danilo Vega Letelier

Resumen: El objetivo de este estudio fue “evaluar y comparar la resistencia adhesiva de resinas compuestas adheridas a los sustratos dentarios con el adhesivo Single Bond Universal (3M ESPE)”, mediante el modo autocondicionante y por grabado total y posterior de ello fueron sometidas frente a fuerzas de cizallamiento. Para esta investigación se emplearon 27 terceros molares humanos sanos procedentes de exodoncias recientes. Utilizando una máquina de ensayo universal INSTRON, se construyeron los cuerpos de prueba y se sometieron a esfuerzos de cizallamiento. Los resultados obtenidos en newtons se convirtieron a kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2) para obtener los datos en MPa, y tras ser sometidos a análisis estadísticos, se determinó que no había diferencias estadísticamente significativas en la resistencia adhesiva entre los dos grupos. El resultado de esta investigación mostró que las restauraciones de resina compuesta realizadas utilizando el modo de auto acondicionamiento con el Single Bond Universal tenían valores medios más altos en comparación con las restauraciones de resina compuesta realizadas utilizando el modo de grabado completo. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticas entre los dos grupos (55).

4. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis Alterna

Dado que un pH muy ácido inhibe a la amina terciaria aromática en la polimerización química de los cementos duales

Es probable que exista diferencia en la fuerza de adhesión generada por el All bond universal de Bisco y Single Bond Universal 3M ESPE.

Hi: ABUB (All bond universal de Bisco) \neq SBUE (Single Bond Universal ESPE)

4.2. Hipótesis Nula

Es probable que no exista diferencia en la fuerza de adhesión generada por el All bond universal de Bisco y Single bond universal 3M ESPE

Hi: ABUB = SBUE



**CAPÍTULO II:
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

1.1.1. Especificación

Se utilizó la técnica de **OBSERVACIÓN LABORATORIAL** para recoger la información de la fuerza de adhesión expresada en megapascales.

1.1.2. Cuadro de técnicas e instrumentos

VARIABLES	TÉCNICA
All Bond Universal de Bisco	Observación laboratorial.
Single Bond Universal 3M ESPE	

1.1.3. Descripción de la técnica

a. Recolección de las muestras

Para el presente estudio se utilizaron 34 piezas dentales, estas piezas dentales fueron premolares extraídos por indicación de ortodoncia. Estas piezas dentales fueron lavadas, desinfectadas y posteriormente se colocaron en un frasco con suero fisiológico para evitar su desecación hasta el inicio del trabajo.

b. Preparación de las muestras

- Primero se realizó una sección transversal de los premolares con un disco de diamante biactivo

- Se prepararon los cubos de acrílico encapsulando al premolar y se rotularon de acuerdo con el adhesivo que se iba aplicar

c. Adecuación de las unidades de análisis

Se confeccionaron los botones de resina compuesta 3M ESPE Z250 con una dimensión de 2 mm de diámetro x 5mm a partir de una matriz de PVC

d. Desarrollo del experimento en el grupo all bond universal de bisco

- Se colocó en primer lugar el adhesivo sobre el diente con un microbrush frotando durante 15 segundos, se continuo con la aplicación de aire durante 10 segundos, posterior a ello se aplicó la segunda capa de adhesivo, nuevamente se aplicó aire durante 10 segundos, y finalmente se fotopolimerizo con la lámpara VALO durante 10 segundos y de igual forma se realizó el mismo proceso adhesivo con el botón de resina
- Se realizo la preparación del cemento All cent dual de FGM
- Se coloco el cemento sobre el premolar y el botón de resina
- Se coloco del botón de resina sobre el diente
- Se retiraron los excesos del cemento, se esperó 2 minutos y se fotopolimerizo finalmente durante 40 segundos.
- Finalmente se almacenaron las muestras.

e. Desarrollo del experimento en el grupo single bond universal 3M ESPE

- Se colocó en primer lugar el adhesivo sobre el diente con un microbrush frotando durante 20 segundos, se continuo con la aplicación de aire durante 5 segundos, y finalmente se fotopolimerizo con la lámpara VALO durante 10 segundos y

de igual forma se realizó el mismo proceso adhesivo con el botón de resina.

- Se realizó la preparación del cemento All cent dual de FGM
- Se colocó el cemento sobre el premolar y el botón de resina
- Se colocó del botón de resina sobre el diente
- Se retiraron los excesos del cemento, se esperó 2 minutos y se fotopolimerizó finalmente durante 40 segundos.
- Finalmente se almacenaron las muestras.

f. Medición de la resistencia al cizallamiento

Los especímenes fueron fijados en un dispositivo metálico que los mantuvo estáticos y se posicionaron en la máquina de ensayos mecánicos vernier digital LG CMT 5L Mitutoyo 200 nm para la realización de la prueba de cizallamiento usándose una carga de 10 Kgf. con una velocidad constante de 1mm x min.

La fuerza ejercida sobre los especímenes fue hasta generar la fractura de la muestra, obteniéndose así el valor máximo de carga en MPA soportada por la interfase diente y material restaurador.

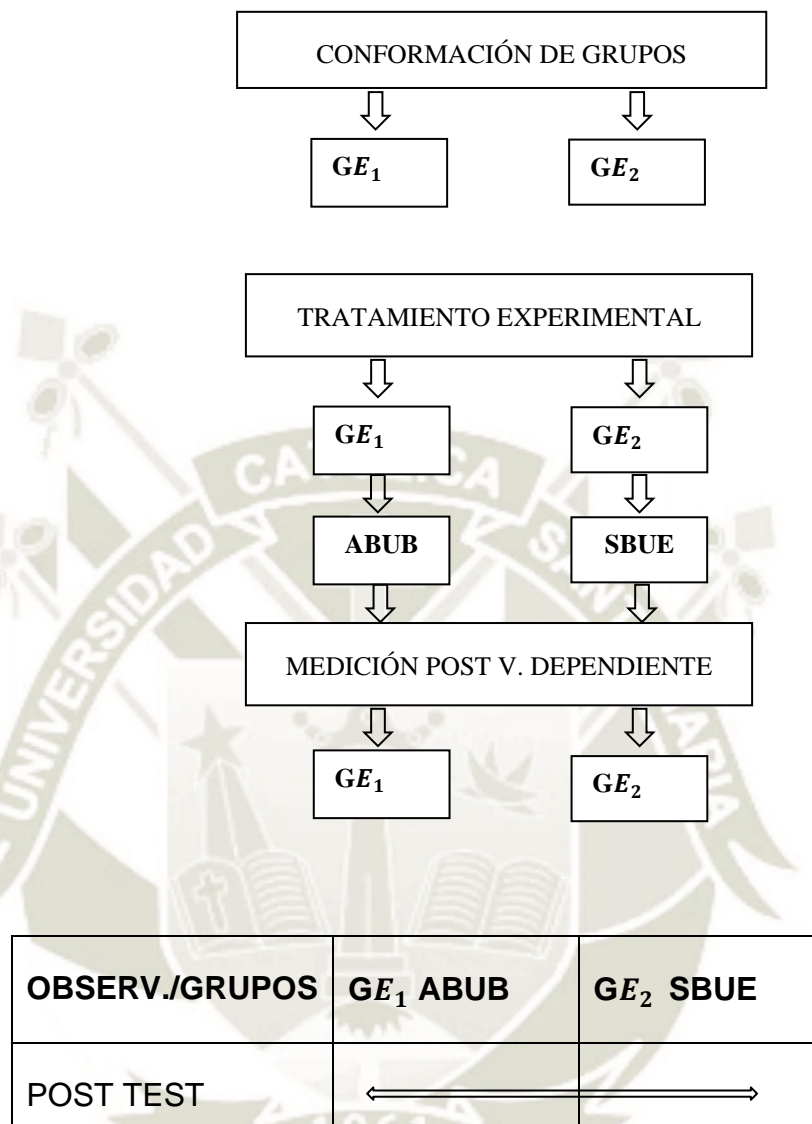
1.1.4. Diseño Investigativo

a. Tipo: Cuasi experimental aleatorizado

b. Esquema Básico:

GE₁		X	O2
GE₂		Y	O2

c. Diagrama Operativo:



1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental

a. Especificación

Se utilizó un instrumento de tipo estructurado denominado **FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL (anexo 1)**, que permitió recoger la información obtenida por la técnica.

b. Estructura del instrumento

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
Fuerza de adhesión	All Bond Universal de Bisco	<ul style="list-style-type: none"> • Mas que suficiente • Suficiente
	Single Bond Universal 3M ESPE	<ul style="list-style-type: none"> • Menos que Suficiente

c. Modelo del instrumento

Adjunto en anexos.

