



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Tesis

Comparación de la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NaOCl al 5.25% en dos resinas compuestas

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Presentado por:

Autora: Ortega Chauca, Lidia Dayanna


Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5128-1955>

Asesor: Dr. Rojas Ortega, Raúl Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0165-7501>

Lima – Perú

2024

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Lidia Dayanna Ortega Chaucca egresado de la Facultad de Odontología y Escuela Académica Profesional de Salud / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico ““COMPARACION DE LA RESISTENCIA ADHESIVA AL DESPRENDIMIENTO DE BRACKETS CON ACONDICIONAMIENTO DE ÁCIDO GRABADOR APLICANDO LA DESPROTEINIZACIÓN CON Y SIN NAOCL AL 5.25% EN DOS RESINAS COMPUESTAS” Asesorado por el docente: DR. CD ROJAS ORTEGA, RAÚL ANTONIO DNI 07761772 ORCID 0000-0002-0165-7501 tiene un índice de similitud de (NUMERO) (LETRAS) 14% con código oid:14912:280795203 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.


Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado: Lidia Dayanna Ortega Chaucca
DNI: 72497267



.....
Firma

Nombres y apellidos del Asesor: DR. CD Rojas Ortega, Raúl Antonio
DNI: 07761772

Lima, 01 de noviembre de 2023

TESIS

**“COMPARACION DE LA RESISTENCIA ADHESIVA AL
DESPRENDIMIENTO DE BRACKETS CON ACONDICIONAMIENTO DE
ÁCIDO GRABADOR APLICANDO LA DESPROTEINIZACIÓN CON Y
SIN NAOCL AL 5.25% EN DOS RESINAS COMPUESTAS”**

Línea de investigación

Salud y Bienestar

Asesor(a)

DR. CD ROJAS ORTEGA, RAÚL ANTONIO

Código Orcid

0000-0002-0165-7501

DEDICATORIA

A Dios por ser tan generoso y darme la oportunidad de alcanzar todos mis objetivos. Así mismo de manera muy especial a mis padres que son el principal apoyo para motivarme a forjar mi vida profesional y son el más grande motivo de superación como persona y profesional; y a toda mi familia, hermano, tíos, que de una u otra manera han representado un apoyo para mi superación.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quisiera expresar mi gratitud a toda la plana docente que ha formado parte de mi carrera profesional, ya que gracias a ellos me encuentro en el punto que estoy ahora. A mi casa universitaria por haberme acogido estos años de estudio de la mejor manera.

Agradecer de igual manera a mi docente de investigación por haberme brindado toda la ayuda y asesoramiento necesario para finalizar con éxito mi tesis así mismo por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica para la realización de este trabajo.

Y, por último, pero no menos importante a mi familia, que gracias a su motivación y aliento diario me dieron las fuerzas necesarias para seguir adelante con mis sueños.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPITULO I. EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1 Problema General	3
1.2.2 Problemas Específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4. Justificación de la investigación	5
1.4.1 Teórica:	5
1.4.2 Metodológica:	5
1.4.3 Práctica:	5
1.5. Limitaciones de la investigación	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	7
1.1 Antecedentes de la investigación	7

1.2	Bases teóricas	11
1.	ESMALTE DENTAL	11
2.	BRACKETS	12
3.	ADHESIÓN	14
4.	RESINA COMPUESTA	17
5.	GRABADO ÁCIDO	18
6.	PROTOCOLO DE ADHESIÓN DE BRACKETS	18
7.	DESPROTEINIZACIÓN	22
8.	FUERZAS EMPLEADAS EN TRATAMIENTOS ORTODÓNTICOS	23
9.	DIENTES BOVINOS	24
10.	CEMENTOS A BASE DE RESINA	25
1.3	Formulación de hipótesis	27
1.3.1	Hipótesis General	27
1.3.2	Hipótesis específica	28
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		29
1.1	Método de la investigación	29
1.2	Enfoque de la investigación	29
1.3	Tipo de investigación	29
1.4	Diseño de la investigación	29
1.5	Población, muestra y muestreo, Criterios de Selección	29
1.6	Variables y operacionalización	31

1.7	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
1.8	Procesamiento y análisis de datos:	38
1.9	Aspectos éticos.	39
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		40
1.1	Resultados	40
1.1.1	Análisis descriptivo de los resultados	40
PRUEBAS DE NORMALIDAD DE LA RESISTENCIA ADHESIVA		46
1.1.2	Prueba de hipótesis	47
Contrastación de hipótesis general		47
1.1.3	Discusión de resultados	49
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		52
5.1	Conclusiones	52
5.2	Recomendaciones	53
REFERENCIAS		54
ANEXOS		61
MATRIZ DE CONSISTENCIA		62
DATOS GENERALES DE LA FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.		64
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		65
FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO		69
FICHAS DE RESULTADOS DE LABORATORIO		71
FOTOGRAFIAS		74

RESOLUCIÓN DE EXONERACIÓN DE COMITÉ DE ÉTICA	78
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.	40
Tabla N° 2.	42
Tabla N° 3.	43
Tabla N° 4.	44
Tabla N° 5.	45
Pruebas de normalidad de la resistencia adhesiva	46
Contrastación de hipótesis general	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.	41
Gráfico N° 2.	42
Gráfico N° 3.	43
Gráfico N° 4.	44
Gráfico N° 5.	45

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de comparar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas. La investigación presentó el método Hipotético – deductivo, se formularon suposiciones generales sobre un fenómeno en específico que fueron estudiados a detalle, es experimental in vitro porque se realizó la manipulación de variable, tiene un enfoque cuantitativo, se centró específicamente en métodos de análisis organizados y valores numéricos, es de tipo Aplicada, ya que buscó conocer y brindar una aplicación práctica, las cuales tuvieron como características ser sistemáticas y objetivas. La muestra de este trabajo estuvo constituida por 60 dientes bovinos mandibulares permanentes extraídos de cabezas de borregos. Los resultados de la investigación determinaron que se puede observar que la resistencia mínima del subgrupo A1 y B1 con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina Heliosit y Orthocem es ligeramente mayor el valor que el correspondiente al subgrupo A2 y B2 que no recibieron desproteínización. Se concluye que no existe diferencia significativa ya que $P = 0.375 > 0.05$, entre los 4 grupos de estudio con respecto a la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25%

Palabras claves: Resistencia adhesiva, Desproteínización, Acondicionamiento ácido

ABSTRACT

This research was carried out with the objective of comparing the adhesive resistance to detachment of brackets with etching acid conditioning by applying deproteinization with and without 5.25% NACOL in two composite resins. The research presented the Hypothetical - deductive method, general assumptions were formulated about a specific phenomenon that were studied in detail, it is experimental in vitro because the manipulation of variables was carried out, it has a quantitative approach, it focused specifically on organized analysis methods and numerical values, it is of the Applied type, since it sought to know and provide a practical application, which had the characteristics of being systematic and objective. The sample for this work consisted of 60 permanent mandibular bovine teeth extracted from sheep heads. The results of the research determined that it can be observed that the minimum resistance of subgroup A1 and B1 with etching acid conditioning by applying deproteinization with 5.25% NACOL in the Heliosit and Orthocem resin is slightly higher than the value corresponding to subgroup A2 and B2 that did not receive deproteinization. It is concluded that there is no significant difference since $P = 0.375 > 0.05$, between the 4 study groups with respect to the adhesive resistance to detachment of brackets with etching acid conditioning applying deproteinization with and without NACOL at 5.25%

Keywords: Adhesive strength, Deproteinization, Acid conditioning

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se realizó con el objetivo de comparar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas. Existe un gran porcentaje donde el principal fracaso es el desprendimiento de los brackets, motivo por el cual se recurre a recementarlos generando un mayor costo y pérdida de tiempo, esto genera con el paso del tiempo un desgaste de las piezas dentales por microabrasión y por desgaste químico lo que producirá una sensibilidad con un aumento gradual periódicamente

La importancia de la adhesión es fundamental para producir una fuerza tanto en la estructura de la pieza dentaria como también en las estructuras de soporte, por esta razón la estabilidad de los brackets debe ser primordial para que las estructuras se mantengan sanas después del retiro de estos. De tal manera que ante esta realidad expuesta se necesita conocer cuál será la fuerza de adhesión al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NaOCl al 5.25% en dos resinas compuestas.

La finalidad es demostrar que existe una variación en la resistencia de las resinas expuestas a una alteración de la estructura producto de una desproteínización. Esto podría dar a conocer unas nuevas tendencias en cementación y adhesión bucal. Y se ayudaría a mejorar la calidad del servicio al usuario que muchas veces no recibe ni la evaluación adecuada, y mucho menor la atención de la calidad que se merecen.

CAPITULO I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Los tratamientos de ortodoncia son cada vez más solicitados, y con ellos se vienen desarrollando diferentes materiales de adhesión que permitan una mayor fuerza de retención de los brackets hacia el esmalte dental aplicando diferentes protocolos y nuevas técnicas, el objetivo principal de estos desarrollos tecnológicos es mejorar la fuerza adhesiva de los brackets sobre la superficie de la pieza dentaria (1).

Existe un gran porcentaje donde el principal fracaso es el desprendimiento de los brackets, motivo por el cual se recurre a recementarlos generando un mayor costo y pérdida de tiempo, esto genera con el paso del tiempo un desgaste de las piezas dentales por microabrasión y por desgaste químico lo que producirá una sensibilidad con un aumento gradual periódicamente (2).

La importancia de la adhesión es fundamental para producir una fuerza tanto en la estructura de la pieza dentaria como también en las estructuras de soporte, por esta razón la estabilidad de los brackets debe ser primordial para que las estructuras se mantengan sanas después del retiro de estos. Además de tener en cuenta la fuerza de adhesión de las resinas, debemos de aplicar correctamente los protocolos de trabajo (3). Es por ello que, se debe de realizar una búsqueda minuciosa basado en fundamentos y estudios científicos de los materiales que nos den mejores resultados generando un menor costo, ahorrando tiempo de trabajo, sobre todo que conserven en su totalidad la integridad de la pieza dental adicional a eso se debe de mantener fijo para que se complete el tratamiento propuesto (4).

El esmalte se considera una estructura altamente mineralizada, por lo que se ha desarrollado la técnica de desproteinización, que es una herramienta muy importante para que el clínico utilice técnicas tradicionales para crear una superficie adecuada para la colocación de nuestros materiales de resina (5). Por lo tanto, existen dudas sobre el papel de las fibras de colágeno en la eficacia de unión y sellado de los adhesivos. En algunas investigaciones realizadas como la de Arcos P. et al. se ha observado microfiltración en muchas restauraciones unidas con varios adhesivos de dentina (6).

El hipoclorito de sodio (NaOCl) usado como agente desproteinizante sirve como una estrategia para mejorar la adhesión de la resina al esmalte. Al 5.25%, actúa como agente bactericida y bacteriostático las cuales ayudan a eliminar las proteínas desnaturalizadas, creando canales tridimensionales y permitiendo la retención del adhesivo, lo que crea adherencia (7).

Este sustrato desproteinizado tiene una abundante cantidad de cristales de hidroxiapatita expuestos y puede resultar en una interfaz estable con el tiempo porque es esencialmente mineral, al igual que el esmalte dental grabado (8).

Para permitir el uso de hipoclorito de sodio como acondicionador de superficies antes del grabado ácido, se debe tener en cuenta que la cantidad suficiente y el tiempo al que se expone el producto al órgano dental son fundamentales para mejorar la calidad y los buenos resultados en la práctica clínica (9).

De tal manera los investigadores y autores en odontología restauradora afirman que la desproteinización con hipoclorito de sodio (NaOCl) en realidad aumenta la fuerza de unión en los tejidos del esmalte y la dentina (10).

Es por ello que, estas afirmaciones pueden generar dudas en el odontólogo con los nuevos productos en el mercado en comparación con lo que dicen los fabricantes en los protocolos de adhesión, ya sea de grabado completo o de autograbado (11).

De tal forma que se brinda el mejor tratamiento para los tejidos del esmalte y la dentina durante la implementación del protocolo de adhesión. De tal manera que ante esta realidad expuesta se necesita conocer cuál será la fuerza de adhesión al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NaOCl al 5.25% en dos resinas compuestas (12).

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la resistencia adhesiva al comparar el desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas?

1.2.2 Problemas Específicos

¿Cuál es la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit?

¿Cuál es la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem?

¿Cuál es la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit?

¿Cuál es la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Comparar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas.

1.3.2 Objetivos Específicos

Determinar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit.

Determinar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem.

Determinar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit.

Determinar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica:

La investigación de este estudio ayudó a brindar información actualizada y respaldar la literatura existente sobre esta técnica, facilitando así su implementación como protocolo clínico, ya que es un método confiable para acondicionar las superficies dentales antes de la colocación de brackets, lo que mejora adhesión, para eliminar materiales orgánicos de los tejidos dentales, este método de desproteización con hipoclorito de sodio tiene buena actividad bactericida y baja toxicidad cuando se usa en bajas concentraciones.

Se conoció más a profundidad las variables del estudio sobre su concepto y dimensiones existentes basadas en literatura actualizada en fuentes confiables y serias.

1.4.2 Metodológica:

El estudio se realizó de manera in vitro en piezas dentales con los protocolos establecidos para la muestra, utilizamos como instrumento de recolección de datos una ficha de observación en la cual se registraron los datos que son fundamentales para este estudio, se eligió este instrumento debido a que la técnica a usar fue la observación.

1.4.3 Práctica:

En la práctica profesional, el uso de esta técnica de desproteización contribuye a optimizar la adhesión entre la aparatología ortodoncia y la estructura dental, ayudando así al clínico ortodoncista, generando una mayor objetividad al momento de elegir el material, optimizar el tratamiento, evitar que se generen fallas mecánicas que podrán

interrumpir o variar la condición del tratamiento, con todo ello se buscó conseguir un ahorro de tiempo y éxito en el tratamiento ortodóntico que fue el beneficio para el paciente, con la elección correcta del material , evitar errores y lesiones cuando trabajemos con los pacientes.