1.2.2. Instrumentos mecánicos

- Micromotor
- maquina universal de ensayos
- Lámpara de foto polimerización VALO
- Teléfono celular para registrar mediante fotografías
- Espátula de cemento
- Espátula de resina
- Matriz PVC

1.3. Materiales de verificación

- 34 premolares
- Acrílico autopolimerizable
- Monómero
- Cartulina
- Lapicero
- Silicona
- Cemento dual
- All bond universal de Bisco
- Single bond universal 3M ESPE

- Microbrush
- Guantes
- Bloques de mezcla
- Botones de Resina

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

2.1.1. Ámbito general

Ciudad de Arequipa.

2.1.2. Ámbito Específico

High Technology Laboratory Certificate (Lima, Perú)

2.2. Ubicación temporal

La investigación se realizó los meses de agosto del 2021 a marzo del 2022.

2.3. Unidades de estudio

Piezas dentarias.

2.3.1. Alternativa:

Grupos.

2.3.2. Criterios de inclusión

- Piezas dentales sanas
- Piezas dentales extraídas con una antigüedad no mayor a tres meses
- Premolares extraídos solo por razones ortodónticas.

2.3.3. Criterios de exclusión

- Premolares que sufrieron de fractura durante la preparación

2.3.4. Tamaño de los grupos

$$N = \frac{Z\alpha\sqrt{2P}(1 - P) + Z\beta\sqrt{P(1 - P_1)} + P_2(1 - P_2)}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$Z\alpha = 1.96$$

$$Z\beta = 0.842$$

$$Pz = 0.60$$

$$P_1 - P_2 = 0.35$$

$$P_1 = 0.95$$

$$P = P_1 + P_2 \div 2 = 0.775$$

$$n = 17 \text{ dientes por grupo}$$

2.3.5. Formalización de los grupos

Grupos	Nº
GE_1	17
GE_2	17

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

- Solicitud de autorización para el uso de la maquina universal de ensayos al jefe del laboratorio High technology laboratory certificate.
- Preparación de las unidades de estudio

3.2. Recursos

a. Recursos Humanos

Investigadora : Gamero Zúñiga Macarena del Pilar

Asesor : Dr. Valero Quispe Javier Lucho

b. Recursos físicos

- Laboratorio particular.

c. Recursos Financieros

La investigación fue financiada por la investigadora.

d. Recursos Institucionales

Universidad Católica de Santa María.

3.3. Prueba piloto

a. Tipo de Prueba: Incluyente con reposición

b. Muestra piloto: 10%

c. Recolección Piloto: la administración preliminar se aplicó solo a la muestra piloto

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de los datos

a. Tipo de procesamiento

El procesamiento de los datos fue computarizado a través del paquete informático SPSS versión 23.

b. Operaciones del procesamiento

b.1 Clasificación:

La información obtenida a través de la aplicación de los instrumentos fue ordenada en una matriz de registro y control.

b.2 Codificación:

Se empleo una codificación digita

1: para el all bond universal de Bisco

2: para el single bond universal Espe

b.3 Conteo o puntuación:

Se utilizo una matriz de recuento.

b.4 Tabulación:

Se construyeron las tablas en base a medidas de tendencia central, variabilidad y de frecuencias.

b.5 Graficación:

Se confeccionaron graficas lineales y barras en base a la naturaleza de los datos.

4.2. Plan de análisis de datos

a. Tipo de análisis

Análisis cuantitativo, bifactorial y univariado.

b. Tratamiento estadístico

VARIABLE INVESTIGATIVA	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	PRUEBA ESTADÍSTICA
Fuerza de adhesión	Cuantitativa	De razón	Tendencia central (media, mediana, moda) De dispersión (desviación estándar, coeficiente de variación, valores máximo, mínimo, rango)	Prueba T para dos muestras independientes

*La variable por su naturaleza es cuantitativa, pero con el fin de responder a los objetivos de forma más clara se optó por la conversión a categorías utilizando frecuencia y el X^2



CAPÍTULO III: RESULTADOS

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

TABLA Nº 1

Fuerza de adhesión obtenida por el All Bond Universal de BISCO

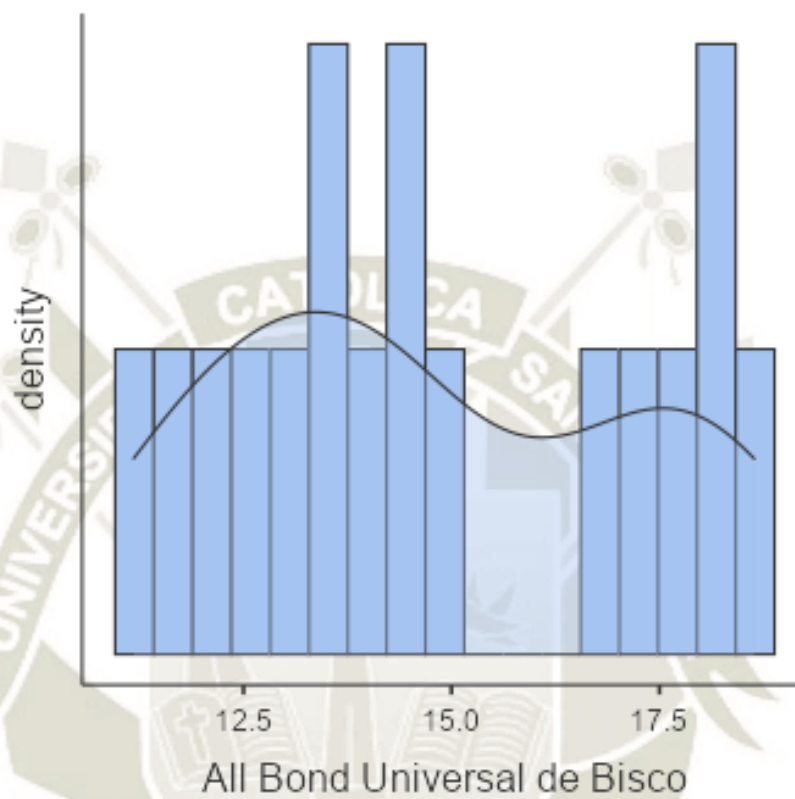
All Bond Universal de Bisco	Fuerza de adhesión / MPa					
	\bar{X}	DS	Mo	Rango	Valor máximo	Valor mínimo
	14.83	2.42	11.18	7.46	18.64	11.18

Fuente: Elaboración personal

Se puede observar que, la media de los valores de carga en MPa es de 14.83 ± 2.42 , que corresponden a una fuerza de adhesión menos que suficiente. Se presenta una de las modas que corresponde al valor más pequeño, que es de 11.18 MPa. También se observa el rango que tiene un valor de 7.46 MPa, el cual es muy amplio, lo que significa que los valores de adhesión son heterogéneos, así lo muestran los valores máximo 18.64 MPa y mínimo 11.18 MPa.