1.5. Limitaciones de la investigación

1.5.1 **Temporal:** Este proyecto se empezó a elaborar en el mes de mayo del presente año en curso hasta mediados del mes de julio del 2023, cuya evaluación fue realizada en un solo periodo de tiempo.

1.5.2 **Espacial:** Este proyecto se llevó a cabo en el laboratorio HTL (High Technology Laboratory Certificate), ubicada en Jirón las Nepentas 364 Urb. San Silvestre en el distrito de San Juan de Lurigancho. Esta es un área conocida para que los investigadores tengan un buen acceso y seguridad.

Población o unidad de análisis: se va encontrar compuesta por las piezas dentales de bovinos mandibulares permanentes obtenidos de cabezas de ovejas que se conservaron en cloruro de sodio hasta su total recolección.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de la investigación

Chacchi. A. (2022), Perú. El objetivo de esta investigación es "*comparar la resistencia adhesiva de los cementos ortodónticos utilizados en el Perú*". Metodología: El diseño del estudio fue in vitro, comparativo, transversal, prospectivo. La muestra estuvo conformada por 42 premolares cementados con tres tipos de cementos de ortodoncia para evaluar su fuerza de adhesión, divididos en 3 grupos de 14 muestras, los cementos fueron: Orthocem, Heliosite y Brace Paste, donde se les somete a fuerzas de corte. Se utilizaron la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov y la prueba ANOVA para el análisis de datos, estadísticas descriptivas, comparación de grupos y, finalmente, se realizó la prueba de Tukey Post en caso de comparación de dos grupos. Conclusión: Al comparar la fuerza de adherencia de los tres cementos, no hubo diferencia significativa. (13).

Lang-Salas. MG et al. (2020), Juárez. El objetivo de este estudio fue "*Determinar los niveles de resistencia al desalajo con pruebas de microtensión y análisis topográfico con microscopia electrónica de barrido*". Metodología: Consistió en exponer la superficie de 20 bloques de esmalte dental bovino a una solución acondicionadora (37 % de ácido ortofosfórico) con y sin un agente desproteinizante (5,25 % de NaClO); finalmente, los brackets de ortodoncia individuales fueron tratados con sistemas de unión comerciales (Ormco y 3M) y unión con resina compuesta. La prueba de resistencia a la expulsión se realizó con una máquina universal y el análisis de la morfología se realizó con un microscopio electrónico de barrido. Los resultados se

obtuvieron utilizando NaClO al 5,25%, y estadísticamente la marca Ormco tuvo la mejor tasa de adhesión, superando al grupo no desproteínizado ya las fundas comerciales 3M, respectivamente. La topografía de un diamante expuesto a agentes desproteínizantes muestra características superficiales asociadas con patrones de grabado tipo I. Conclusión: El uso de un agente desproteínizante (NaClO 5,25%) así como de una marca específica (Ormco) podría determinar un mayor nivel de adherencia de los aparatos de ortodoncia convencional a las superficies diamantadas (14).

López P. (2020), Ecuador. Objetivo: *"Determinar la desproteínización del esmalte y su efecto en la adhesión dental"*. Metodología: esta investigación tomara como técnica la recolección de información mediante revisiones bibliográficas. Se realizó un estudio cualitativo, vinculando los datos recolectados con las observaciones, debido a que se realizaron en un momento determinado, de manera transversal, detallando el desarrollo del estudio, no experimental, debido a que las variables no fueron manipuladas, solo describen comentar. La muestra del estudio consistió en aproximadamente 30 a 50 artículos recientes de no más de 5 años. Basado en el análisis de estos artículos en inglés y español. Resultados: Se descubrió que la desproteínización del esmalte es un método utilizado en la práctica dental para eliminar el biofilm en las superficies dentales. Conclusión: Mediante esta técnica se puede lograr una mejor preparación del esmalte adhesivo, dando como resultado una mejor adhesión de la resina o adhesivo utilizado. (15).

Zevallos M. & Alvarado Y. (2019), Perú. Objetivo: *"Determinar el efecto (diferencia significativa) de adhesión en resinas compuestas en dientes de bovino mediante el hipoclorito de sodio antes y después del grabado ácido"*. Metodología: Enfoque

científico, considerando métodos cuantitativos, tipo de investigación longitudinal, nivel de interpretación, diseño cuasi-experimental, la muestra fue de 40 dientes bovinos divididos en cuatro grupos, resina nanocompuesta como Filtek Z350 (3M) y resina nanocompuesta. Brilliant NG (Kortin). Resultados: Hubo una diferencia significativa ($p=0,000$) en la adhesión de las resinas compuestas antes del acondicionamiento y, por lo tanto, una mayor adhesión en comparación con las estructuras dentales bovinas que utilizan hipoclorito de sodio antes y después del grabado ácido. Por lo tanto, también se encontró que con una resistencia promedio de 20,50 MPa, la resina Filtek Z350 (3M) tenía la mayor adherencia al hipoclorito de sodio en el grupo preacondicionado con 24,84 MPa, que era diferente de la resina Brilliant NG con 16,15 MPa. Conclusión: El primer método de hipoclorito después del acondicionamiento en dientes bovinos logró mayor adherencia que el método de hipoclorito luego del acondicionamiento. (16).

Panduro M. (2019), Perú. Objetivo: “*comparar la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado*”. Metodología: Para ello se realizó un estudio cuantitativo según el método; experimental, según la manipulación de objetos; perspectiva del plan de medición; sección transversal según el número de mediciones y el número de variables a analizar. Población y muestra: Los mismos premolares, consistentes en 60 incisivos humanos intactos, fueron preparados y sometidos a 4 métodos de cementado diferentes, 2 de los cuales fueron aplicados temporalmente con hipoclorito de sodio al 5%. El tiempo para ambos sistemas de encolado (5ª y 7ª generación) fue de 60 segundos. Conclusión: Las evaluaciones de la fuerza de unión fueron similares para ambos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado con hipoclorito de sodio al 5% (11.9 aprox.) (17).

Pando, A. (2019), Perú. El objetivo del estudio fue en " *Comparar in vitro la fuerza de adhesión de tres resinas: dos resinas fotocurables con su sistema de adhesión y otra sin sistema de adhesión* "; Tres técnicas de unión directa para brackets metálicos. Metodología: Se realizaron estudios comparativos y experimentales. La muestra estuvo compuesta por 39 incisivos humanos con tres resinas: Transbond XT, Filmagic y Ortocem. Los resultados de este estudio experimental revelaron una diferencia estadísticamente significativa entre las resinas Transbond XT, Filmagic y Ortocem, siendo esta última la más duradera que la primera resina con el mismo valor medio. Conclusión: Las resinas Ortocem y XT tienen el mismo valor de resistencia, en algunos casos la resina Ortocem es más resistente a la cementación en voladizo que la resina estándar denominada Transbond XT. (18).

Villareal, P. et al. (2018) Colombia. Objetivo: "*comparar la resistencia a la descementación de brackets en dientes con acondicionamiento del esmalte con hipoclorito de sodio 5.25 %*". Metodología: Cuarenta premolares humanos recién extraídos divididos al azar en cuatro grupos fueron propuestos para un estudio experimental in vitro. Todas las prótesis se cementan con brackets de tecnología Roth. Los tres grupos experimentales recibieron pretratamiento con hipoclorito de sodio al 5,25% durante 15 (grupo A), 30 (grupo B) y 60 (grupo C) segundos antes de la cementación. Resultados: La fuerza media del grupo control fue de 88,01 N (DE=21,76), del grupo A de 108,76 (DE=12,21), del grupo B de 96,29 (DE=13,31) y del grupo C de 134,29 (DE=40,44). Se demostró una mayor resistencia a la desunión al aumentar el tiempo de acondicionamiento con hipoclorito en 60 segundos ($p=0,001$). Conclusión: La aplicación de un régimen de acondicionamiento del esmalte con NaOCl

por un minuto antes de la colocación de los brackets resultó una mejor unión de los brackets a la superficie del diente (19).

1.2 Bases teóricas

1. ESMALTE DENTAL

El esmalte de los dientes es el tejido con más resistencia y dureza del cuerpo humano. Proviene del ectodermo y recubre la corona del diente. Los ameloblastos son células que producen prismas. Mueren por apoptosis tras la erupción dentaria, por lo que las células no pueden ser absorbidas cuando mueren y el esmalte dental sigue siendo una estructura vascular acelular sin inervación. (20)

El esmalte no se considera "tejido", sino una sustancia extracelular acelular altamente mineralizada que es más dura que los tejidos calcificados del cuerpo, lo que le permite absorber impactos o traumas sin romperse. Debido a su alto contenido de minerales y bajo contenido de materia orgánica, el esmalte dental es menos capaz de reaccionar biológicamente que otros tejidos (20).

Si un agente externo daña el esmalte dental, este no puede repararse como otros tejidos, pero sí remineralizarse, por lo que no puede considerarse un tejido regenerador del organismo. Esto se debe a que solo responde a estímulos físicos, químicos o biológicos con pérdida material (20).

2. BRACKETS

Son dispositivos que puede ser de metal o cerámica, cuya función es controlar los movimientos ortodóncicos resultantes de la aplicación de fuerza. También se conocen como un aparato ortopédico que se extiende horizontalmente para maximizar las fuerzas, fortaleciendo sus funciones y se abre en un lado, normalmente y por mejora de funciones suele ser en forma vertical u horizontal. Los brackets están constituidos de un cuerpo que contienen varias partes y una base que va hacia la zona de cementación; en ella se puede distinguir el segmento reticular conectado al esmalte, el cuerpo consta de cuatro aletas, dos de las cuales se encuentran en el lado oclusal y dos en el lado gingival, forman el "surco" o 'Split' en paréntesis (21).

Los brackets están constituidos por:

Hook: Se ubica por razones de funcionalidad en el ala distal de los caninos y premolares.

Punto de orientación: Permite que la ubicación correcta del brackets sea de una manera sencilla.

Slot: Acoge el alambre que se ira modificando en el trascurso del tratamiento.

Eje longitudinal: Es fundamental que su ubicación sea la correcta lo que permitirá que se pueda transmitir una buena información de la posición del diente.

Aletas: Nos permitirá adicionar de manera adecuada y sin problemas los diferentes aditamentos como ligaduras cadenas, etc. (21).

2.1 Clasificación de los brackets

Según la composición de las cuales están hechas en:

- **Metálicos:** Estos productos son fabricados en acero inoxidable con unos estándares altos en grado quirúrgico.
- **Cerámicos:** Los cuales son elaborados en polímeros de silicio o de algunos cristales de origen mineral.
- **Plásticos:** Se fabrican en la actualidad basados en estándares internacionales en policarbonato (21).

2.2 Brackets metálicos

Los brackets más utilizados son los metálicos (acero inoxidable), en su mayoría son poco estéticos para el paciente, principalmente por su color, pero al mismo tiempo se ha desarrollado un brackets de titanio el cual ayuda que los pacientes que son un número muy reducido son hipersensibles al níquel el cual es un compuesto muy común en los tradicionales brackets metálicos (21).

2.3 Ventajas de los brackets metálicos

Su eficiencia biomecánica, resistencia, biocompatibilidad y baja resistencia friccional del bracket de alambre ayudan a reducir el tiempo de cierre de la fisura durante el tratamiento de ortodoncia (21).

2.4 Beneficios adicionales de los brackets metálicos:

- Menos roce entre arco y la ranura del brackets.
- Se genera mayor soporte a la fractura por su composición.
- El descementado por ser una estructura con una adherencia menos compleja se vuelve es más simple.
- El esmalte al momento del descementado se deteriora menos a diferencia de los resinosos.
- Mínima adherencia de placa bacteriana, sus partes más lisas genera una mayor limpieza (21).

2.5 Desventajas de los brackets metálicos

Una de las desventajas de usar brackets metálicos es la corrosión, que se puede ver como manchas negras o verdes en los bordes de los brackets. El problema de la corrosión puede ser causado por factores como el contenido de cobre, el diseño de la base del brackets y el ambiente oral, una desventaja adicional es que por su contenido de níquel puede causar alergia al paciente además de no ser estético (21).

3. ADHESIÓN

Una conexión íntima o conexión entre dos partes, ya sean dos superficies o dos materiales en contacto. Una molécula se une o es atraída por otra molécula con mayor fuerza, cuanto más tiempo mejor. Esta fuerza se llama adhesión. En odontología restauradora, la adhesión se define como un fenómeno en el que los biomateriales se unen a un sustrato sólido (estructura dental), lo que resulta en la formación de una unión interna en la interfaz entre el diente y el material restaurador. Este fenómeno debe

ocurrir entre superficies o áreas de contacto que deben generar una fuerza para conectarlas permanentemente (22).

3.1 Adhesión de brackets

Está basado en un proceso de grabado ácido modificado por Newman en la década de 1968 con fines de ortodoncia. La RAE proporciona el concepto de que la adhesión es la resistencia a la atracción que mantiene unidas moléculas de diferentes clases químicas, mecánicas, físicas e híbridas (22).

La adhesión se convierte en una fuerza que existe en el tiempo cuando dos componentes están en íntima comunicación, moléculas uniéndose o encajando con otras moléculas. En odontología, la adhesión es la conexión a través del esmalte o la dentina y los componentes de ionómeros y resinosos; el término se refiere a la fusión de un sustrato duro y sólido con el material a utilizar. Un elemento o sustancia que se agrega para formar o crear una adhesión se denomina adhesivo, que es el producto de la unión física de moléculas al elemento, o la adhesión molecular de dos áreas de cuerpos que se unen para mantenerlos cerca (22).

3.2 Técnicas de adhesión de los brackets

TÉCNICA DE ADHESIÓN INDIRECTA.