GRÁFICO Nº 1

Fuerza de adhesión obtenida por el All Bond Universal de BISCO



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

TABLA Nº 2

Valoración de la fuerza de adhesión obtenida por All Bond Universal de
BISCO

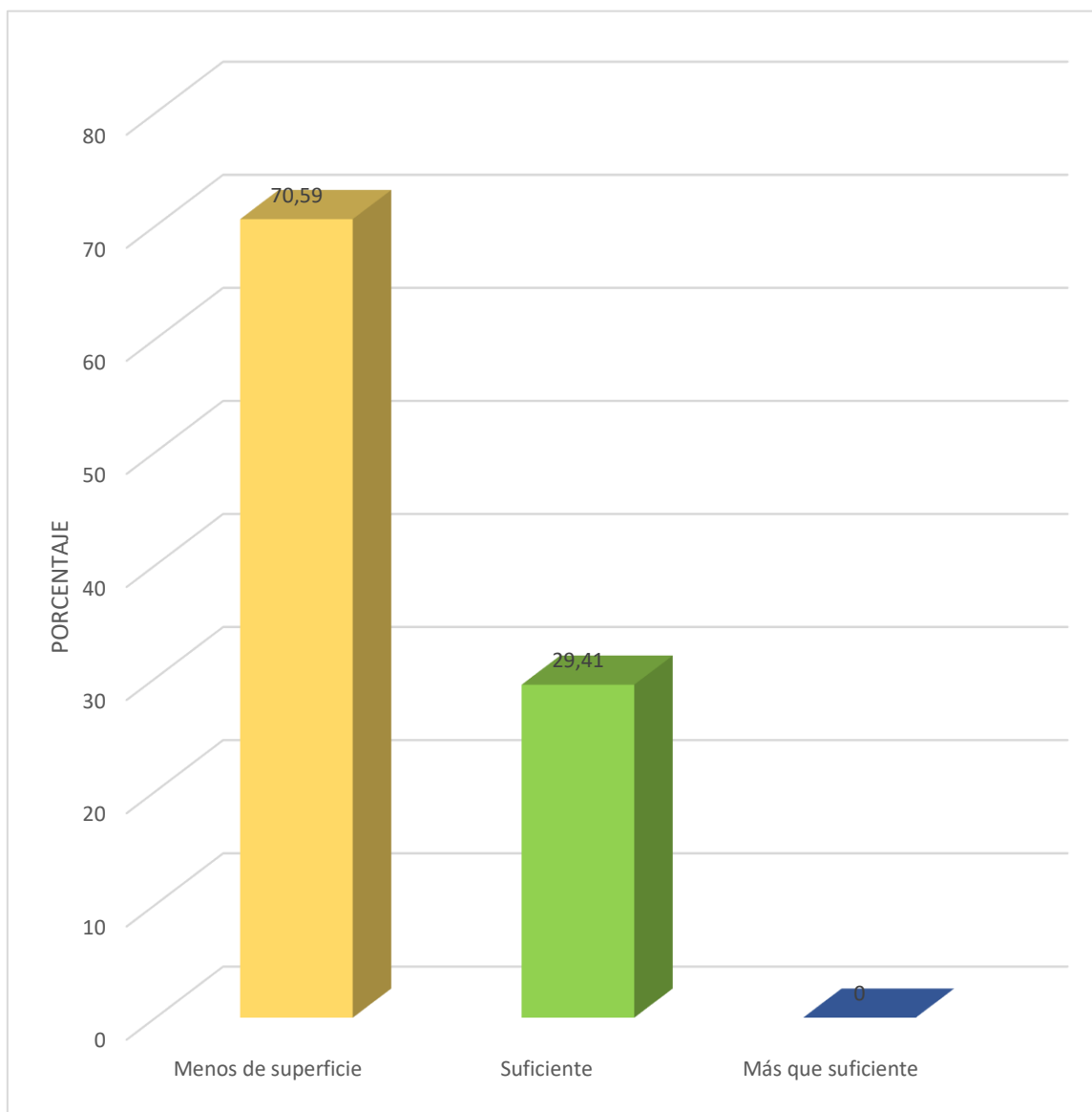
Adhesión All Bond Universal	Frecuencias	
	Nº	%
Menos que suficiente	12	70.59
Suficiente	5	29.41
Más que suficiente	0	0.00
TOTAL	17	100.00

Fuente: Elaboración personal

Se puede apreciar que la fuerza de adhesión generada por el adhesivo All Bond Universal mayormente es menos que suficiente en 70.59% y solo un 29.41% corresponde a una adhesión suficiente.

GRÁFICO Nº 2

Valoración de la fuerza de adhesión obtenida por All Bond Universal de BISCO



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

TABLA Nº 3

Fuerza de adhesión obtenida por Single Bond Universal 3M ESPE

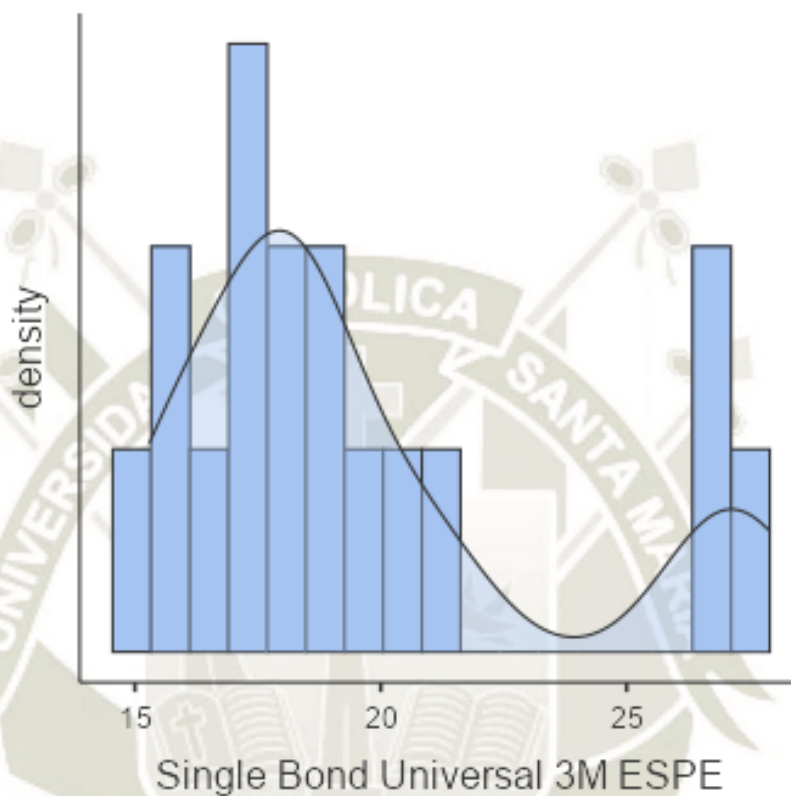
Single Bond Universal 3M ESPE	Fuerza de adhesión / MPa					
	\bar{X}	DS	Mo	Rango	Valor máximo	Valor mínimo
	19.55	3.99	15.30	12.58	27.88	15.30

Fuente: Elaboración personal

Se puede observar que el promedio de la fuerza de adhesión es de 19.55 ± 3.99 MPa que corresponde a suficiente adhesión. Uno de los valores de adhesión que más se han presentado es 15.30 MPa, el rango es de 12.58, siendo bastante amplio, y coincidente con los valores máximo de 27.88 MPa y mínimo de 15.30 MPa.

GRÁFICO Nº 3

Fuerza de adhesión obtenida por Single Bond Universal 3M ESPE



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

TABLA Nº 4

**Valoración de la fuerza de adhesión obtenida por Single Bond Universal 3M
ESPE**

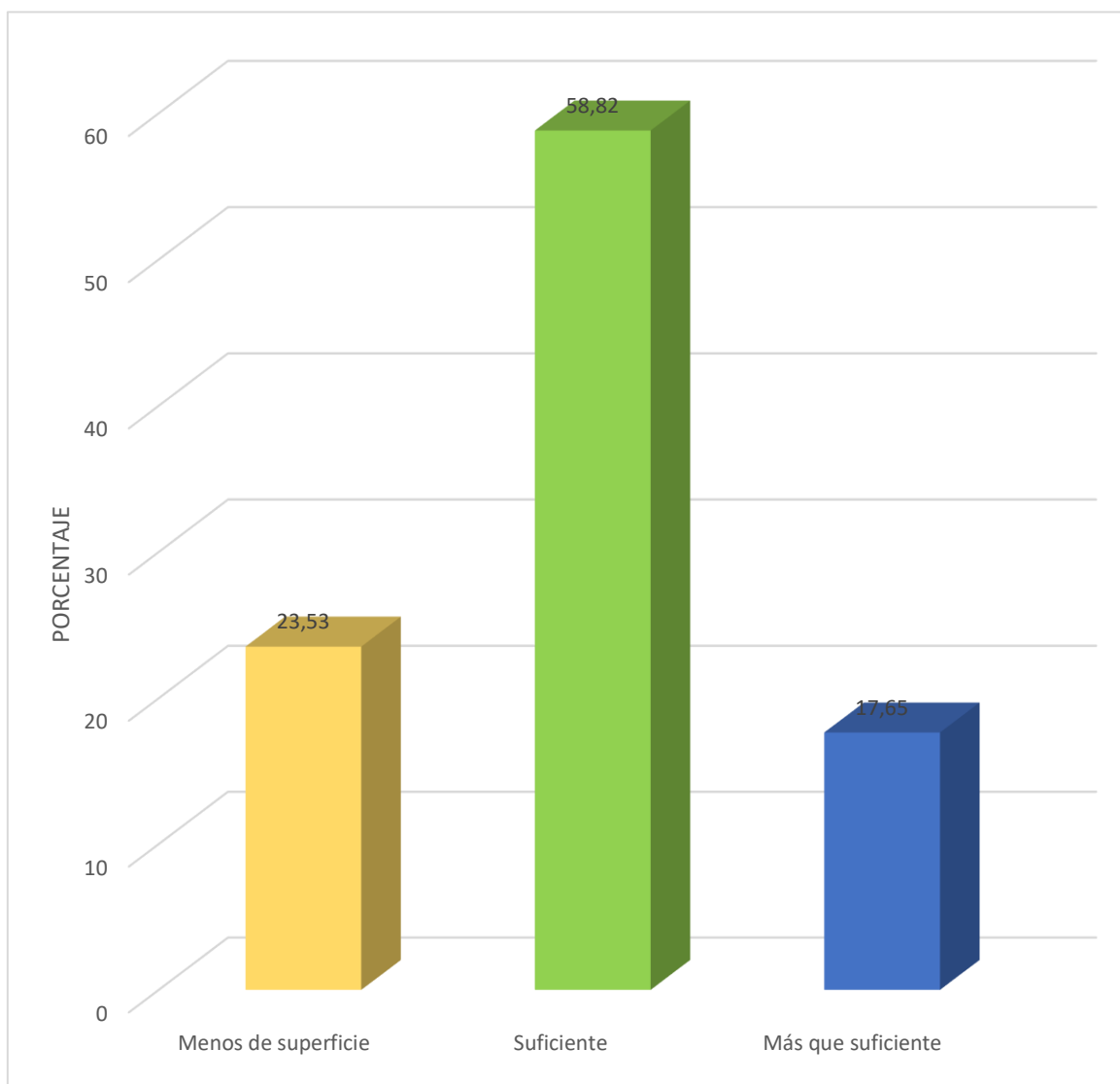
Adhesión Single Bond Universal	Frecuencias	
	Nº	%
Menos que suficiente	4	23.53
Suficiente	10	58.82
Más que suficiente	3	17.65
TOTAL	17	100.00