La técnica de la adhesión indirecta ideada por Silverman en 1972 y mejorada en 1976. Se trata de la ubicación de los brackets sobre un modelo de trabajo por el procedimiento

de cubetas consistentes de silicona, desde los modelos donde se coloca en posición correcta hasta la adecuada ubicación sobre los dientes del paciente (23).

Ventajas

- Es un método muy exacto, mejora la adhesión de una mejor manera.
- Demanda de menor tiempo de duración de actividad durante la atención dental.
- Brinda el tiempo adecuado para ubicar en la posición correcta los brackets en los modelos.
- Los modelos pueden ser realizados fuera del consultorio, para una realización más detallada y sin intervención e interrupción del paciente (23).

TÉCNICA DE ADHESIÓN DIRECTA

El sistema de adhesión directa al esmalte se ha estudiado durante muchos años y se han evaluado varios sistemas adhesivos y preparaciones de esmalte preadherido para mejorarlo y lograr la consistencia correcta, un método menos utilizado, pero aún utilizado por los ortodoncistas porque funciona y es rápido (23).

Ventajas

- La base de los brackets se posiciona correctamente a la estructura dental, lo que aumenta notablemente la resistencia de adhesión.
- El retiro de los sobrantes de adhesivo es muy sencillo.
- Su precio es menor si se compara con la técnica indirecta.

Desventajas

- No existe una correcta precisión cuando se instala por la incomodidad y movilidad del paciente.
- Es fundamental que el operador tenga una correcta destreza clínica.
- Es complicado lograr posicionar los brackets en una correcta posición, una angulación adecuada, así como también la postura mesiodistal (23)

4. RESINA COMPUESTA

Desde su inicio en la década de 1960, las resinas compuestas se han modificado muchas veces en estructura, composición, estado de polimerización, etc. para mejorar varias propiedades y mejorar el rendimiento dental para resolver los problemas de salud dental de los pacientes. Las reacciones de las resinas compuestas deben pasar por una fase de inducción y luego por una fase de iniciación antes de que puedan propagarse. La inducción implica la acción de un agente activador sobre un compuesto inductor (23).

Dentro de sus ventajas podemos determinar que es útil para la posición del brackets, tiene menor tiempo operatorio, excelente adherencia y suficiente tiempo de trabajo. Una de sus desventajas es el coeficiente térmico de contracción de polimerización y su cambio dimensional (23).

5. GRABADO ÁCIDO

Algunos ácidos cambian la superficie del esmalte, permitiendo que la resina se adhiera al tejido de diamante. Estos conceptos de retención mecánica y unión química forman la base de la investigación y el desarrollo de la unión dental. Los modernos sistemas de unión de resina se basan en la retención micromecánica provocada por la formación de microporos en el esmalte con soluciones ácidas (24).

El principio es eliminar los cristales para crear una superficie irregular. Por lo general, el ácido ortofosfórico al 37% se usa para limpiar superficies y disolver minerales. Porque la velocidad de disolución del ácido varía en diferentes partes de la estructura del esmalte, especialmente entre el esmalte prismático y el prismático. En comparación con otros ácidos como el ácido cítrico, el ácido fluorhídrico y el ácido clorhídrico, se encontró que el ácido fosfórico es el más efectivo para promover la adhesión del esmalte a los materiales dentales in vitro (24).

La duración clínica del ácido se ha acortado en los últimos años, ya que se ha demostrado que las duraciones más cortas son igualmente eficaces. Investigaciones recientes muestran que solo una pequeña porción de la superficie del esmalte se puede grabar con ácido fosfórico al 37 % durante 30 segundos (24).

6. PROTOCOLO DE ADHESIÓN DE BRACKETS

6.1 Aislamiento

Es importante mantener un área de trabajo seca al aplicar los brackets. Por lo tanto, se deben colocar en el paciente expansores de labios, esparcidores faciales y rollos de algodón y se debe aplicar una buena succión. (25).

6.2 Profilaxis dental o limpieza del esmalte

Recomendamos la utilización de un cepillo con cerdas profesionales y de hoja lenta, de esta manera poder limpiar la superficie esmaltada con una pasta de pulir como piedra pómez. Este procedimiento reduce la energía superficial, limpia las partículas de alimentos y las impurezas del esmalte dental; Esto conduce a una mayor responsabilidad (25).

6.3 Acondicionamiento con ácido ortofosfórico

El grabado del esmalte generalmente se realiza con ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos. El ácido ortofosfórico garantiza una limpieza perfecta del esmalte dental y elimina todas las películas orgánicas que se encuentran sobre él. Además, el grabado ácido aumenta la energía superficial y promueve la unión micromecánica a medida que el adhesivo penetra en los poros de la superficie grabada. Le permite crear etiquetas permanentes (26).

6.4 Lavado del ácido grabador y secado de la superficie del esmalte

El ácido debe eliminarse por completo de la superficie del esmalte con un chorro de agua a presión, de 30 a 60 segundos, lo que se refiere al uso de rollos de algodón para eliminar completamente la cantidad de ácido de la superficie del esmalte. Enjuague con abundante agua. Luego, cada diente debe secarse al aire hasta que se logre una

aparición "escarchada", es decir, un color calcáreo, que es la característica macroscópica del efecto de grabado (26).

6.5 Agente de enlace (adhesivo o primer)

El uso de adhesivos puede ser fotopolimerizable o autopolimerizable; ambas opciones crearán una conexión física. Este tipo de unión se logra porque el adhesivo fluye hacia los microporos del esmalte grabado, aumentando la tensión superficial y mejorando en gran medida la retención (26).

6.6 Aplicación de la resina sobre la malla del brackets

La resina se adhiere a la base de los brackets uniéndolos al esmalte. Se forman diferentes tipos de enlaces: enlace físico entre el adhesivo y el esmalte grabado, enlace químico entre el adhesivo y la resina, y enlace físico entre la resina y la malla del brackets. (27).

6.7 Transferencia

Se recomienda fijar el brackets con pinzas para brackets y posicionarlo correctamente en la parte vestibular de la pieza dental, muy cerca de su posición exacta. (27).

6.8 Posicionamiento

Los aparatos de ortodoncia se colocan en el centro del tercio medio de la corona clínica de la pieza dental, ya que esta es la posición anatómicamente correcta y la más confiable durante el procedimiento, sin importar el tamaño del diente. Los brackets

deben colocarse verticalmente (oclusogingival), horizontal (mesio-distal) y axial de acuerdo con el eje principal de la corona / raíz. (27).

6.9 Ajuste

Después de colocar correctamente los brackets sobre la superficie del esmalte, se deben asegurar los brackets presionando con firmeza para garantizar una adhesión suficiente entre los brackets y el esmalte. Para ello, se recomienda presionar firmemente con una sonda que tenga la particularidad de tener una punta redonda, cureta o sonda para garantizar que se generará una correcta fuerza de adhesión (27).

6.10 Remoción del exceso

Los investigadores debían tener cuidado de eliminar el exceso para evitar mover el brackets. Después de la fotopolimerización, las fresas de carburo de tungsteno también podrían usarse para eliminar el exceso y evitar problemas periodontales, manchas descalcificadas, caries y más. Producto para tinción bacteriana (27).

6.11 Fotopolimerización

El paso de la posición óptima del brackets es seguido por un total de 40 segundos de fotopolimerización; la primera polimerización debe realizarse desde la zona cervical con luz LED durante 20 segundos y la segunda polimerización debe realizarse a través de la punta incisal durante 20 segundos (27).

7. DESPROTEINIZACIÓN

Una solución de hipoclorito de sodio al 5,25 % tiene efectos bactericidas y antibacterianos, y se utiliza un proceso de desproteinización para eliminar las proteínas desnaturalizadas para crear una apariencia de canal tridimensional y crear un adhesivo más fuerte. El propósito del hipoclorito de sodio es eliminar la proteína de la hidroxiapatita antes de colocar la restauración para promover la adhesión del material. El hipoclorito de sodio interfiere con este proceso químico activo, formando cloraminas, que actúan como fungicidas y bacteriostáticos que destruyen los microorganismos (28).

Al mismo tiempo, al eliminar las proteínas, crea microrrugosidades en la superficie del esmalte. Por lo tanto, el procedimiento es adecuado para dientes con lesiones cariosas de varios tamaños y profundidades, el hipoclorito de sodio promueve la adhesión y tiene un efecto bactericida y bacteriostático (28).

7.1 Desproteinización del esmalte

La desproteinización es la eliminación de material orgánico en el área del esmalte, que es 96% inorgánico, 4% orgánico y 1% agua; La parte inorgánica de los dientes humanos consiste principalmente en fosfato de calcio llamado hidroxiapatita, que contiene calcio, fosfato e hidroxilo $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, 47-48 carbonato, magnesio, flúor, cloro, estroncio (29).

Esto se hace antes de la aplicación de ácido, que disuelve selectivamente la hidroxiapatita, aumentando así la tensión superficial; también crea microrrugosidades que facilitan la introducción de materiales orgánicos o que fluyen bien al disolver el mineral de diamante, creando pequeñas reservas, a menudo irregulares, para aumentar la resistencia a la tracción de los brackets de ortodoncia. El propósito de la desproteinización es mejorar la calidad del grabado y así asegurar una mejor adhesión al esmalte. (29).

8. FUERZAS EMPLEADAS EN TRATAMIENTOS ORTODÓNTICOS

Los movimientos realizados durante el tratamiento de ortodoncia son vectores físicos y son el resultado de fuerzas aplicadas. Existen diferentes tipos de fuerzas, pero la ortodoncia comúnmente utiliza fuerzas de tensión, compresión, torsión y cizallamiento o desplazamiento. Sin embargo, los movimientos ortodónticos como la rotación, traslación, intrusión, extrusión y torsión son el resultado de dos o más fuerzas de las que dependen los brackets adheridos a los dientes en la cavidad oral. La unión adecuada de la conexión entre el brackets y el esmalte es importante para que el diente pueda transmitir diferentes fuerzas al periodonto y al hueso alveolar, lo que resulta en diferentes movimientos dentales (29).

8.1 Fuerza de corte

Estas fuerzas son creadas por el desplazamiento vertical o intersección de un sector del cuerpo; Sin embargo, no actúan en la misma dirección, sino en una dirección cercana o

paralela. En la biomecánica de ortodoncia, esta fuerza se aplica a los dientes para que se muevan en la dirección de su eje axial. Esto conduce a la transformación de las estructuras alveolares y periodontales. En la cavidad oral, sin embargo, esta fuerza de cizallamiento es más fuerte sobre los soportes durante la función masticatoria; produce causas múltiples de descementación. (30).

9. DIENTES BOVINOS

Debido al advenimiento de la odontología preventiva y conservadora en humanos, cada vez se extraen menos dientes para exámenes dentales, por lo que se buscan otras alternativas para especies de mamíferos con características dentales similares a las humanas. En su lugar, busque dientes humanos. su composición, forma y estructura. Los dientes humanos comparten algunas similitudes con los dientes de los mamíferos, ya que los dientes bovinos tienen características únicas, como la composición histológica y la morfología, que los hacen ideales para el estudio de los dientes humanos (31).

Cabe señalar que los dientes de ganado tienen ventajas importantes sobre los dientes humanos, incluido su tamaño: son más grandes, lo que los hace más fáciles de manipular, las caries son casi imposibles de encontrar y el mantenimiento es difícil debido a la nutrición del ganado. Debido a que la estructura del esmalte de los dientes de ganado es tan similar a la de los dientes humanos, se recomiendan su uso para investigaciones (31).

10. CEMENTOS A BASE DE RESINA

El éxito y la longevidad del tratamiento depende de la resina. Actualmente, los cementos resinosos constituidos por resinas de baja viscosidad son los materiales con mejores propiedades adhesivas para sistemas restauradores y dientes preparados, especialmente para la adhesión de restauraciones indirectas estéticas (composite, cerámica o cerámica vítrea) (32).

Ofrece excelentes propiedades como adhesión óptima a los dientes y materiales de restauración, menos microfiltración, resistencia a la compresión y a la tracción, amplia gama de colores y excelentes propiedades mecánicas y estéticas en general. El espesor de la película de cemento de resina (<25 um) se puede ajustar para restauraciones con dientes residuales, y además de las condiciones que requieren un aislamiento absoluto, el menor tiempo de trabajo y sobre todo precisión de procesamiento, su baja viscosidad facilita el manejo de su aplicación (32).

10.1 Composición

En su composición priman los monómeros resinosos bifuncionales, Bis-GMA (reacción entre el Bisfenol y el metacrilato de glicidilo), UDMA (dimetacrilato de uretano) y TEGDMA (Dimetacrilato trietilenglicol, constituyendo su matriz o fase orgánica. Por otro lado, la cantidad de elementos presentes en la matriz inorgánica en comparación a las resinas compuestas es menor, por tanto, los cementos adquieren una consistencia con mayor fluidez y baja viscosidad. Vidrios silanizados (estroncio, bario, zirconio) con partículas de sílice coloidal son las partículas de relleno que se unen en su fase

dispersa o inorgánica de las cuales existe una dependencia de sus propiedades tanto físicas como mecánicas (32).

10.2 Clasificación

Cementos resinosos convencionales: La retención micromecánica de los cementos resinosos convencionales, se logra a partir de la infiltración del material de unión en la red de fibrillas de colágeno de la capa híbrida, posterior a la aplicación de un sistema adhesivo (33).

El sistema de adhesión utilizado generalmente, requiere de un acondicionamiento ácido de las superficies dentarias para permitir la penetración del adhesivo y por consiguiente del cemento, otros sistemas de adhesión como los agentes autograbantes son una opción que simplifica el protocolo previo a la cementación, sin embargo, el sistema de unión que se aplique dependerá en gran medida de las indicaciones del cemento (34).

Cementos resinosos autoadhesivos: Los cementos de resina autoadhesivos se adhieren a las superficies dentales en ausencia de un pretratamiento con un sistema de adhesión, presenta propiedades adhesivas basadas en monómeros ácidos (metacrilato multifuncional de ácido fosfórico) que desmineralizan e infiltran el sustrato del diente, creando retención micromecánica y unión química a la hidroxiapatita. (35).

Con el objetivo de simplificar los protocolos de cementación, disminuir la sensibilidad postoperatoria y acceder a una técnica menos sensible al colapso de la dentina

desmineralizada, los cementos de resina autoadhesivos surgen como una opción para ser administrada en el área clínica (35).

La mayoría de los cementos de resina autoadhesivos se activan mediante una polimerización dual, a través de la acción de fotoiniciadores e iniciadores redox. (36)

En relación a sus propiedades mecánicas, al compararlo con sistemas de fijación convencionales como el ionómero de vidrio modificado con resina o el fosfato de zinc, es superior, por otro lado, respecto a los sistemas de unión convencionales su rendimiento es similar. Sin embargo, con su aplicación simplificada los cementos autoadhesivos al no desmineralizar completamente la superficie dentinaria e infiltrar el material en la superficie compromete su fuerza de unión (37).

1.3 Formulación de hipótesis

1.3.1 Hipótesis General

H₁: Existen diferencias significativas en la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas.

H₀: No existen diferencias significativas en la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas.

1.3.2 Hipótesis específica

H₁: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Heliosit será mayor que con la resina Orthocem.

H₀: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Heliosit no será mayor que con la resina Orthocem.

H₁: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Orthocem será mayor que con la resina Heliosit.

H₀: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Orthocem no será mayor que con la resina Heliosit.

H₁: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Heliosit será mayor que con la resina Orthocem.

H₀: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Heliosit no será mayor que con la resina Orthocem.

H₁: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Orthocem será menor que con la resina Heliosit.

H₀: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Orthocem no será menor que con la resina Heliosit.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

1.1 Método de la investigación

La investigación presento el método Hipotético – deductivo, se formularon suposiciones generales sobre un fenómeno en específico que fueron estudiados a detalle, estas hipótesis fueron comprobados y refutados a través de la cual se llegó a una conclusión (38).

1.2 Enfoque de la investigación

El presente estudio presentó por su naturaleza de investigación un enfoque cuantitativo, se centró específicamente en métodos de análisis organizados y valores numéricos (38).

1.3 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo Aplicada, ya que buscó conocer y brindar una aplicación práctica, las cuales tuvieron como características ser sistemáticas y objetivas (38).

1.4 Diseño de la investigación

Es experimental in vitro porque se realizó la manipulación de variables. Analítica por la comparación del grupo control A y B, así como transversal, que se encargó de medir la variable obtenida en un momento dado (38).

1.5 Población, muestra y muestreo, Criterios de Selección

Población: El estudio incluyó 60 dientes bovinos mandibulares permanentes obtenidos de cabezas de ovejas que se conservaron en cloruro de sodio hasta su total recolección.

Muestra y Muestreo: La muestra de este trabajo estuvo constituida por 60 dientes bovinos mandibulares permanentes extraídos de cabezas de borregos. Se toma como referencia esta cantidad de piezas dentales basado en la investigación del autor Panduro M. (2019) la cual tomo referencia el mismo número muestral. Para la determinación de la muestra mínima de la población, se consideró un muestreo no probabilístico aleatorio.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión: Piezas dentales de bovinos las cuales presentaron, coronas perfectamente intactas, sin presencia de procesos cariosos activos en ninguna de sus caras, no presente fisuras en todo el contorno.

Criterios de exclusión: Piezas dentales de bovinos que no estuvieron en total desarrollo, piezas dentales de bovinos permanentes que tuvieron la presencia de: (Abfracciones, Erosiones, Hipocalcificaciones).

1.6 Variables y operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA (NIVELES O RANGOS)
Resistencia Adhesiva (variable dependiente)	El objeto del ensayo es determinar la resistencia a la elasticidad de un material cuando se genera un esfuerzo cortante tangencialmente a la superficie dental partiendo de una guía fija.	Resinas dentales Orthocem con grabado ácido. Resinas dentales Heliosit con grabado ácido. Resinas dentales Orthocem con sin desproteización con NAOCL Resinas dentales Heliosit con sin desproteización con NAOCL	Máquina de ensayos universales MTS modelo T-5002	Intervalo	MPa
Desproteización (variable independiente)	Un proceso que elimina las proteínas desnaturalizadas y crea una apariencia de canal tridimensional para preservar el adhesivo y promover una adhesión óptima.	Hipoclorito de sodio al 5.25%	Hipoclorito de sodio al 5.25%	Nominal	Grupo experimental A (subgrupos A1 y A2) Grupo experimental B (subgrupos B1 y B2)
Acondicionamiento Ácido (variable intevieniente)	Cuando se aplica sobre una superficie porosa, la capa coloreada se elimina, creando una capa mixta cuando se aplica el adhesivo.	Acido grabador al 37%	Acido grabador al 37%	Nominal	Grupo experimental A (subgrupos A1 y A2) Grupo experimental B (subgrupos B1 y B2)

Definición Operacional:

- **Resistencia Adhesiva:** La resistencia a la adhesión, que mide el grado de adhesión, se define como la carga requerida para provocar la fractura en la interfaz unida de dos materiales cuando se aplican fuerzas paralelas en direcciones opuestas. Para medir la resistencia de adherencia se determina mediante una máquina de ensayo universal, se aplica una fuerza de carga en kg y el resultado se expresa en MPa (39).
- **Desproteínicación:** La desproteínicación mide el porcentaje de pérdida de proteína. Con este método podemos lograr un grabado ácido selectivo del esmalte dental con NAOCL, que es superior a las técnicas tradicionales, NAOCL es una proteína desnaturizante que no provoca cambios en la estructura mineral del esmalte, pero mejora la calidad del patrón del esmalte. El grabado se realiza mediante la eliminación de materiales orgánicos de la superficie del esmalte, este proceso utiliza hipoclorito de sodio al 5,25%. Para medir el porcentaje de pérdida de proteínas, se determina mediante espectrofotometría ultravioleta-visible (UV-VIS). Este es un método ampliamente utilizado en muchos campos de la ciencia, por lo que la mayor profundidad y apertura de los túbulos se puede entender de la siguiente manera (40).
- **Acondicionamiento Acido:** Protocolo tradicional de acondicionamiento con ácido fosfórico al 37%, mide la desmineralización en forma de microporos, se mide a través de un microscopio electrónico de barrido (MEB), que genera una superficie porosa, surcos más pronunciados y grietas, las cuales permitirán la adherencia del sistema adhesivo (41).

1.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

1.7.1 Técnica

La técnica utilizada fue la observacional, iniciamos con las piezas dentales que estuvieron dentro de los criterios de selección, a ellas se les procedió a evaluar la fuerza de adhesión de las resinas elegidas y las piezas previamente desproteinizadas y con acondicionamiento ácido. Posteriormente se registró la información obtenida en una ficha de recolección de datos, tomando en cuenta el manejo de los instrumentos y la preparación de las muestras.

Grupo A. (RESINA HELIOSIT)

Subgrupo A1: Dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido con desproteinización con NAOCL al 5.25%.

Subgrupo A2: Dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido sin desproteinización con NAOCL al 5.25%.

Grupo B (RESINA ORTHOCEM)

Subgrupo B1: dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido con desproteinización con NAOCL al 5.25%.

Subgrupo B2: dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido sin desproteinización con NAOCL al 5.25%.

Como instrumento a utilizar se empleó la ficha de recolección de datos en Excel, la cual nos permitió registrar todos los datos y cálculo de los grupos de dientes bovinos con la desprotección del NAOCL y el de acondicionamiento con el ácido fosfórico antes de la adhesión de los brackets.

PROCEDIMIENTO:

Primera parte:

Para este estudio se solicitó el permiso de investigación de la escuela profesional de odontología.

Continuamos con la toma de muestras de dientes bovinos de un matadero de la provincia de Lima, y de acuerdo a los criterios de inclusión se recolectaron 60 muestras de dientes permanentes mandibulares bovinos, incluyendo incisivos centrales y laterales, además de las excepciones antes mencionadas.

Los restos de tejido periodontal que soportan los dientes se limpiaron a fondo con una gasa y una pieza de agua ultrasónica, y luego se almacenó en un recipiente estéril con solución salina normal a temperatura ambiente durante diez días. Después de eso, todos los dientes fueron tratados profilácticamente con una escobilla profiláctico Zt.dental con una mezcla de piedra pómez y agua con una pieza de baja velocidad de la marca NSK.

Posteriormente se lavó durante unos 15 segundos, y se secó por el mismo tiempo. Cada pieza dental se fijó individualmente en un tubo de 20 mm de diámetro y 3 cm de altura lleno de acrílico rosado de fraguado rápido para mantenerlo en su lugar durante la prueba de resistencia a la adhesión en el accesorio universal de la máquina. MTS modelo T-5002.

Luego, los dientes se dividieron aleatoriamente en 2 grupos principales de 30 dientes cada uno con dos subgrupos de 15 dientes para un total de 60 dientes de bovinos.

Grupo A (RESINA HELIOSIT)

Subgrupo A1 (15 piezas dentarias de bovino): Con un hisopo de algodón humedecido en hipoclorito de sodio al 5,25%, se desproteinizo la superficie bucal de los incisivos bovinos durante 60 segundos con un movimiento circular. Luego se grabo con ácido fosfórico FGM Condac 37 durante durante 30 segundos, después se rocío con agua durante 20 segundos y se secó con la jeringa triple durante 20 segundos.

Subgrupo A2 (15 piezas dentarias de bovino): No se desproteinizo, solo se usó ácido fosfórico al 37 % etiquetado como FGM Condac 37 para grabar durante 30 segundos, luego se rocío con agua durante 20 segundos y se secó con la jeringa triple durante 20 segundos.

Grupo B (RESINA ORTHOCEM)

Subgrupo B1 (15 piezas dentarias de bovino): Con un hisopo de algodón humedecido en hipoclorito de sodio al 5,25%, se desproteinizo la superficie bucal de los incisivos bovinos durante 60 segundos con un movimiento circular. Luego se grabo con ácido fosfórico FGM Condac 37 durante durante 30 segundos, después se rocío con agua durante 20 segundos y se secó con la jeringa triple durante 20 segundos.

Subgrupo B2 (15 piezas dentarias de bovino): No se desproteíno, solo se usó ácido fosfórico al 37 % etiquetado como FGM Condac 37 para grabar durante 30 segundos, luego se rocío con agua durante 20 segundos y se secó con la jeringa triple durante 20 segundos. Después de que la superficie del esmalte estuvo completamente seca y tenga un aspecto mate (blanco), se utilizó una pinza porta brackets para colocar los brackets y se aplicó la cantidad necesaria de resina (marca Ivoclar Heliolit y marca FGM Orthocem) a la superficie sobre el brackets y se llevó a cada diente bovino, luego se usó el posicionador de brackets para colocarlo en el centro de la corona a lo largo del eje del diente y se presionó firmemente sobre el diente. Posteriormente, se realizó una presión en los brackets con el explorador, se eliminó el exceso, especialmente a lo largo de los rebordes marginales. Luego se polimerizó durante 40 segundos con una lámpara de polimerización LED de la marca Woopecker. (10 segundos por cada lado).

Segunda parte:

En esta investigación se utilizó correctamente los métodos aplicados durante muchos años en las Normas Internacionales para evaluar los materiales con sistemas de adhesión atendiendo a la ISO, en donde se aplicaron los ensayos mediante el uso de la máquina de ensayos universales MTS modelo T-5002 para aplicar mediciones y procedimientos a las muestras y así poder verificar un correcto ensayo de resistencia adhesiva.

Dicha máquina fue facilitada por el laboratorio de resistencia de materiales de HTL (High Technology Laboratory Certificate), ubicada en Jirón las Nepentás 364 Urb. San Silvestre

en el distrito de San Juan de Lurigancho, siguiendo los protocolos y estatutos del centro de laboratorio que solicita. (Ver anexo 3). Posteriormente se procedió a medir la resistencia adhesiva a la tracción o descementación en donde se aplicó la fuerza a una velocidad de carga de 0.5mm/sg hasta registrar el valor al momento de la ruptura de la unión del Brackets-esmalte, luego se procedió a registrar la fuerza de datos en el formato de la ficha de datos. (ver anexo 4)

1.7.2 Descripción de instrumentos:

Se usó como instrumento para este estudio, una ficha de observación de datos la cual fue trabajada en Excel y dividida por dos grupos de quince filas cada uno y fue dividido en cuatro columnas cada grupo en las cuales en una se mostraron el número de muestras según el grupo correspondiente, y en las otras tres columnas se registraron los valores con la desproteinización NAOCL al 5.25%, sin la desproteinización NAOCL al 5.25% , la resistencia adhesiva utilizado en cada una de las muestras y algunas observaciones.

1.7.3 Validación:

Se llevo a cabo un proceso de validación, por tres expertos que serán tres docentes de la universidad Norbert Wiener y la cual consistió en una ficha de observación de datos debido a que el estudio experimental mide la resistencia adhesiva de los brackets adheridos a los dientes bovinos in vitro.

1.7.4 Confiabilidad:

Los datos fueron verídicos y fidedignos, y podrán ser utilizados en futuras investigaciones, se registraron los datos en la ficha de recolección de la máquina de ensayos universales cuyos datos estuvieron previamente validados y calibrados. (ver anexo 4)

La confiabilidad estuvo dada por el instrumento físico a utilizar que corresponde a máquina de ensayos universales MTS modelo T-5002 la cual presentó certificación ISO, ficha de calibración y cumplió con los respectivos estándares de calidad. (ver anexo 3). Por otro lado, el ingeniero encargado de la maquina cuenta con aproximadamente más de diez años dentro del ámbito de la especialidad con experiencia en experiencia de calidad y se encuentra con la debida habilitación Cip 193364.