Fuente: Elaboración personal

Se puede apreciar que en 58.82% de las unidades de análisis la fuerza de adhesión obtenida por el Single Bond Universidad 3M ESPE ha sido suficiente, en un 23.53% de las mismas ha sido menos que suficiente y lo resaltante es que, un 17.65% ha mostrado una fuerza más que suficiente.

GRÁFICO Nº 4

Valoración de la fuerza de adhesión obtenida por Single Bond Universal 3M ESPE



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

TABLA Nº 5

Comparación de la fuerza de adhesión entre el All Bond Universal y Single
Bond Universal

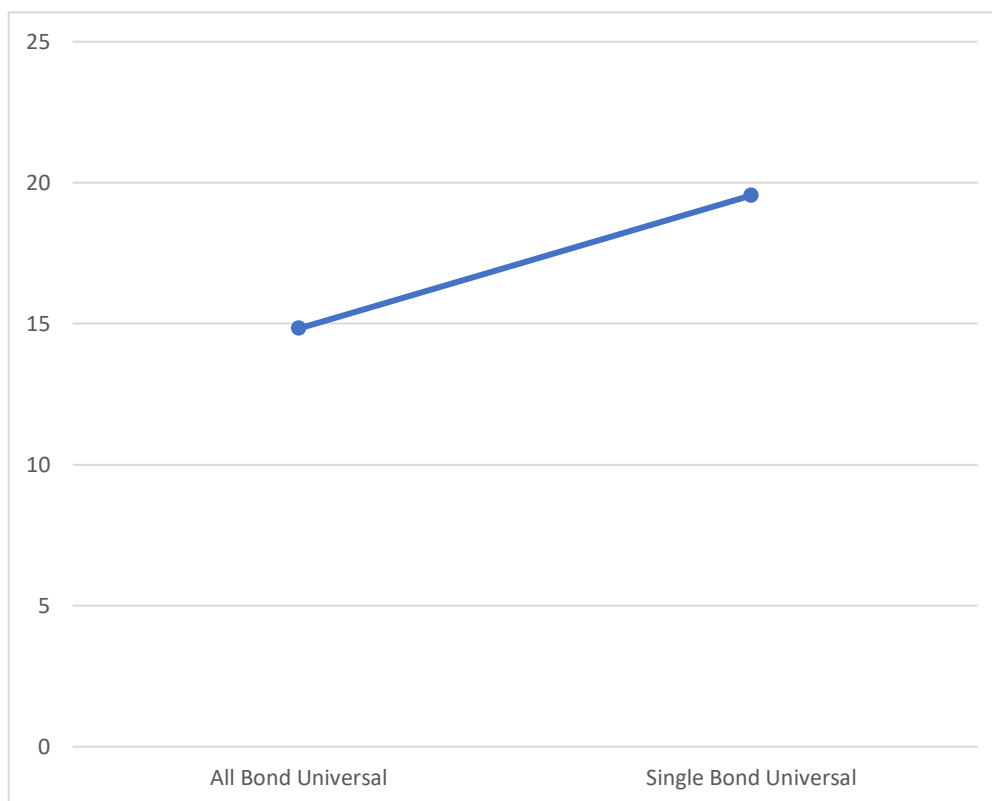
Adhesivos	\bar{X}	Significancia T Student
All Bond Universal	14.83	P < 0.05
Single Bond Universal	19.55	P = 0.000

Fuente: Elaboración personal

Se puede apreciar la diferencia que existe en las medias de la fuerza de adhesión entre los adhesivos All Bond Universal 14.83 y Single Bond Universal 19.55. Según la prueba T Student el valor de P es de 0.000 menor a 0.05, lo que permite inferir que existe diferencia estadística significativa en la fuerza adhesión generada por los dos adhesivos, siendo esta diferencia a favor del Single Bond Universal.

GRÁFICO Nº 5

Comparación de la fuerza de adhesión entre el All Bond Universal y Single Bond Universal



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

TABLA Nº 6

Comparación de la valoración de la fuerza de adhesión entre el All Bond Universal y Single Bond Universal

Adhesivos	Adhesión						TOTAL	
	Menos que suficiente		Suficiente		Más que suficiente			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
All Bond Universal	12	70.59	5	29.41	0	0.0	17	100, 00
Single Bond Universal	4	23.53	10	58.82	3	17.65	17	100, 00