1.8 Procesamiento y análisis de datos:

La información recolectada se plasmó en la ficha de recolección de datos y posterior a ello fue analizada para la parte estadística, tanto descriptiva como inferencial mediante el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) y se efectuó las estadísticas descriptivas y medidas de tendencia central para poder comparar las medias, con la finalidad de hacer más fácil y confiable el procesamiento y análisis estadístico de la información. Para la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para identificar si la distribución son distintas o similares y con la ayuda de Microsoft Excel se elaboraron los gráficos.

1.9 Aspectos éticos.

- La investigación a efectuar sobre “Comparación de la resistencia adhesiva al desprendimiento de Brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con y sin NAOCL al 5.25% en dos resinas compuestas”, fue revisado por el comité de Ética de la UPNW para respectiva aprobación.
- La investigación se centró en los estándares internacionales y nacionales para la investigación humana o microbiológica y las normas vigentes de bioseguridad ante la pandemia de Covid-19.
- Se redactó y se envió los documentos necesarios a todas las instituciones involucradas en la recopilación de datos.
- Se siguieron los procedimientos metodológicos más adecuados a la situación de la investigación y se empleó herramientas de recolección de datos que cuenten con la validación y confiabilidad necesarias para lograr los objetivos.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1.1 Resultados

1.1.1 Análisis descriptivo de los resultados

Tabla No 1.

Resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas.

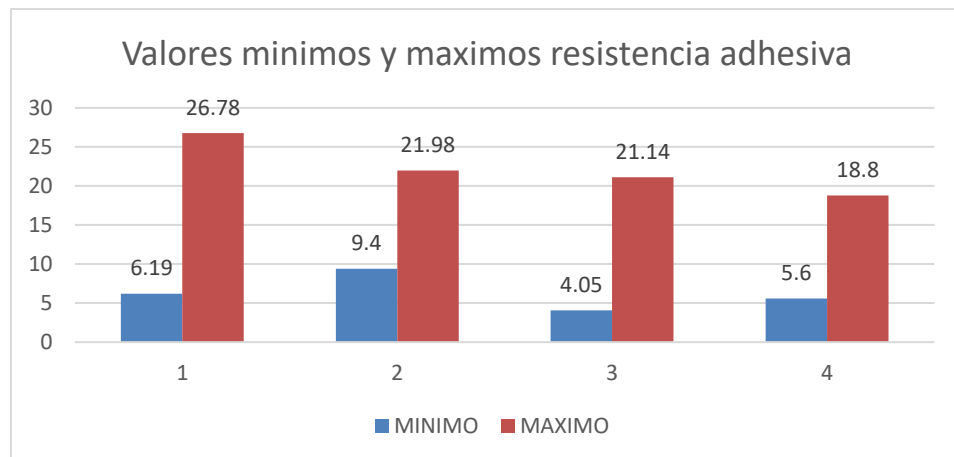
Grupos de brackets con y sin NACOL al 5.25%.		Resistencia de Adhesión (MPa)			
		Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Grupo A	A1	15,04	6,19	26,78	5,30480
	A2	15,24	9,4	21,98	4,27447
Grupo B	B1	12,68	4,05	21,14	5,82577
	B2	10,17	5,6	18,8	4,04809

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 1 se registran los valores mínimo y máximo de la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas. Se puede observar que la resistencia mínima del subgrupo A1 con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con NACOL al 5.25% en la resina Heliosit es ligeramente mayor el valor que el correspondiente al subgrupo B1 con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la

desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina Orthocem. No obstante, la diferencia es notoria entre los valores máximos de ambos subgrupos, siendo claramente mayor el valor máximo registrado en el subgrupo A1 de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina Heliosit.

Así mismo se puede observar que la resistencia mínima del subgrupo A2 con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización en la resina Heliosit es claramente mayor el valor que el correspondiente al subgrupo B2 con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización en la resina Orthocem. No obstante, la diferencia en los valores máximos es ligeramente mayor el subgrupo A2 con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización en la resina Heliosit.



Fuente: elaboración propia

Gráfico No 1.

Distribución de los valores mínimo y máximo de resistencia adhesiva (MPa) al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas.

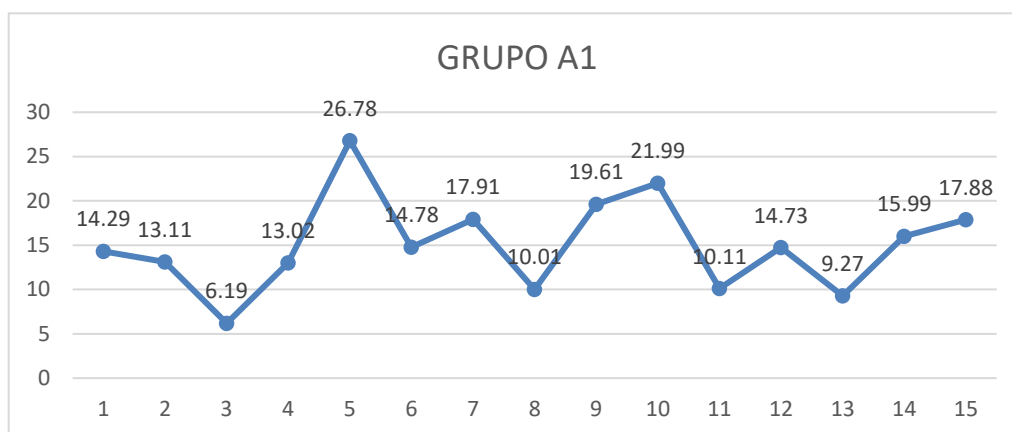
Tabla No 2.

Resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit (Subgrupo grupo A1).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
N valido	15	6.19	26.78	15.04	5,30479
(por lista)	15				

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 2, se registra el valor mínimo de resistencia en megapascales es de 6.19 y el valor máximo de 26.78 megapascales en el grupo de los brackets que fueron cementados con resina Heliosit y se realizó desproteinización con NAOCL.



Fuente: elaboración propia

Gráfico No 2.

Distribución de los valores de la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit.

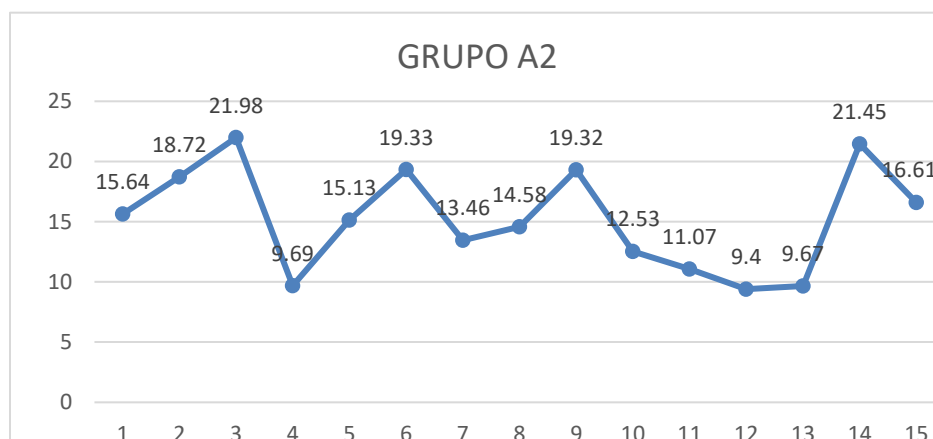
Tabla No 3.

Resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit (Subgrupo A2).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
N valido	15	9.4	21.98	15.24	4.27447
(por lista)	15				

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 3, se registra el valor mínimos de resistencia en megapascales es de 9.4 y el valor máximo de 21.98 megapascales en el grupo de los brackets que fueron cementados con resina Heliosit a la cual no se le realizo desproteización con NAOCL.



Fuente: elaboración propia

Gráfico No 3.

Distribución de los valores de la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit.

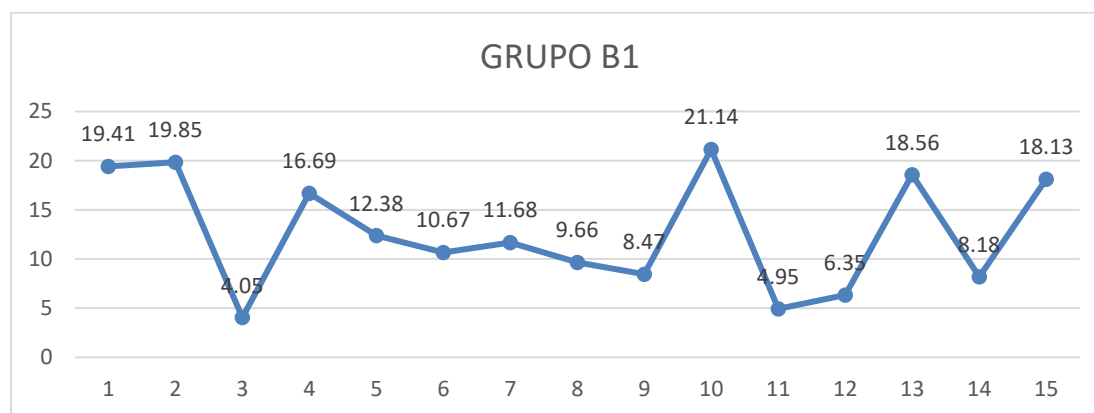
Tabla No 4.

Resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem (Subgrupo B1).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
N valido	15	4.05	21.14	12.68	5.82577
(por lista)	15				

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 4 se registra el valor mínimo de resistencia en megapascales es de 4.05 y el valor máximo de 21.14 megapascales en el grupo de los brackets que fueron cementados con resina Orthocem a la cual se le realizo desproteinizacion con NAOCL.



Fuente: elaboración propia

Gráfico No 4.

Distribución de los valores de la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem.

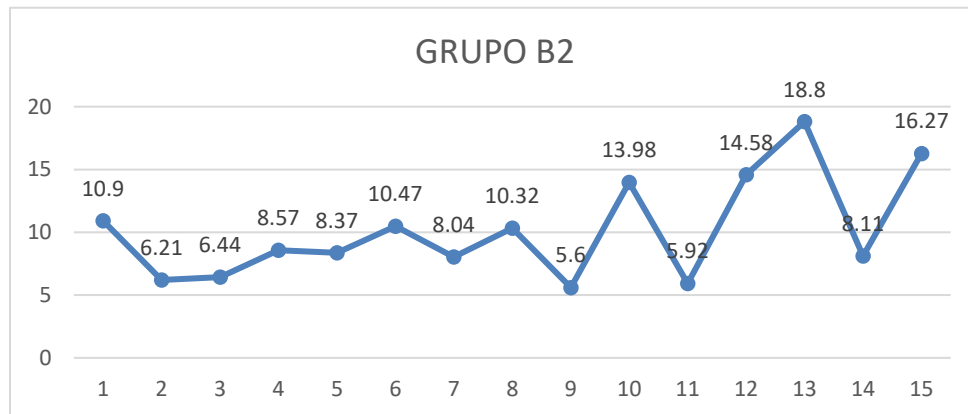
Tabla No 5.

Resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desprotección de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem (Subgrupo B2).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
N valido	15	5.6	18.8	10.17	4.04809
(por lista)	15				

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 5 se registra el valor mínimo de resistencia en megapascales es de 5.6 y el valor máximo de 18.8 megapascales en el grupo los brackets que fueron cementados con resina Orthocem a la cual no se le realizo desprotección con NAOCL.



Fuente: elaboración propia

Gráfico No 5.

Distribución de los valores de la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desprotección de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem.

PRUEBAS DE NORMALIDAD DE LA RESISTENCIA ADHESIVA

		Kolmogorov-Smirnov			
			Estadístico	Gl	Sig.
Resistencia adhesiva al desprendimiento	Grupo A	A1	,241*	15	,230
		A2	,232	15	,176
	Grupo B	B1	,205	15	,210
		B2	,244*	15	,315

Fuente: elaboración propia.

*Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

En la tabla al ser mayor de 30 elementos se trabaja con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, al analizar el valor Sig.

- P valor $\geq \alpha$ Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución normal.
- P valor $< \alpha$ Aceptar H_1 = Los datos NO provienen de una distribución normal.

Se registran los valores obtenidos provienen de una distribución normal

- P valor (Grupo A1) = 0,230 $> \alpha = 0.05$
- P valor (Grupo A2) = 0,176 $> \alpha = 0.05$
- P valor (Grupo B1) = 0,210 $> \alpha = 0.05$
- P valor (Grupo B2) = 0,315 $> \alpha = 0.05$

1.1.2 Prueba de hipótesis

Contrastación de hipótesis general

H₁: Existen diferencias en la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas.

H₀: No existen diferencias en la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas.

	Subgrupo	N	Media	Desviación estándar
Grupo A	A1	15	15,04	5,30480
	A2	15	15,24	4,27447
Grupo B	B1	15	12,68	5,82577
	B2	15	10,17	4,04809

Fuente: elaboración propia

T de student: $P = 0.375 > 0.05$

Como $P > 0.05$ se acepta la hipótesis nula.

H₀: No existen diferencias en la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas.

En la tabla se puede observar la evidencia de la resistencia adhesiva de los brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con NACOL al 5.25% en la resina Heliosit (subgrupo A1) fue de $15,04 \pm 5,30480$ megapascales. Mientras que con el acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteinización con NACOL al 5.25% en la resina Orthocem (subgrupo B1) fue de $12,68 \pm 5,82577$ megapascales. Por otro lado, también se observa la evidencia de la resistencia adhesiva de los brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteinización en la resina Heliosit (subgrupo A2) fue de $15,04 \pm 4,27447$ megapascales. Mientras que con el acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteinización en la resina Orthocem (subgrupo B2) fue de $10,17 \pm 4,04809$.

1.1.3 Discusión de resultados

A través de los años se ha visto la importancia de la adhesión la cual es fundamental para producir una fuerza de retención tanto en la estructura de la pieza dentaria como también en las estructuras de soporte, por esta razón se debe priorizar la estabilidad de los aparatos de ortodoncia permiten que las estructuras se mantengan sanas después del retiro de estos. Además de tener en cuenta la fuerza de adhesión de las resinas, debemos de aplicar correctamente los protocolos de trabajo.