X² P: 0.013 P < 0.05

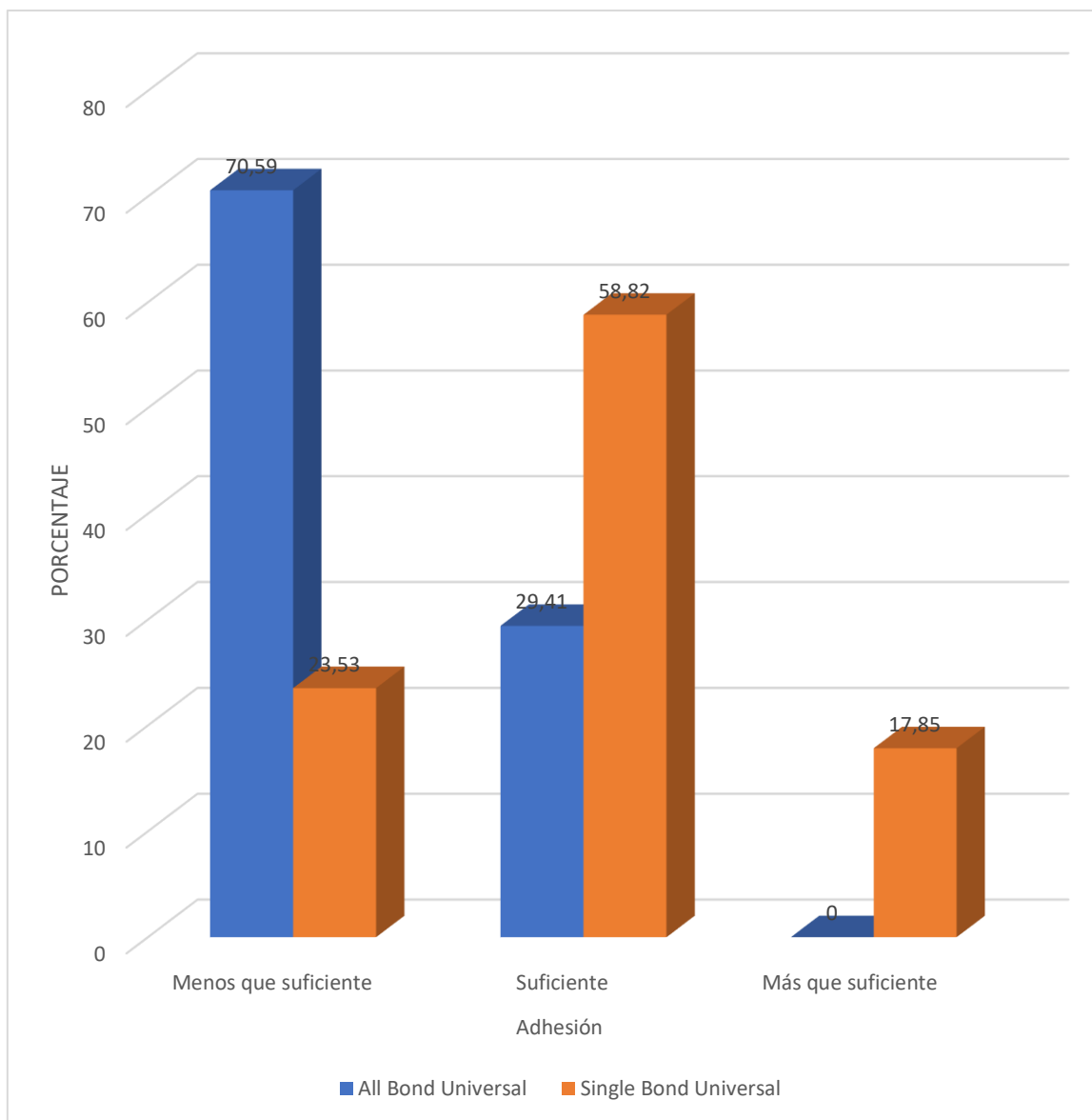
Fuente: Elaboración personal

Se observa que existe diferencia en la valoración de la fuerza de adhesión, entre ambos adhesivos, así se puede apreciar que el Single Bond ha generado adhesión suficiente en 58.82%, el doble respecto a All Bond (29.41%). Así mismo el Single Bond muestra adhesión más que suficiente en 17.65%, mientras que el All Bond no tuvo ningún caso con esa valoración. Un dato muy importante es el 70.59% de casos del All Bond con adhesión menos que suficiente.

Según la prueba X², el valor de P es de 0.013 < a 0.05, lo que permite inferir que existe diferencia estadística significativa en la fuerza de adhesión generada por los dos adhesivos.

GRÁFICO Nº 6

Comparación de la valoración de la fuerza de adhesión entre el All Bond Universal y Single Bond Universal



Fuente: Elaboración personal (matriz de sistematización).

DISCUSIÓN

En la presente investigación el adhesivo All Bond universal genero una fuerza de adhesión promedio de 14.83 MPa coincidente con una valoración de menos que suficiente, que en total se observó en 70.59% de las unidades de análisis.

Comparando Gaurav, Jain, et al (2018) refiere una resistencia al cizallamiento promedio de 19.07 MPa para el All Bond, coincidente con una valoración de suficiente, se puede precisar la diferencia que existe entre este dato con el de la presente investigación (50).

Malaquías, P. et al (2020) señalan en su investigación que All Bond Universal en comparación a otros adhesivos, este ocupó el segundo promedio de adhesión. Pierre Luc Michaud (2017) refiere en su estudio que All Bond dio mejores resultados con un protocolo de grabado y enjuague (5, 48).

Single Bond Universal, otro adhesivo utilizado en la presente investigación ha generado un promedio de fuerza de adhesión de 19.55 MPa, correspondiente a una adhesión suficiente.

A diferencia de Z R Fu, et al (2017) que compararon la adhesión del Single Bond con otros adhesivos y con diferentes cementos, este mostro promedios de fuerza de adhesión de 35.45 MPa y 26.84 MPa correspondientes con más que suficiente adhesión, utilizando dos cementos duales de diferentes marcas; Delgado (2018) señala una fuerza de adhesión promedio de 8.81 MPa asociada a menos que suficiente; Cárdenas (2016) hace referencia a una media de 14.24 MPa; Bustamante y Díaz (2014) refiere un promedio bastante bajo de 5.59 MPa; Vega (2013) que con diferentes formas de grabado, como con autograbado el Single Bond mostro una media de fuerza de adhesión de 15.31 MPa, y con grabado de 14.75 MPa. Todos estos investigadores difieren en más o en menos de los resultados de la presente investigación. (43, 49, 51, 52, 52, 53)

Como se puede apreciar los resultados obtenidos por los dos adhesivos son más que todo contradictorios a otras investigaciones, y a las mismas de las fichas técnicas de ambos adhesivos, por lo que se debería tener en cuenta que existen

otras variables que influyen directa y negativamente en la resistencia a la fractura del tejido dentinario y del cemento o resina a utilizar. Estas variables hacen muy sensible a la técnica usada por cada operador, en este caso por el investigador (51).

También se debe tener en cuenta que la adhesión no es una propiedad intrínseca de los sistemas adhesivos, sino que es la respuesta a un ensamblaje de cargas moleculares que se conoce como fuerzas de adhesión, quizás debido a ello es la variabilidad encontrada en los diferentes estudios realizados.

El objetivo principal del presente estudio fue evaluar la fuerza de adhesión que producen los adhesivos All Bond Universal y Single Bond Universal, por lo que se pudo determinar tanto mediante la prueba T Student y X^2 que existe diferencia a favor del Single Bond Universal, que en mayor porcentaje mostro valores que coincidían con una suficiente fuerza de adhesión. Este resultado podría estar relacionado al PH ácido de ambos adhesivos, ya que, se preconiza que un pH más ácido daría lugar a la inhibición de la amina terciaria de los cementos duales siendo más conveniente un pH menos ácido. Lo que contradice los resultados de la presente investigación, debido a que el All Bond tiene un PH de 3.2 y el Single de 2.7 siendo este último más ácido. (59, 60)

CONCLUSIONES

PRIMERA:

La fuerza de adhesión del All bond universal de Bisco es menos que suficiente

SEGUNDA:

La fuerza de adhesión de Single Bond universal 3M ESPE es suficiente

TERCERA:

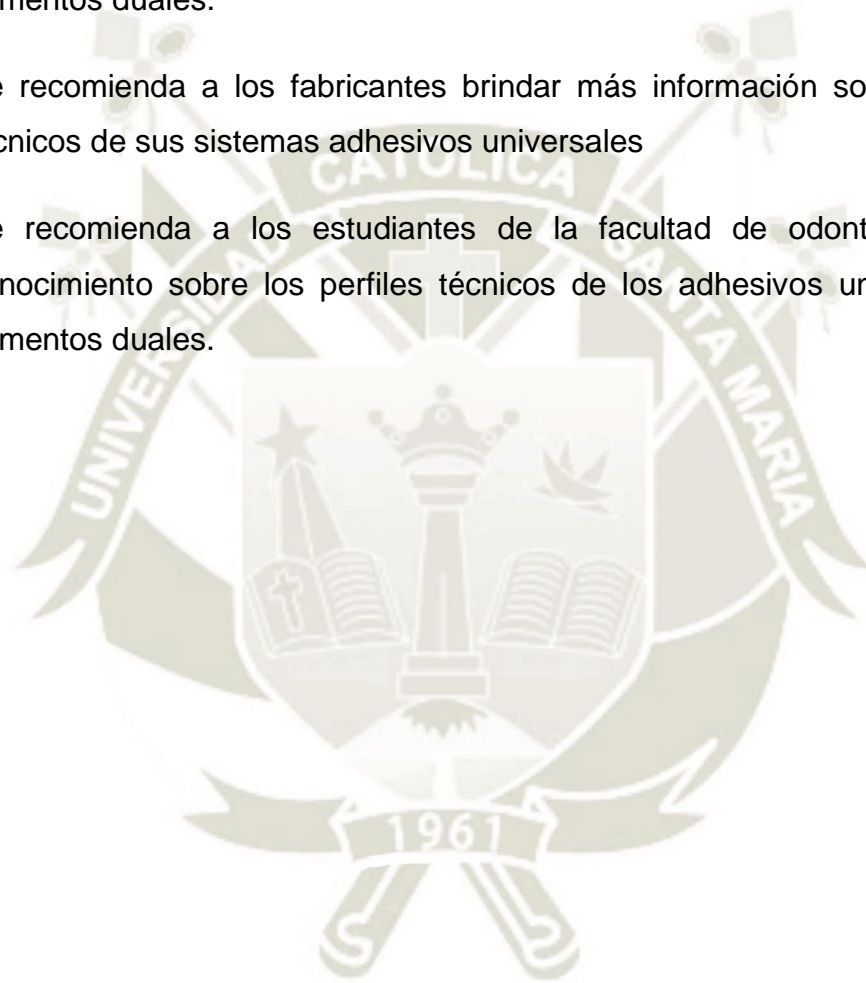
Comparando ambos adhesivos se podría inferir que existe una diferencia significativa entre la fuerza de adhesión generada por estos adhesivos siendo está a favor del single bond universal 3M ESPE

CUARTA:

Por lo tanto, se acepta la hipótesis de la investigación, ya que existe diferencia en la fuerza de adhesión generada por el All bond universal de Bisco y el single bond universal 3M ESPE y se rechaza la hipótesis nula con un nivel de confianza del 95% y una significancia de 0.05.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los futuros tesisistas de la Facultad de Odontología de la UCSM profundizar en la relación entre los adhesivos universales con diferente pH y los cementos duales.
2. Se recomienda a los fabricantes brindar más información sobre los perfiles técnicos de sus sistemas adhesivos universales
3. Se recomienda a los estudiantes de la facultad de odontología a tener conocimiento sobre los perfiles técnicos de los adhesivos universales y los cementos duales.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dourado Loguercio A, Reis A. Sistemas adhesivos. Revista de Operatoria Dental y Biomateriales. 2008; 1(2).
2. Loguercio A, Reis A. Materiais Dentários Diretos - Dos Fundamentos à Aplicação Clínica. Segunda ed.: Santos; 2021.
3. Perdigão J, Araújo E, Ramos R, Gomes J, Pizzolotto L. Odontología adhesiva: conceptos actuales y consideraciones clínicas. Esthet Restor Dent. 2021 enero; 33(1): p. 51-68.
4. Parra Lozada M, Garzón Rayo H. Sistemas adhesivos autograbadores, resistencia de unión y nanofiltración: una revisión. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2012 julio-diciembre; 24(1): p. 133-150.
5. Malaquias P, Gutiérrez M, Sutil E, et al. Adhesivos universales y material compuesto para reconstrucción de muñones de polimerización dual: propiedades adhesivas. J. Aplicación Oral Sci. 2020 noviembre; 20(28).
6. Tay F, Pashley D, Yiu C, Sanares A, Wei S. Factores que contribuyen a la incompatibilidad entre los adhesivos de pasos simplificados y los composites de curado químico o de curado dual. Parte I. Adhesivo de autograbado en un solo paso. J. Adhesivo Dent. 2003; 5(1): p. 27-40.
7. Higashi C, García E, Mena Serrano A, Gomes J, Reis A, Dourado Loguercio A. Incompatibilidad entre sistemas adhesivos y cementos resinosos: técnica de sellado inmediato de la dentina. Rev Asoc Odontol Argent. 2011 marzo; 99(1): p. 35-39.
8. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. [Online].; 2022 [cited 2022 abril 18. Available from: <https://dle.rae.es/>.
9. Friedenthal M. Diccionario odontológico Buenos Aires: Panamericana; 1981.

10. American Society For Testing And Materials -ASTM. ; 1983.
11. Henostroza G. Adhesión en Odontología Restauradora. Segunda ed. Argentina: MAIO; 2010.
12. Flury S. Principios de la adhesión y de la técnica adhesiva. Quintessence. 2012; 25(10).
13. Bocanegra Alarcón C. Resistencia al cizallamiento de resina compuesta con dos tipos de tratamiento de superficie cementada en dentina, Chiclayo 2018. Tesis para el Grado de Maestro. Chiclayo: Universidad Señor de Sipán; 2018.
14. Cardoso M, Aldeida Neves A, Coutinho E, al e. Aspectos actuales sobre la efectividad y estabilidad de la unión en odontología adhesiva. Aust Dent J. 2011 Junio; 1: p. 31-44.
15. Van Noort R. Introducción a los Materiales Dentales. Cuarta ed. Estados Unidos: Elsevier; 2013.
16. Garrofé A, Martucci D, Picca M. Adhesión a tejidos dentarios. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. 2014; 29(67).
17. Gómez de Ferraris M, Campos Muñoz A. Complejo Dentinopulpar. In Gómez de Ferraris M, Campos Muñoz A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. México: Médica Panamericana; 2009. p. 193-250.
18. Betancourt Cordova FM, Tovar Calderon MM. Sistemas de adhesión a esmalte y dentina. Doctorado thesis. Universidad de El Salvador.; 2005.
19. Osborn J. Direcciones e interrelación de prismas en esmalte cúspide y cervical de dientes humanos. Res. abolladura J. 2008 mayo-junio; 47(3).
20. Boyde A. Estructura del esmalte y márgenes de la cavidad. Oper Dent. 2006; 1(1).

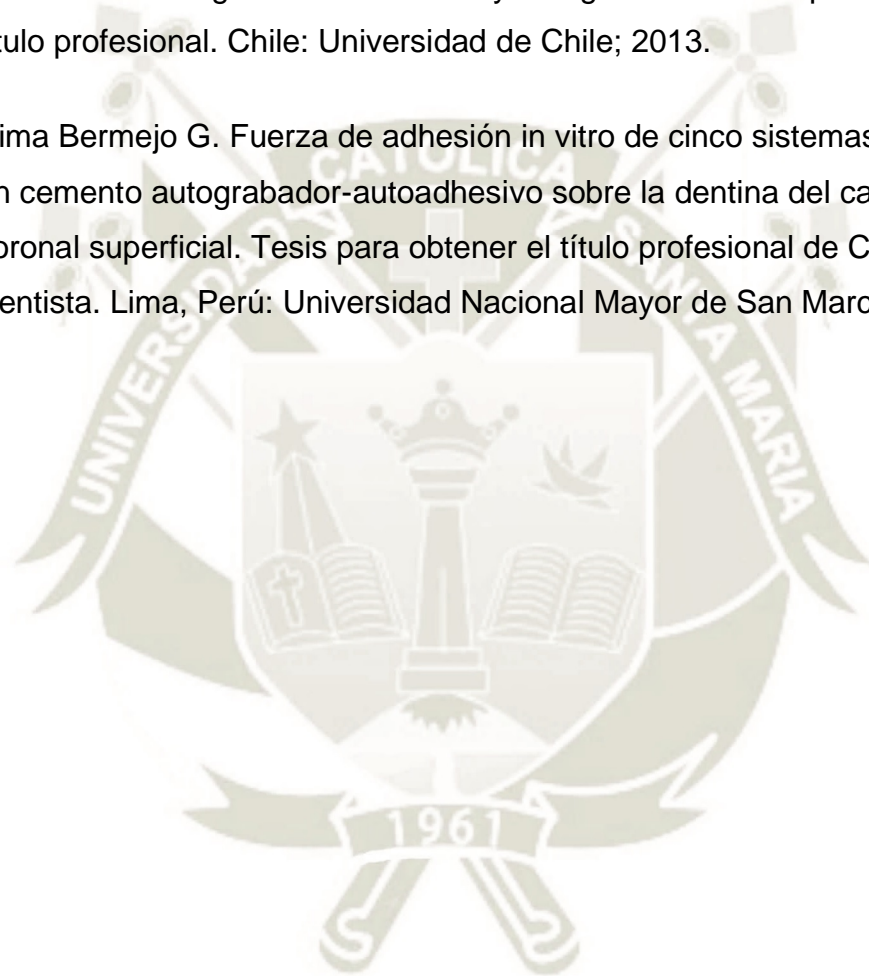
21. Nanci A. Ten Cate's Oral Histology. Development, Structure, and Function. novena ed. Montréal, Quebec: Alsevier; 2018.
22. Carrillo Sánchez C. Michael G. Buonocore, padre de la odontología adhesiva moderna, 63 años del desarrollo de la técnica del grabado del esmalte. Revista ADM. 2018; 75(3): p. 135-142.
23. Buonocore M. Un método simple para aumentar la adherencia de los materiales de relleno acrílicos a las superficies de esmalte. Res. abolladura J. 1955 diciembre; 34(6): p. 849-53.
24. Buonocore M. El uso de adhesivos en odontología. Capítulo: 2. Springfield, IL: Thomas; 1975.
25. Ramos Sánchez G, Calvo Ramírez N, Fierro Medina R. Adhesión convencional en dentina, dificultades y avances en la técnica. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2015 junio-julio; 26(2).
26. Silva J, Hoffmann O. Principios de adhesión. Revista de la Facultad de Odontología, Universidad de Carabobo. 2016; 2(3).
27. Van Meerbeek B, Yoshida Y, Yamasaki Y, Nakayama Y, Lambrechts P, Vanherle G. Bonding and decalcification mechanism of carboxylic acids. J. Dent. Res. 1999; 12(5).
28. Martín Hernández J. Aspectos prácticos de la adhesión a dentina. Av Odontoestomatol. 2004 febrero; 20(1).
29. Mandri MN, Aguirre Grabre de Prieto A, Zamudio ME. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora. Odontoestomatología. 2015 noviembre; 17(26).
30. Bader Mattar M, Ibanez Musalem M. Evaluación de la interfase adhesiva obtenida en restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo universal utilizado con y sin grabado ácido previo. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2014; 7(3).