Para la medición de las fuerzas de adhesión se emplean máquinas de tensión, tracción o torción que aplican un determinado grado de fuerza para medir la resistencia a la adhesión. En la presente investigación se determinó como objetivo el comprobar la resistencia adhesiva de dos resinas compuestas con y sin acondicionamiento con NAOCL. Donde los resultados obtenidos son contrastados y debatidos con diferentes autores anteriormente mencionados.

Para este estudio se dividieron las muestras en 4 subgrupos de 15 piezas dentarias cada una, dos grupos con resinas Heliobond (con y sin desproteinización con NAOCL) y dos grupos con resinas Orthocem, (con y sin desproteinización con NAOCL). Al comparar las muestras se observó una ligera diferencia en cuanto a las fuerzas de adhesión, pero sin haber una diferencia significativa, en la investigación de Chacchi. A. (2022) (13) realizó su estudio en 3 grupos de 14 muestras identificando que no existe diferencia significativa en la adherencia de las tres resinas, existiendo acuerdos con la investigación de Panduro M. (2019) (17) realizó una investigación en 60 incisivos humanos, se determinó que si bien las medidas variaban

ligeramente no se puede afirmar que existe diferencia significativa entre los grupos. Del mismo modo existieron diferencias en la investigación de Pando, A. (2019) (18) realizó una investigación en 39 dientes anteriores, en la cual observo 3 grupos de los cuales se observó una diferencia mínima en la resina Transbond XT. Pero sin llegar a ser significativa la diferencia.

Se observaron en nuestra investigación que existe una ligera fuerza de adhesión mayor en las resinas que recibieron anteriormente desproteinización con Hipoclorito de sodio al 5,25%, con un rango máximo de 26,78 Mpa para la resina Heliosit y 21,14 Mpa para la resina Orthocem, en comparación con los 21,98 y 18,8 respectivamente de los grupos que no recibieron desproteinización con Hipoclorito de sodio. Existieron acuerdos con la investigación de Lang-Salas. MG et al. (2020) (14) realizó una investigación en 20 muestras en las cuales se dividieron en 4 grupos de estudio, los resultados demostraron que los grupos que fueron desproteinizados tuvieron una mayor resistencia a la fricción. López P. (2020) (15) en su investigación de recolección de datos de una base de datos de 50 artículos de una antigüedad no mayor a 5 años, determino que según los estudios realizados que la desproteinización del esmalte dental permite la eliminación del biofilm de la superficie, mejorando la preparación para el sistema adhesivo.

Se determinó que existen diferencias en la investigación de Zevallos M. & Alvarado Y. (2019) (16) realizaron un estudio en 40 dientes divididos en 4 grupos se aplicó acondicionamiento ácido y desproteinización a 10 piezas dentarias divididas en 2 grupos, si bien ni se encontró una diferencia significativa, los datos demostraron que los dientes

anteriormente desproteinizados tenían mayor resistencia a la fricción a diferencia de los que no habían recibido la desproteinización.

Se concuerda en nuestro estudio con los resultados de los autores de referencia en que estadísticamente no existe una diferencia significativa que determine la efectividad de uno u otro elemento como factor fundamental para mejorar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets, también se concuerda con los autores que se observaron resistencias mayores en algunos casos en los dientes que fueron desproteinizados con Hipoclorito de sodio al 5.25%, evidenciando así una probabilidad que el uso del hipoclorito como agente desproteinizante podría mejorar la adhesión de los brackets al esmalte dental.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- No existe diferencia significativa ya que $P= 0.375 > 0.05$, entre los 4 grupos de estudio con respecto a la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteización con y sin NACOL al 5.25%
- Se determinó que existe una alteración en la estructura dentaria en el grupo A1 de resina Heliosit que fueron desproteinizados con hipoclorito de sodio al 5.25%, mejorando su adherencia y resistencia al desprendimiento
- Se determinó en el grupo A2 que fueron del mismo tipo de resinas Heliosit pero que no fueron desproteinizadas no se obtuvo la adherencia y resistencia al desprendimiento.
- Se determinó que existe una alteración en la estructura dentaria en el grupo B1 de resina Orthocem que fueron desproteinizados con hipoclorito de sodio al 5.25%, mejorando su adherencia y resistencia al desprendimiento.
- Se determinó en el grupo B2 que fueron del tipo de resinas Orthocem pero que no fueron desproteinizadas no se obtuvo una correcta adherencia y resistencia al desprendimiento.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda en un futuro a los investigadores, aumentar la población de estudio, así como las diferentes marcas comerciales de resinas en el Perú
- Se recomienda realizar estudios con hipoclorito de sodio como agente desproteinizante del esmalte dental en el área de operatoria dental.
- Se recomienda ampliar el grado de investigación a la desproteización del esmalte y la dentina para comparar la efectividad de su función.
- Se recomienda evaluar la resistencia adhesiva en este estudio, pero con otro tipo de brackets, como los de autoligados o los de zafiro, cuyo uso se está extendiendo en la actualidad.
- Se recomienda realizar otros estudios de resistencia adhesiva con la desproteización, pero a diferentes grados de concentración del NACOL.

REFERENCIAS

1. Carrillo SC, Michael G, Buonocore. *father of modern adhesive dentistry, 63 years of the development of the Enamel Etching Technique*. Revista ADM 2018; 75 (3): 135-142.
2. AlshaiKH, Hamama HHH, Mahmoud SH. *Effect of smear layer deproteinization on bonding of self-etch adhesives to dentin: a systematic review and meta-analysis*. Restor Dent Endod. 2018 [acceso 02/03/2019];43(2):1-16.
3. López-Luján NA, Munayco-Pantoja ER, Torres-Ramos G, Blanco-Victorio DJ, Siccha-Macassi A, López-Ramos RP. *Deproteinization of primary enamel with sodium hypochlorite before phosphoric acid etching*. Acta Odontol Latinoam. 2019 Apr 1;32(1):29-35. English. PMID: 31206572.
4. Valencia R.1, Espinosa R.2, Ceja I. *Primary and permanent enamel deproteinization; new perspective on adhesion*. Volumen IV. Número 3. Septiembre - Diciembre 2015.
5. Li Z, Zhang K, Li R, Xu L, He L, Pang X, Lu J, Cao B, Zhang B. *Efecto de la tracción ortodóncica en la microestructura del esmalte dental*. Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao. 2020; 40 (8): 1165-1171.
6. Mitwally RA, Bakhsh ZT, Feteih RM, Bakry AS, Abbassy MA. *Orthodontic Bracket Bonding Using Self-adhesive Cement to Facilitate Bracket Debonding*. J Adhes Dent. 2019; 21 (6): 551-556.
7. Cicek O, Ozkalayci N, Yetmez M. *Mean Shearing Stroke Frequency of Orthodontic Brackets under Cycling Loading: An In Vitro Study*. Materials (Basel). 2020;13(19):4280.

8. Namura Y, Takamizawa T, Uchida Y, Inaba M, Noma D, Takemoto T, Miyazaki M, Motoyoshi M. Effects of composition on the hardness of orthodontic adhesives. *J Oral Sci.* 2020; 62 (1): 48-51.
9. Arash V, Naghipour F, Ravadgar M, Karkhah A, Barati MS. Shear bond strength of ceramic and metallic orthodontic brackets bonded with self-etching primer and conventional bonding adhesives. *Electron Physician.* 2017; 9(1):3584-3591.
10. Bendezú, B. Resistencia de adhesión al desprendimiento de brackets ortodónticos de la superficie del esmalte por tiempos de polimerización. [Tesis de segunda especialidad]. Huancayo: Universidad Continental, Facultad de Ciencias de la salud, Escuela profesional de Odontología; 2020.
11. Palacios, C. Análisis de costo-efectividad del material de adhesión Transbond XT 3M versus Orthocem FGM para la adhesión de brackets empleados en la especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar. [Tesis de maestría]. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Escuela de Posgrado, Unidad de Posgrado de la Facultad de Medicina, 2019.
12. Hernández-Sampieri, R. y Mendoza Torres C. P. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw Hill 2018.
13. Chacchi A. Resistencia a la adhesión de tres cementos de ortodoncia. Estudio in vitro, Lima 2022. Tesis. 2022. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/6824>
14. Lang-Salas. M., Villarreal-Romero L, Domínguez-Monreal J, Cuevas-González. J, Donohué-Cornejo. A, Reyes-López. S. Zaragoza-Contreras. E, Espinosa-Cristóbal. F.

Evaluación de la adhesión de sistemas adhesivos de grabado total en esmalte dental bovino usando un agente desproteinizante: un estudio in vitro. Revista ADM 2020; 77 (1): 22-27.

15. López Alcívar PA. Desproteinización del esmalte y adhesión dental. Tesis [Internet]. 2020-10 [citado el 4 de octubre de 2022]. Recuperado a partir de: <https://fddocuments.es/document/desproteinizacin-del-esmalte-y-adhesin-esmalte-se-convierte-en-una-sustancia.html?page=1>
16. Zevallos M. & Alvarado Y. Efecto de adhesión en resinas compuestas en dientes de bovino mediante el hipoclorito de sodio antes y después del grabado ácido. Tesis. Perú. 2019. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1214/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Panduro M. Comparación de la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteinizado. Tesis. 2019. Perú. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7705>
18. Pando, A. Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de tres tipos de resinas para ortodoncia en el cementado de Brackets metálicos. Tesis. 2019. Disponible en: http://200.62.226.186/bitstream/20.500.12759/5421/1/T_DOCT.ESTO_GERMAN.ACEIJAS_RESISTENCIA.ADHESIVA.RESINAS_DATOS.pdf
19. Villareal, P. et al. Resistencia a la descementación de brackets en dientes con acondicionamiento del esmalte con hipoclorito de sodio 5,25 %. Tesis. Colombia. 2018. Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/8191/TRABAJO%20DE%20GRADO%2026-07-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

20. Williams. L, Jacobi. S , Giménez.R , Vitali .N.*Técnicas de desproteínezación para el tratamiento de hipoplasias* . RAAO - Vol. LIV - Núm. 2 - 2015
21. Del Carpio-Perochena A, Monteiro Bramante C, Hungaro Duarte M, Bombarda de Andrade F, Zardin Graeff M, Marciano da Silva M, Cavalini Cavenago B, Lucas Fernandes S. Effect of Temperature, Concentration and Contact Time of Sodium Hypochlorite on the Treatment and Revitalization of Oral Biofilms. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2015 Fall;9(4):209-15. doi: 10.15171/joddd.2015.038. Epub 2015 Dec 30. PMID: 26889356; PMCID: PMC4753028.
22. Sharma R, Kumar D, Verma M. Deproteinization of Fluorosed Enamel with Sodium Hypochlorite Enhances the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets: An *In vitro* Study. *Contemp Clin Dent*. 2017 Jan-Mar;8(1):20-25. doi: 10.4103/ccd.ccd_934_16. PMID: 28566846; PMCID: PMC5426160.
23. Ruan-Antury JD, Gomes JC, Uribe-Echevarría J, Gomes OM. *Resistencia adhesiva de los sistemas adhesivos autoacondicionadores al sustrato dentinario, desproteínezado a través del hipoclorito de sodio*. *Actas Odontológicas*. 2016; 3 (1): 60-69.
24. Huilcapi M, Armas-Vega A, Cardenas AFM, Araujo LCR, Ocampo JB, Bandeca MC, Siqueira FSF, Loguercio A. Effect of surface treatments on the adhesive properties of metallic brackets on fluorotic enamel. *Dental Press J Orthod*. 2020 jul-Aug;25(4):59-67. doi: 10.1590/2177-6709.25.4.059-067.oar.
25. Tartari T, Bachmann L, Maliza A, Andrade F, duarte A y Bramante C. *Tissue dissolution and modifications in dentin composition by different sodium hypochlorite concentrations*. *Journal of Applied Oral Science*.2016;24(3):291-8.

26. Sharma, Rekha et al. "Deproteinization of Fluorosed Enamel with Sodium Hypochlorite Enhances the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets: An In vitro Study." *Contemporary clinical dentistry* vol. 8,1 (2017): 20-25. doi: 10.4103/ccd.ccd_934_16
27. F Ongkowidjaja, B M Soegiharto and M Purbiati.. *A comparison of orthodontic bracket shear bond strength on enamel deproteinized by 5.25% sodium hypochlorite using total etch and self-etch primer* *The 1st Physics and Technologies in Medicine and Dentistry Symposium* .Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 884 (2017) J. Phys.: Conf. Ser. 884 012083.
28. Ayman E1, Amera A2 and Khursheed AM1. *Sodium Hypochlorite as a Deproteinizing Agent Optimize Orthodontic Brackets Adhesion using Resin Modified Glass Ionomer Cement*. *Austin J. Dent*. 2016; 3(3): 1037.
29. Vargas Robles Hildrex Evans, Miranda Cordova Elvis Efraín, Lazo Otazú Liceth, Cosio Dueñas Herbert. Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de los sistemas adhesivos grabado y enjuague y autograbado. *Odontología Vital* [Internet]. 2019 June [cited 2023 Apr 17] ; (30): 45-50. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752019000100045&lng=en
30. González A, Murayama N, Ondarza R, García S, Justus R. Resistencia al desalojo de brackets en esmalte desproteinizado adherido y readherido: un estudio in vitro. *Ortodoncia actual*. 2015; 11(44): p. 58-64.
31. Acevedo ED, Peláez AN, Christiani JJ. El esmalte dental bovino como modelo experimental para la investigación en odontología : una revisión de la literatura. *Rev Asoc*

Odontol Argent [Internet]. 2021 [citado el 17 de abril de 2023]; Disponible en:
<https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/48421>

32. De la Garza C, Juan J. Comparación de la resistencia al desprendimiento de los brackets con 2 diferentes tipos de adhesivos y con un agente contaminante (saliva). Universidad Autónoma de Nuevo León; 2018. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/21881/>
33. 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
34. 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>
35. Rojas Victor, Gómez Manuel Ignacio, Sampaio Camila, Sáez Mackarena, Oyonarte Rodrigo. Análisis comparativo in vitro de la resistencia adhesiva al cizallamiento de brackets metálicos adheridos a superficies dentarias tratadas con diferentes agentes blanqueadores. Int. j interdiscip. dent. [Internet]. 2021. [citado 2023 Abril del 2017] ; 14(1): 17-21. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882021000100017&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882021000100017>.
36. 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

37. Soria L. Efecto de la desproteinización 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 41 <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/5562/64.2645.O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
38. Arias Gonzáles JL, Covinos Gallardo M. Diseño y metodología de la investigación. Enfoques Consulting EIRL; 2021. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
39. De Los Santos M, Juan S. Evaluación de la fuerza al desprendimiento de brackets adheridos a esmalte fluorótico remineralizado y no remineralizado. 2022 [citado el 17 de abril de 2023]; Disponible en: <http://148.224.97.92/xmlui/handle/i/8057>
40. Fonseca T, Otoni R, Magalhães A, Ramos G, Gomes T, Rego T, et al. Comparative Analysis of Shear Bond Strength of Steel and Ceramic Orthodontic Brackets Bonded with Six Different Orthodontic Adhesives. *Int J Odontostomat.* 2020;14(4):658-63. 52
41. Abdelaziz K, Alshahrani I, Kamran M, Alnazeh A. Debonding characteristics of orthodontic brackets subjected to intraoral stresses under different adhesive regimes. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials.* 2020; 18:1-6

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título de proyecto: “Comparación de la resistencia adhesiva al desprendimiento de Brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NAOCL al 5.25% utilizando en dos resinas compuestas”

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Diseño metodológico	Resultados	Conclusiones
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál será la resistencia adhesiva al comparar el desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cuál es la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit?</p> <p>¿Cuál es la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Comparar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% en dos resinas compuestas.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit.</p> <p>Determinar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem.</p> <p>Determinar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>H₁: Existen diferencias en la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% y en dos resinas compuestas.</p> <p>H₀: No existen diferencias en la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25% y en dos resinas compuestas.</p> <p>Hipótesis específica</p> <p>H₁: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Heliosit será mayor que con la resina Orthocem.</p> <p>H₀: La resistencia adhesiva al</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>La desproteínización del esmalte mediante el hipoclorito de sodio al 5.25%</p> <p>Variable independiente</p> <p>Fuerzas de Adhesión</p> <p>Variable interviniente</p> <p>Acondicionamiento de ácido fosfórico al 37%</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Aplicada</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>Es de tipo experimental in vitro, analítico de corte transversal.</p> <p>Método de la investigación</p> <p>La investigación presenta como método Hipotético – Deductivo</p>	<p>Se evidencio que el valor mínimo de resistencia en megapascales es de 6.19 y el valor máximo de 26.78 megapascales a los brackets que fueron cementados con resina Heliosit y se realizó desproteínización con NAOCL.</p> <p>Así mismo se observó que el valor mínimo de resistencia en megapascales es de 9.4 y el valor máximo de 21.98 megapascales a los brackets que fueron cementados con resina Heliosit a la cual no se le realizo desproteínización con NAOCL.</p>	<p>No existe diferencia significativa ya que $P= 0.375 > 0.05$, entre los 4 grupos de estudio con respecto a la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con y sin NACOL al 5.25%</p> <p>Se determino que en los dos grupos A1 y B1 de resinas que fueron desproteínizadas con hipoclorito de sodio, las resinas Heliosit resistieron en algunos casos más que las resinas Orthocem.</p>

<p>desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem?</p> <p>¿Cuál es la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit?</p> <p>¿Cuál es la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem?</p>	<p>sin la desproteización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit.</p> <p>Determinar la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem.</p>	<p>desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteización con NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Heliosit no será mayor que con la resina Orthocem.</p> <p>H1: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteización con NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Orthocem será mayor que con la resina Heliosit.</p> <p>Ho: La resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteización con NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Orthocem no será mayor que con la resina Heliosit.</p> <p>H1: La resistencia adhesiva al desprendimiento de Brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteización de NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Heliosit será mayor que con la resina Orthocem.</p> <p>Ho: La resistencia adhesiva al desprendimiento de Brackets con acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteización de NACOL al 5.25% sobre la resina compuesta Heliosit no será mayor que con la resina Orthocem.</p>		<p>Muestra</p> <p>La muestra de este trabajo estará constituida por 60 dientes bovinos mandibulares permanentes extraídos de cabezas de bovinos Para la determinación de la muestra mínima de la población se consideró un muestreo no probabilístico aleatorio.</p>	<p>Se evidencio también que el valor mínimo de resistencia en megapascales es de 4.05 y el valor máximo de 21.14 megapascales a los brackets que fueron cementados con resina Orthocem a la cual se le realizo desproteización con NAOCL.</p> <p>Por otro lado, se observó que el valor mínimo de resistencia en megapascales es de 5.6 y el valor máximo de 18.8 megapascales a los brackets que fueron cementados con resina Orthocem a la cual no se le realizo desproteización con NAOCL.</p>	
---	---	---	--	---	---	--

ANEXO 2:

DATOS GENERALES DE LA FICHA DE
RECOLECCIÓN DE DATOS

“Comparación de la resistencia adhesiva al desprendimiento de Brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteización con y sin NAOCL al 5.25% utilizando en dos resinas compuestas”

Población: 60 dientes bovinos mandibulares permanentes extraídos de cabezas de bovinos.

Tiempo de recolección: Dos semanas

Momento: La obtención de la recolección de datos se realiza en un solo momento cuando se realice las mediciones.

Lugar: Laboratorio HTL (High Technology Laboratory Certificate), Jirón las Nepentas 364 Urb. San Silvestre en el distrito de San Juan de Lurigancho.

Validez: Tres expertos que serán tres docentes de la universidad Norbert Wiener

Metodología: Hipotético – deductivo

Fiabilidad: Por el instrumento físico a utilizar que corresponde a máquina de ensayos universales MTS modelo T-5002 la cual presenta certificación ISO, ficha de calibración y cumple con los respectivos estándares de calidad.

Tiempo máximo total de llenado: En un solo tiempo dado.

ANEXO 3: Ficha de recolección de datos

“COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA ADHESIVA AL DESPRENDIMIENTO DE BRACKETS CON ACONDICIONAMIENTO DE ÁCIDO GRABADOR APLICANDO LA DESPROTEINIZACIÓN CON Y SIN NAOCL AL 5.25% UTILIZANDO EN DOS RESINAS COMPUESTAS”

FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS DEL GRUPO A (Resina HELIOSIT)

INFORME DE ENSAYO RRESULTADOS GENERADOS			
GRUPO – A1			CONTROL
N° de muestra	CON DESPROTEINIZACION NAOCL al 5.25% (MPa)	RESISTENCIA ADHESIVA (MPa)	OBSERVACIÓN
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

12			
13			
14			
15			

INFORME DE ENSAYO RRESULTADOS GENERADOS			
GRUPO - A2			CONTROL
N° de muestra	SIN DESPROTEINIZACION NAOCL al 5.25% (MPa)	RESISTENCIA ADHESIVA (MPa)	Observación
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS DEL GRUPO B (RESINA ORTHOCEM)

INFORME DE ENSAYO			
RRESULTADOS GENERADOS			
GRUPO - B1			CONTROL
N° de muestra	SIN DESPROTEINIZACION NAOCL al 5.25% (MPa)	RESISTENCIA ADHESIVA (MPa)	Observación
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

INFORME DE ENSAYO			
RRESULTADOS GENERADOS			
GRUPO – B2			CONTROL
N° de muestra	SIN DESPROTEINIZACION NAOCL al 5.25% (MPa)	RESISTENCIA ADHESIVA (MPa)	Observación
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

ANEXO 4: FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LMF - 2022 - 018

Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2022-08-16
Fecha de expiración: 2023-08-16
Expediente: LMC-2022-0898

1. SOLICITANTE : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.
Dirección : Nro. 1719 Int. 116 Urb. Los Jardines de San Juan, Etapa II, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MAQUINA DIGITAL DE ENSAYOS UNIVERSALES

Marca :	LG	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Modelo :	CMT-5L	
Serie :	7419	
Identificación :	No Indica	
Rango de indicación :	5000,00 N	Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
División mínima :	0,01 N	
Tipo de Ensayo :	Tensión	El usuario está en la obligación de recibir el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.
Tipo de indicación :	Digital	
Procedencia :	Korea	
Ubicación :	No Indica	
Fecha de Calibración :	2022-08-15	

3. METODO DE CALIBRACIÓN:

La calibración se realizó por medición directa y comparativa con patrones calibrados con trazabilidad nacional. Se tomó como referencia la norma ISO 7500-1: 2004 Materiales Metálicos. Verificación de máquinas de ensayos universales parte I. Máquinas de ensayo tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza.

LABORATORIOS MECALAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

LABORATORIOS MECALAB S.A.C.
Av. Lurigancho Nro. 1863, San Juan de Lurigancho - Lima.

El certificado de calibración es fidei y sello correo de validez.

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	20,0 °C	20,0 °C
Humedad Relativa (%HR)	59%HR	57%HR

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Identificación	Certificado de Calibración
IM-ISA/CAL	Trazabilidad Nacional	PT-701-02	LH-009-2021 Cal. Septiembre
INMELAB	Rango de pesos 1 g a 1 kg / MP	PM-002-02	LMF-2022-018 Cal. Febrero 2022
INMELAB	Rango de pesos 5 kg, 10 kg, 20 kg / MC	PM-002-01	LMF-2022-024 Cal. Marzo 2022



Gerente de Metrología



Firmado digitalmente
por Jorge Padilla Dueñas
Fecha: 2022.08.16
10:05:52 -05'00'

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE "LABORATORIOS MECALAB S.A.C."

7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:
MEDICIÓN DE TRACCIÓN

Indicación del Patrón (N)	Indicación del Equipo (N)	Corrección (N)	Incertidumbre (N)
500,00	501,15	-1,15	2,66
1 000,00	1002,35	-2,35	3,91
1 500,00	1501,94	-1,94	6,46
2 000,00	2003,05	-3,05	9,01
2 500,00	2504,22	-4,22	14,02
3 000,00	3005,86	-5,86	18,94
3 500,00	3507,46	-7,46	17,19
4 000,00	4009,69	-9,69	15,64
4 500,00	4515,35	-15,35	18,96
5 000,00	5020,01	-20,01	21,59

Indicación del Equipo (N)	Errores Relativos				Incertidumbre Expandida U (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad h (%)	Reversibilidad v (%)	Resolución Relativa a (%)	
501,15	-0,23	0,28	----	----	0,53
1 002,35	-0,23	0,25	----	----	0,39
1 501,94	-0,13	0,34	----	----	0,43
2 003,05	-0,15	0,33	----	----	0,45
2 504,22	-0,17	0,40	----	----	0,56
3 005,86	-0,19	0,32	----	----	0,63
3 507,46	-0,21	0,32	----	----	0,49
4 009,69	-0,24	0,34	----	----	0,39
4 515,35	-0,24	0,23	----	----	0,42
5 020,01	-0,40	0,29	----	----	0,43

Errores a cero f_0	0,00%
----------------------	-------

Error relativo máximo permitido según la clase de la escala de la máquina de ensayo (ISO 7500-

Clase de la escala de la máquina	Errores Relativos				
	Exactitud q (%)	Repetibilidad h (%)	Reversibilidad v (%)	Resolución Relativa a (%)	Cero f_0 (%)
0,50	± 0,5	0,50	± 0,75	0,25	± 0,05
1	± 1,0	1,00	± 1,5	0,50	± 0,1
2	± 2,0	2,00	± 3,0	1,00	± 0,2
3	± 3,0	3,00	± 4,5	1,50	± 0,3



K. OBSERVACIONES:

- El valor indicado del equipo que se muestra en la tabla, es el promedio de 5 valores medidos.
- La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

9. CONCLUSIONES:

- De las mediciones realizadas se concluye que el equipo se encuentra calibrado debido a que los valores medidos están dentro del rango normal de operación.
- Se recomienda realizar la próxima calibración en un plazo no mayor a un año desde la emisión de la misma.