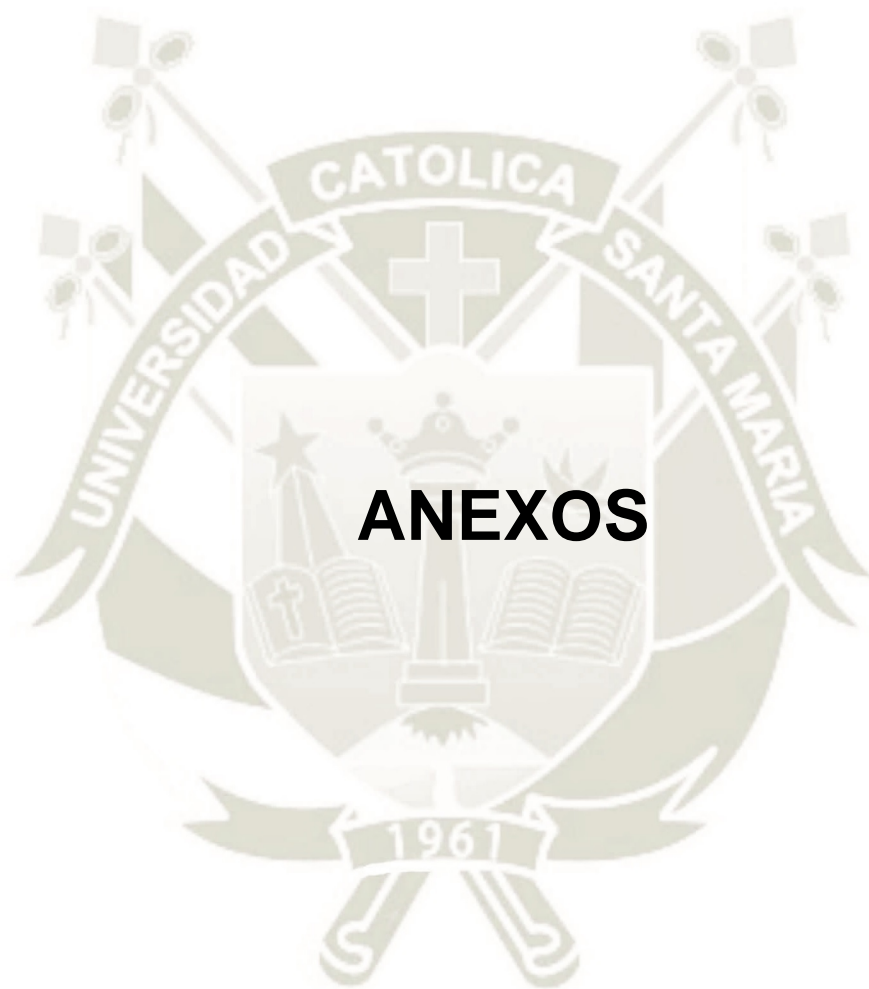
31. Daniel E, Acosta Avalo N, Astorga A. Adhesivos universales: efectividad de técnicas adhesivas en dentina de baja permeabilidad. Scoping Review. Universidad Andres Bello. 2020.
32. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt K. Estado del arte de los adhesivos de autograbado. Dent Mater. 2010 noviembre; 27(1).
33. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt K, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Una evaluación clínica de 13 años de dos adhesivos de grabado y lavado de tres pasos en lesiones de clase V no cariosas. Clin Oral Investig. 2012 febrero; 16(1).
34. Paz Naipio P. Comparación in vitro de la resistencia adhesiva microtraccional en dentina usando 4 sistemas adhesivos. Trabajo de investigación optar al título de Cirujano-Dentista. Viña del Mar, Chile: Universidad Andrés Bello; 2016.
35. Jainista G, Rajkumar B, Boruah L. Evaluación comparativa de la resistencia adhesiva al cizallamiento de un compuesto de reconstrucción de muñones de polimerización dual adherido a la dentina utilizando tres sistemas adhesivos de dentina de autograbado diferentes: un estudio in vitro. Revista de Especialidades Dentales. 2018; 6(2).
36. All-Bond Universal. Bisco. Light-Cured Dental Adhesive. [Online].
37. Terrón García De León JF, Flores Fernández ER. Comparación in vitro de la resistencia al cizallamiento en dentina de 6 sistemas adhesivos universales, multimodo o multipropósito”. Tesis para obtener el título de Cirujano Dentista. México: Universidad Autónoma del Estado de México; 2018.
38. Nagarkar S, Theis-Mahon N, Perdigão J. Adhesivos dentales universales: estado actual, pruebas de laboratorio y rendimiento clínico. J Biomed Mater Res B Aplicación Biomater. 2019; 107(6).

39. Siqueira F, Cardenas A, Gutierrez M, Malaquias P, Hass V, Reis A, et al. Rendimiento en laboratorio de los sistemas adhesivos universales para la cementación de materiales de restauración CAD/CAM. J Adhesivo Dent. 2016; 18(4): p. 331-40.
40. Sánchez Jiménez EA. Análisis comparativo in vitro del grado de filtración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con el sistema adhesivo All-Bond Universal ® utilizado con y sin grabado ácido previo de la superficie. Trabajo de investigación para optar por el Título de Cirujano Dentista. Chile: Universidad de Chile; 2015.
41. Corral Halal D. Análisis comparativo del grado de sellado marginal de restauraciones cementadas con un cemento de resina compuesta y con una resina compuesta de restauración fluidificada. Trabajo de investigación para optar el Título de Cirujano-Dentista. Santiago, Chile.; 2014. Report No.: Universidad de Chile.
42. Single Bond™ Universal. Adhesivo. 3M ESPE. [Online].; 2020. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/922911O/tpp-sbu.pdf>.
43. Guerrero Sanchez C. Propiedades, Aplicaciones y Ventajas del Cemento Dual. Tesis para obtener el título de Cirujana Dentista. México: Universidad Nacional Autónoma de Mexico; 2008.
44. Santana Gomes GL, da Costa Gomes RG, Braz R. Cemento resinoso: ¿Todo cemento dual debe ser foto activado? Acta Odontol. Venez. 2009; 47(4).
45. Sosa Flores BJ. Cementos resinosos. Investigación bibliográfica del proceso de suficiencia profesional para obtener el título de cirujano dentista. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2010.
46. Bernal Riquelme P. Efecto in vitro de un cemento resinoso dual de autoacondicionamiento en la resistencia de unión de brackets metálicos adheridos a la superficie dentaria de premolares. Tesis para título profesional. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María; 2021.

47. Cárdenas Valdivia NC. Resistencia adhesiva y padrón de fractura en esmalte bovino de un sistema adhesivo de grabado ácido total versus un adhesivo universal. Tesis para obtener el Título Profesional. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2016.
48. Bernardo Cotrina MM, Gutiérrez Pacheco GI. Grado de resistencia a la microtracción in vitro de tres resinas compuestas nanohíbridas Bulk-Fill empleando la técnica de monobloque en dientes bovinos realizado en el laboratorio High Techonology Laboratory Certificate S.A.C. Tesis de Pregrado. Huanuco, Perú: Unisidad Nacional Hermilio Valdizan; 2019.
49. Castro Bardales NM. Grado de la resistencia al cizallamiento, de resina adherida a dentina con y sin la técnica de grabado ácido utilizando adhesivos de séptima generación, 3M™ Scotchbond™ Universal y FGM Ámbar Universal APS, Universidad Católica de Santa María. Tesis para título profesional. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María; 2019.
50. Carreño Lozano M. Resistencia al cizallamiento de tres sistemas totalmente cerámicos: estudio comparativo. Tesis para fin de Máster. Madrid: Universidad de Complutense; 2012.
51. Delgado Arcega EM. Resistencia a la tracción de sistemas adhesivos autocondicionantes y grabado total en dientes BOVINO – IN VITRO. Tesis Para Optar El Título Profesional De Cirujano Dentista. Lima, Perú: Universidad Nacional Federico Villareal; 2018.
52. Bustamante Delgado DP, Díaz Silva CL. Efecto del grabado ácido sobre la resistencia adhesiva in vitro de tres sistemas autograbantes comerciales en esmalte dentario. Tesis para obtener el Título Profesional. Chiclayo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2014.
53. Michaud P, Brown M. Efecto de los modos de grabado adhesivo universal sobre la fuerza de unión a resinas compuestas de doble polimerización. J Prosthet Dent. 2018; 119(4): p. 657-662.

54. Fu Z, Tian F, Zhang L, Han B, Wang X. El modo de curado de los adhesivos universales afecta la fuerza de unión de los cementos de resina a la dentina. 2017; 49(1).
55. Vega Letelier CD. Estudio comparativo in vitro de la resistencia adhesiva de restauraciones de resina compuesta realizadas con Sigle Bond Universal® en sus formatos de grabado ácido total y autograbante. Tesis para obtener el título profesional. Chile: Universidad de Chile; 2013.
56. Nima Bermejo G. Fuerza de adhesión in vitro de cinco sistemas adhesivos y un cemento autograbador-autoadhesivo sobre la dentina del canal radicular y coronal superficial. Tesis para obtener el título profesional de Cirujano Dentista. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2006.







**ANEXO N° 1:
MODELO DEL INSTRUMENTO**

MODELO DEL INSTRUMENTO

Ficha N°:.....

ENUNCIADO: Efecto in vitro del All bond universal de bisco y Single bond universal Espe en la fuerza de adhesión de los cementos duales, Arequipa 2021.

1) Fuerza de Adhesión All Bond Universal

Más que suficiente ()

Suficiente ()

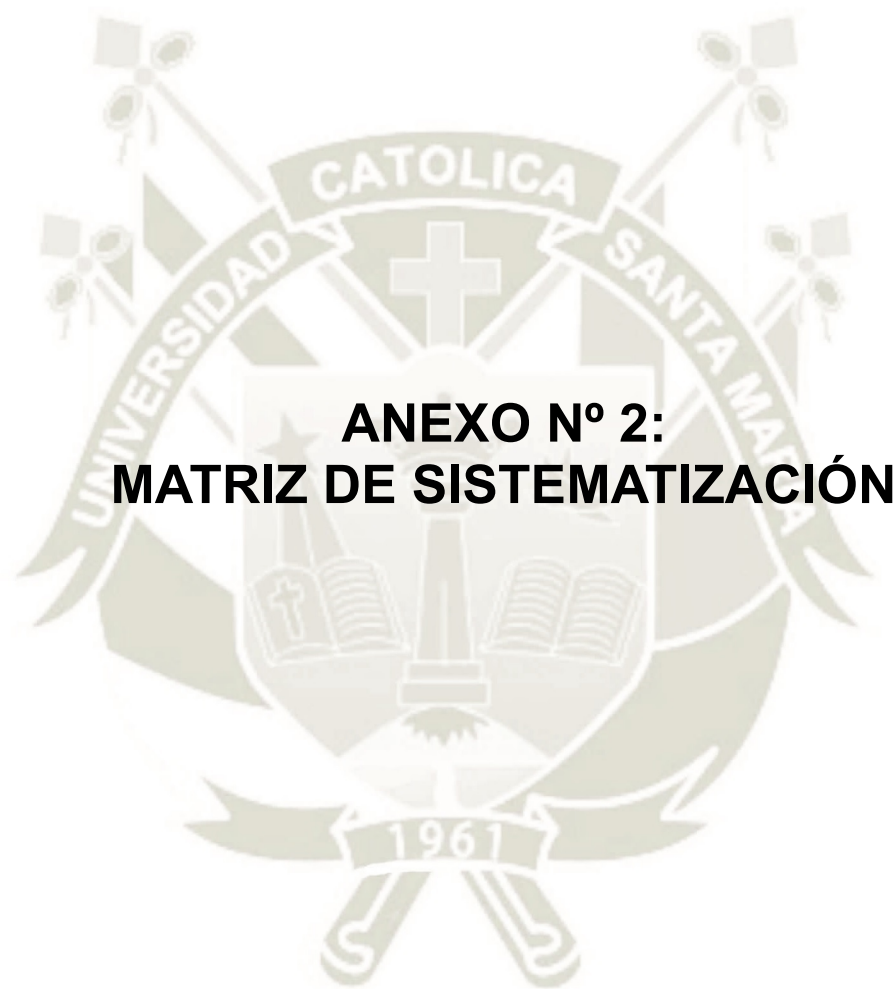
Menos que suficiente ()

2) Fuerza de Adhesión Single Bond Universal de Bisco

Más que suficiente ()

Suficiente ()

Menos que suficiente ()



MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

ENUNCIADO:

GRUPO	N°	Resultados (mpa)
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	1	18, 33
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	2	11, 18
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	3	16, 81
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	4	11, 89
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	5	17, 49
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	6	17, 96
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	7	12, 49
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	8	12, 66
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	9	13, 94
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	10	13, 32
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	11	17, 14
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	12	18, 64
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	13	14, 84
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	14	14, 35
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	15	12, 85
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	16	13, 61
ALL BOND UNIVERSAL DE BISCO (ABUB)	17	14, 6

GRUPO	N°	Resultados (mpa)
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	1	21, 42
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	2	27, 88
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	3	26, 59
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	4	27
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	5	16, 63
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	6	18, 7
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	7	18, 45
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	8	19, 61
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	9	15, 49
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	10	18, 53
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	11	17, 66
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	12	20, 62
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	13	15, 3
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	14	17, 43
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	15	18, 26
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	16	17, 69
SINGLE BOND UNIVERSAL 3M ESPE	17	16, 08



**ANEXO N° 3:
CÁLCULOS ESTADÍSTICOS**

CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

PRUEBA PARA LA NORMALIDAD DE LOS DATOS

Prueba de Levene de igualdad de variantes

		F	Sig.
Adhesión	Se asuman varianzas iguales	2.209	0.147
	Nº se asumen varianzas iguales		

Según la prueba de Levene existe normalidad en los datos recolectados, ya que se asumen varianzas iguales para ambos grupos de estudio.

TABLA N° 5

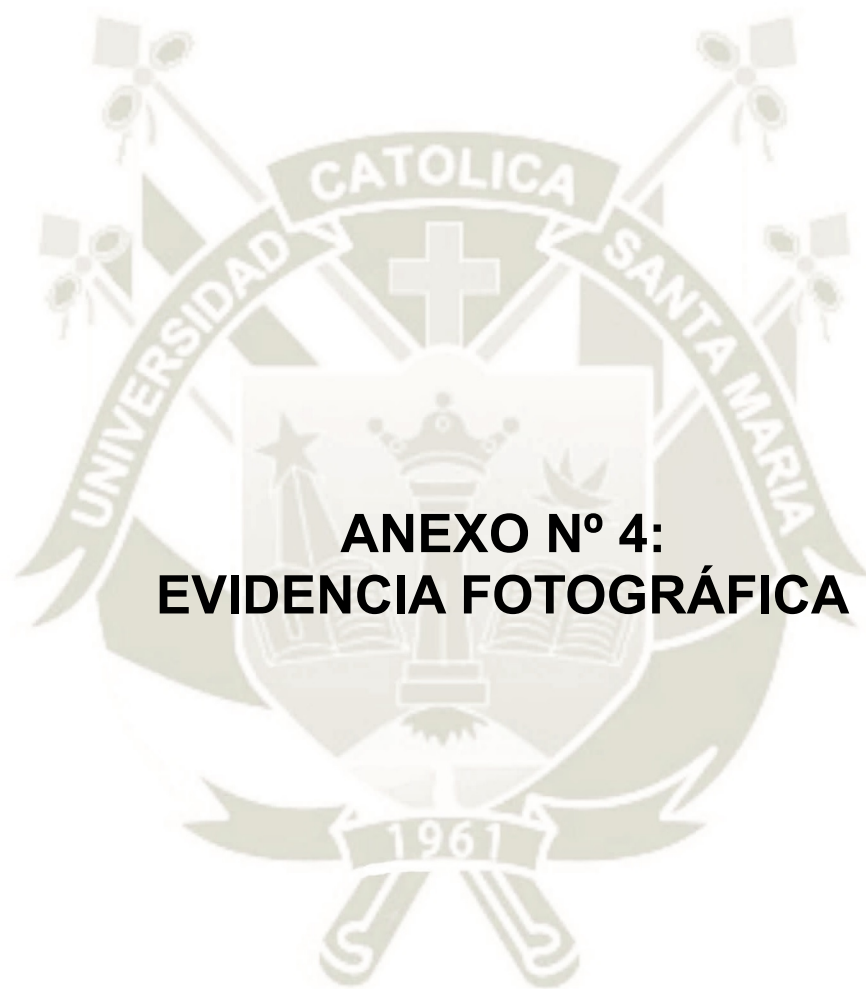
PRUEBA T PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES

		t	Gl	Sig. Bilateral	Diferencias de medias	Diferencia de casos estudiados	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superiores
Adhesión	Se asuman varianzas iguales	-4.167	32	0.000	-4.7200	1.13268	-7.02719	-2.41281
	N° se asumen varianzas iguales	-4.167	26.364	0.000	-4.7200	1.13268	-7.04669	-2.3931

TABLA N° 6

PRUEBA DE CHI CUADRADO

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	8.667	2	0.015
Razón de verisimilitud	10.044	2	0.007
Asociación lineal por lineal	8.371	1	0.004
N° de casos válidos	24		



**ANEXO N° 4:
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA**

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