ANEXO 5: Fichas de resultados de laboratorio



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-0460-2023	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	17-08-2023
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA ADHESIÓN EN MUESTRAS DE DIENTES ADHERIDAS CON BRACKETS					
1. DATOS DE LOS TESISISTAS					
Nombre de tesis		"COMPARACION DE LA RESISTENCIA ADHESIVA AL DESPRENDIMIENTO DE BRACKETS CON ACONDICIONAMIENTO DE ÁCIDO GRABADOR APLICANDO LA DESPROTEINIZACIÓN CON Y SIN NAOCL AL 5.25% EN DOS RESINAS COMPUESTAS"			
Nombres y Apellidos		: Lidia Dayanna Ortega Chauca			
Dni		: 72497267			
Dirección		: Av. El Sol 692 , 1era zona de hogar policial. Villa Maria del triunfo			
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.		
Máquina de Ensayos Mecánicos	LG CMT- 5L	0.001N			
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm			
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
Muestras de dientes adheridos con brackets	Cantidad	: Sesenta (60) muestras			HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Dientes adheridos con brackets			
	Grupo 1-2 RESINA HELIOSIT	Subgrupo A1: Dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido con desproteínización con NAOCL al 5.25%.			
	Grupo 3-4 RESINA ORTHOCEM	Subgrupo A2: Dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido sin desproteínización con NAOCL al 5.25%.			
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS					
Fecha de recepción de muestras	16 de Agosto del 2023				El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Fecha de Ensayo	16 de Agosto del 2023				
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.				
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL			
PD ISO/TS 11405:2015	Dentistry — Testing of adhesion to tooth structure	---			
6. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	21.0 °C	21.0 °C			
Humedad Relativa	61 %HR	61 %HR			





Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima +51 997 123 584 // 949 059 602

✉ ventas@ensayoshti.pe // ingenieria@ensayoshti.pe www.ensayoshti.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0460-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	17-08-2023
7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA ADHESIÓN				
Grupo 1: A1 Dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido con desproteínización con NaOCl al 5.25%.				
Muestra	Área promedio (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo de Adhesión (Mpa)	
1	9.98	142.64	14.29	
2	11.62	152.25	13.11	
3	10.92	67.59	6.19	
4	9.99	130.05	13.02	
5	11.61	310.98	26.78	
6	10.14	149.96	14.78	
7	11.77	210.82	17.91	
8	11.79	117.99	10.01	
9	10.72	210.15	19.61	
10	10.08	221.74	21.99	
11	12.25	123.90	10.11	
12	10.92	160.81	14.73	
13	11.12	103.02	9.27	
14	11.98	191.55	15.99	
15	9.94	177.69	17.88	
Grupo 2: A2 Dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido sin desproteínización con NaOCl al 5.25%.				
Muestra	Área promedio (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo de Adhesión (Mpa)	
1	11.08	173.34	15.64	
2	10.63	198.87	18.72	
3	10.03	220.54	21.98	
4	10.66	103.26	9.69	
5	10.81	163.55	15.13	
6	10.29	198.88	19.33	
7	11.39	153.33	13.46	
8	11.16	162.74	14.58	
9	10.61	205.06	19.32	
10	11.39	142.65	12.53	
11	11.46	126.86	11.07	
12	10.35	97.20	9.40	
13	11.29	109.13	9.67	
14	11.19	239.94	21.45	
15	11.32	188.09	16.61	




INFORME DE ENSAYO N°	IE-0460-2023	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	17-08-2023
Grupo 3: B1 Dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido con desproteínización con NaOCl al 5.25%.				
Muestra	Área promedio (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo de Adhesión (Mpa)	
1	11.05	214.54	19.41	
2	11.78	233.75	19.85	
3	12.09	49.02	4.05	
4	10.58	176.49	16.69	
5	12.32	152.52	12.38	
6	11.76	125.46	10.67	
7	11.84	138.35	11.68	
8	14.43	139.38	9.66	
9	10.17	86.16	8.47	
10	10.76	227.46	21.14	
11	11.84	58.65	4.95	
12	12.27	77.96	6.35	
13	11.38	211.23	18.56	
14	10.20	83.39	8.18	
15	11.22	203.43	18.13	
Grupo 4: B2 Dientes a los cuales se les aplicó acondicionamiento ácido sin desproteínización con NaOCl al 5.25%.				
Muestra	Área promedio (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo de Adhesión (Mpa)	
1	9.19	100.77	10.97	
2	9.44	58.59	6.21	
3	11.42	73.54	6.44	
4	11.22	96.20	8.57	
5	9.38	78.51	8.37	
6	11.29	118.19	10.47	
7	12.57	101.06	8.04	
8	11.76	121.43	10.32	
9	10.70	59.95	5.60	
10	9.29	129.93	13.98	
11	10.71	63.47	5.92	
12	9.92	144.62	14.58	
13	9.39	176.52	18.80	
14	11.49	93.22	8.11	
15	10.85	176.52	16.27	

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN
CIP: 193364
INGENIERO MECÁNICO
Jefe de Laboratorio



HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

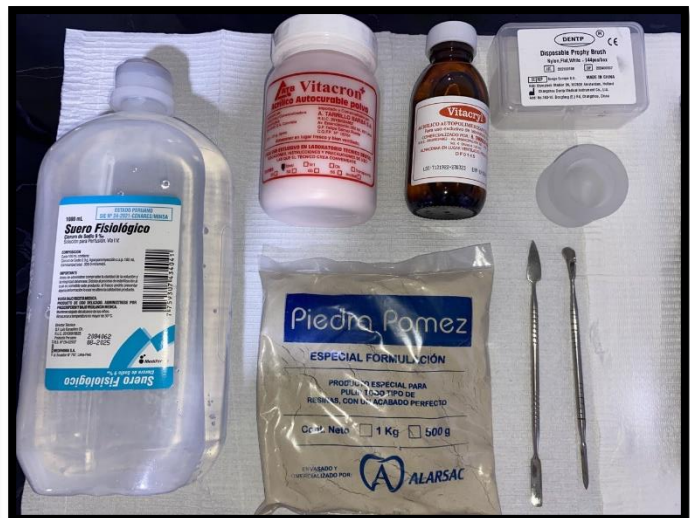
El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.

FIN DEL DOCUMENTO

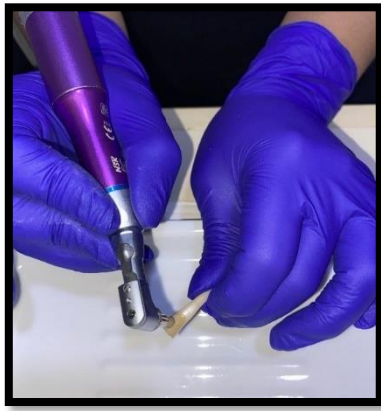
ANEXO 6: FOTOGRAFIAS



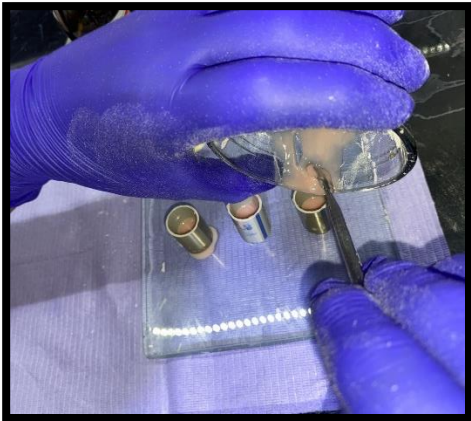
Recolección de las piezas dentarias 60 piezas, las fueron sumergidas en clóruo de sodio para mantenerlas hidratadas, por 10 días



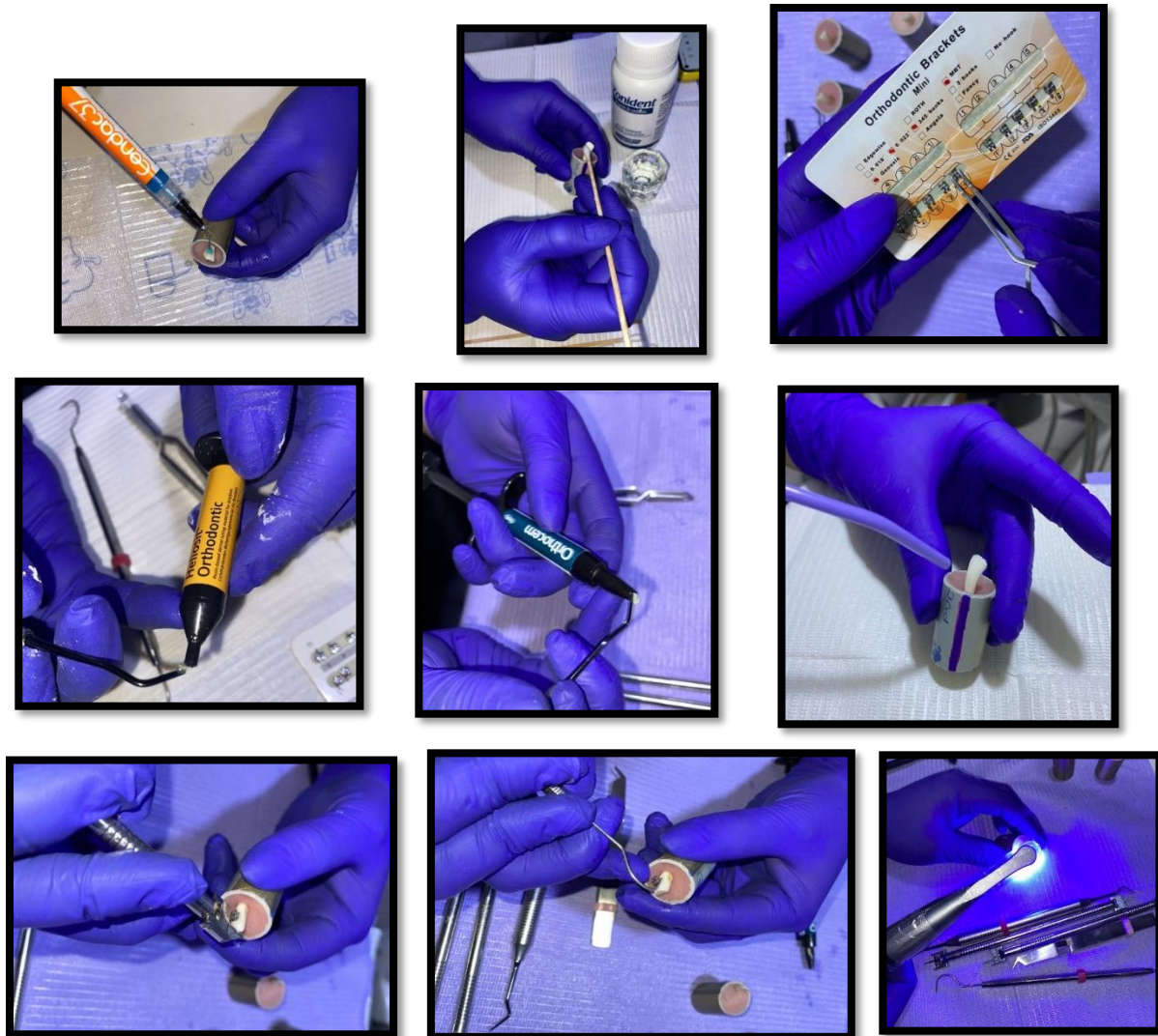
Materiales utilizados para la investigación



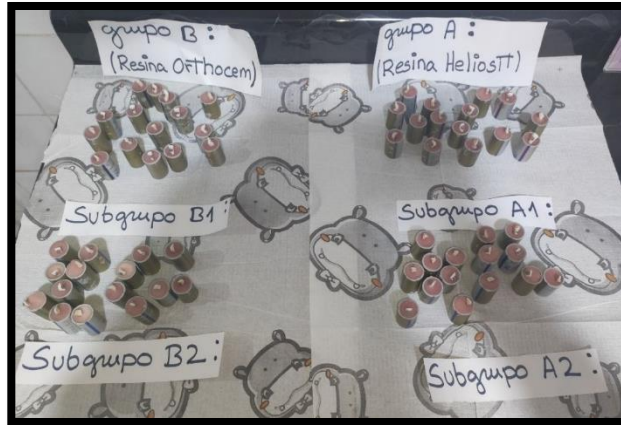
Dientes tratados profilácticamente con una escobilla profiláctica Zt.dental con una mezcla de piedra pómez y agua con una pieza de baja velocidad.



Fijación individualmente en un tubo de 20 mm de diámetro y 3 cm de altura lleno de acrílico rosado de fraguado rápido para mantenerlo en su lugar durante la prueba de resistencia a la adhesión.

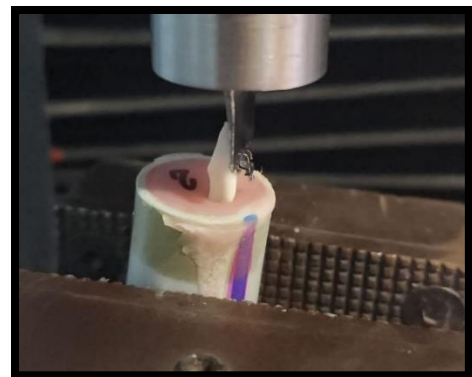


Protocolo de cementación de los brackets de acuerdo a cada subgrupo con cada tipo de resina compuesta (Ivoclar Heliosit y FGM Orthocem). Utilización de una pinza porta brackets para colocar los brackets y se aplicara la cantidad necesaria de resina en la superficie sobre el brackets. Luego se usará el posicionador de brackets para colocarlo en el centro de la corona y se presionará firmemente sobre el diente. Posteriormente, se realizará una presión en los brackets con el explorador, se eliminará el exceso, especialmente a lo largo de los rebordes marginales. Se polimeriza durante 40 segundos con una lámpara de polimerización LED (10 segundos por cada lado).



Subgrupos listos, divididos y cementados con los brackets.

- Subgrupo A1: acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit
- Subgrupo A2: acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Heliosit
- Subgrupo B1: acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteínización con NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem
- Subgrupo B2: acondicionamiento de ácido grabador sin la desproteínización de NACOL al 5.25% en la resina compuesta Orthocem



Pruebas de resistencia al desprendimiento en la máquina de ensayos universales.

ANEXO 7: RESOLUCIÓN DE EXONERACIÓN DE COMITÉ DE ÉTICA



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 28 de junio de 2023.

Investigador(a)
Lidia Dayanna Ortega Chauca
Exp. N°: 0682-2023

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) acuerda la Exoneración de revisión del siguiente protocolo de estudio:

- Protocolo titulado: “Comparación de la resistencia adhesiva al desprendimiento de brackets con acondicionamiento de ácido grabador aplicando la desproteización con y sin NAOCL al 5.25% en dos resinas compuest”. Versión 01 con fecha 09/06/2023.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Lidia Dayanna Ortega Chauca.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Yenny Marisol Bellido Fuentes
Presidenta del CIEI- UPNW

● 14% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	dspace.unach.edu.ec Internet	3%
2	pdffox.com Internet	2%
3	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	2%
4	1library.co Internet	2%
5	dspace.uce.edu.ec Internet	<1%
6	intra.uigv.edu.pe Internet	<1%
7	repositorio.upao.edu.pe Internet	<1%
8	core.ac.uk Internet	<1%