

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA
CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



**“COMPARACIÓN IN VITRO DE DOS TÉCNICAS DE
AEROPULIDO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS
EN DIENTES DE BOVINO. LIMA - 2022”**

LINEA DE INVESTIGACIÓN
Ciencias Básicas y Sostenibilidad

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA

TESISTAS:

GUARDIAN RETTIS RAISA MEDALU
RAMIREZ LUNA ILDA AMANDA

ASESOR:

MG. CD. GONZALES SOTO, CESAR LINCOLN

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedicado a Dios por permitirnos estar con vida y permitirnos estar aquí y ahora, dedicado a nuestros padres por su apoyo incondicional los 365 días de cada año, a nuestras hermanas/os por brindarnos su mano de apoyo, a nuestros maestros/as que compartieron sus conocimientos con nosotras, a nuestras/os amigas/os que estuvieron para nosotras en todo este proceso , a nuestros amigos/as fieles de cuatro patas por ese amor incondicional y compañía contra todo pronóstico, a las personas que son ángeles en la tierra que nos tienden una mano de apoyo en momentos difíciles y a todos esos seres que ya no están presentes físicamente pero que están presente en cada recuerdo y nos cuidan.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirnos estar aquí y ahora.

A nuestros padres por su apoyo incondicional.

A nuestras hermanas/os por brindarnos una mano de apoyo siempre.

A nuestro asesor MG. CD. CESAR LINCOLN, GONZALES SOTO por brindarnos sus conocimientos de manera desinteresada para la elaboración en este proyecto de investigación.

A cada uno de nuestros miembros de jurado: MG. CD ANTONIO ALBERTO, BALLARTE BAYLON; Mg. CD. Miguel Nino, CHÁVEZ LEANDRO; Mg. CD VICTOR AZAÑEDO RAMIREZ y Mg. CD JESUS OMAR CARDENAS CRIALES por su tiempo y por los consejos en sus observaciones brindadas en la elaboración de nuestro proyecto.

Al Mg. IVÁN RICK VELÁSQUEZ RODRÍGUEZ y Mg. JUAN AUGUSTO FERNANDEZ TARAZONA por su orientación y colaboración en el desarrollo de nuestro proyecto.

Al señor SAMUEL VERDE por facilitarnos el ingreso al camal de Tocache para poder adquirir los dientes de bovino.

A todas las personas que hicieron posible que nuestro proyecto se pueda desarrollar.

GRACIAS.

RESUMEN

Objetivo: Comparar la diferencia de la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina. **Metodología:** La investigación se enmarcó en función a 4 criterios: Según la intervención del investigador: es experimental; según el número de ocasiones que se mide la variable de estudio: es transversal; según el número de variables de interés: es analítico, según el período de recolección de la información: es Prospectivo ya que buscamos generar conocimientos de la comparación in vitro de dos técnicas de aeropulido en la adhesión de brackets metálicos, con una población de 60 incisivos inferiores de bovino, divididas en tres grupos de 20 piezas dentarias tanto para los grupos experimentales y grupo control. **Resultados:** En la cementación con orthocem el promedio es de 4,223 Mpa al aplicar una fuerza media de 26.979N con una área media de 6,563mm²; al emplear la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio previo a la cementación convencional el promedio es de 5,458Mpa al aplicar una fuerza media de 29,941N con un área 5,4755 mm², al emplear la técnica de aeropulido con glicina previo a la cementación con orthocem el promedio es de 6,053Mpa al aplicar una fuerza media de 30,192 con una área media de 5,0115 mm².

Conclusiones: Se demostró que en el grupo donde se empleó la técnica de aeropulido con glicina previo a la cementación con orthocem presenta mayor resistencia a la adhesión.

Palabras claves: Adhesión, aeropulido, bicarbonato de sodio, glicina.

SUMMARY

Objective: To compare the difference in the adhesion of metal brackets cemented in vitro, on bovine teeth of the control group and the technique of aerop polishing with sodium bicarbonate and glycine.

Methodology: The research was framed according to 4 criteria: According to purpose or nature of the problem: it is applied, According to the evolution of the phenomenon studied: it is Transversal, According to the intervention of the researcher in the phenomenon studied: it is Experimental, According to the period of data collection: it is Prospective since we sought to generate knowledge of the in vitro comparison of two aerop polishing techniques in the adhesion of metallic brackets, with a population of 60 bovine lower incisors, divided into three groups of 20 dental pieces for both the experimental and control groups.

Results: In conventional cementation the average is 4.223 Mpa when applying an average force of 26.979N with an average area of 6.563mm²; when using the air-polishing technique with sodium bicarbonate prior to conventional cementation the average is 5.458Mpa when applying an average force of 29.941N with an area 5.4755 mm², when using the air-polishing technique with glycine prior to conventional cementation the average is 6.053Mpa when applying an average force of 30.192 with an average area of 5.0115 mm².

Conclusions: It was demonstrated that the group that used the aerop polishing technique with glycine prior to conventional cementation (orthocem cement) presented greater resistance to adhesion.

Key words: Adhesion, air polishing, sodium bicarbonate, glycine.

INDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
SUMMARY.....	V
INDICE.....	VI
INDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
INTRODUCCIÓN	X
CAPITULO I.....	11
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1. Identificación y Planteamiento del problema.....	11
1.2. Delimitación de la investigación.....	13
1.2.1. Problema Principal	14
1.2.2. Problemas Específicos.....	14
1.3. Formulación de objetivos.....	15
1.3.1. Objetivo General	15
1.3.2. Objetivos Específicos.....	15
1.4. Justificación e Importancia de la Investigación	16
1.5. Limitaciones de la Investigación	17
CAPITULO II.....	19
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes.....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales	19
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	23
2.1.3. Antecedentes Locales:.....	26
2.2. Bases teóricas y científicas.....	28
2.2.1. Aeropulido	28
2.2.2. Resistencia adhesiva de brackets cementados	31
2.2.3. Cemento Orthocem.....	33
2.2.4. Dientes de bovinos.....	34
2.2.5. Dientes Humanos.....	37
2.3. Definición de Términos Básicos.....	39

2.4.	Formulación de Hipótesis	41
2.4.1.	Hipótesis	41
2.5.	Identificación de Variables	41
2.5.1.	Variable Independiente.	41
2.5.2.	Variable dependiente.	41
2.6.	Definición Operacional de Variables, Dimensiones e Indicadores..	41
2.6.1.	Variable Independiente	41
2.6.2.	Variable Dependiente.....	42
2.7.	Operacionalización de variables	42
CAPITULO III.....		43
3.	MARCO METODOLÓGICO	43
3.1.	Nivel y Tipo de Investigación	43
3.1.1.	Nivel	43
3.1.2.	Diseño	43
3.1.3.	Método	44
3.2.	Determinación de la Población y Muestra.....	44
3.2.1.	Criterios de Inclusión.....	44
3.2.2.	Criterios de Exclusión.....	44
3.3.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	45
3.4.	Técnicas de procesamiento, análisis de datos	47
3.5.	Selección y validación de instrumentos de investigación.....	47
3.5.1.	Técnica:.....	47
3.5.2.	Validación de la ficha de recolección de datos.....	48
CAPITULO IV.....		49
4.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	49
4.1.	RESULTADOS	49
CAPITULO V.....		58
5.	DISCUSIÓN	58
CONCLUSIONES		60
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES		62
ASPECTOS ÉTICOS		63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		64
ANEXOS.....		69

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos descriptivos de la fuerza de adhesión de Brackets con fuerza máxima y mínima en dientes de bovino.	49
Tabla 2. Datos descriptivos de la fuerza de adhesión de Brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino.	51
Tabla 3. Prueba de normalidad de la fuerza de adhesión de Brackets con fuerza máxima en dientes de bovino.	52
Tabla 4. Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas de la fuerza de adhesión de Brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino.	53
Tabla 5. Prueba de H de Kruskal-Wallis de la fuerza de adhesión de Brackets con fuerza máxima en dientes de bovino.	53
Tabla 6. Prueba de H de Kruskal-Wallis de la fuerza de adhesión de brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino.	54
Tabla 7. Comparación de Games-Howell de las diferencias de medias de la fuerza de adhesión de brackets con fuerza máxima en dientes de bovino. .	55
Tabla 8. Comparación de las diferencias de medias de la fuerza de adhesión de brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino.	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de medias de los datos descriptivos de la fuerza de adhesión de Brackets con fuerza máxima en dientes de bovino. 49

Figura 2. Diagrama de medias de los datos descriptivos de la fuerza de adhesión de Brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino. 51

INTRODUCCIÓN

Nuestra investigación se realizó con el objetivo de Comparar la diferencia de la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina previo a la cementación con cemento orthocem, cuya finalidad es dar a conocer cuál de las dos técnicas de aeropulido previo a la cementación de brackets con cemento orthocem presenta mayor resistencia al ser comparadas entre ambas y comparadas con el grupo control al ser sometidas a la prueba de cizallamiento. Para hablar de eficiencia en ortodoncia, se necesita decir que la adhesión adecuada de los aparatos fijos es imprescindible ya que esto conlleva a que el tratamiento sea evaluado en el tiempo indicado por el ortodoncista tratante con el propósito que no se exceda más horas en el consultorio o clínica y que el paciente no termine insatisfecho. Según Reynolds y Fraunhofer el rango adecuado de resistencia al desprendimiento ideal debe ser entre 5.9 a 7.9 Mpa (1), así mismo, el ortodoncista se asegura que habrá una adecuada adhesión, sin pensar que el tratamiento se pueda alargar. Según antecedentes se encontró que diversos tipos de acondicionamiento del esmalte dental antes de la cementación, da una mejor adhesión desde los años 70, en los que solo se aplicaba el protocolo del fabricante. (2)

Según estudios se encuentra que este tipo de investigación tiene una dirección poco estudiada, motivo por el cual se realizó la presente investigación con la finalidad de aportar conocimientos en cuanto a adhesión de Brackets empleando la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y aeropulido con glicina.

CAPITULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y Planteamiento del problema

La salud bucal es considerada como parte esencial de la salud a nivel general de cualquier persona, debido a que es un factor significativo en su apariencia física, pero también en su bienestar psicosocial y calidad de vida. La Organización Mundial de la Salud (OMS) asevera que, si bien las patologías bucodentales se encuentran localizadas en un área específica del cuerpo, pueden llegar a limitar el proceso de alimentarse, hablar, reír o vincularse socialmente. (3) Es así como, dentro de las patologías bucodentales principales, destacan en primer lugar, la caries dental sucedida por la enfermedad periodontal y las maloclusiones. (4)

En Perú Según la organización mundial de salud (OMS) asevera que las maloclusiones tienen una prevalencia del 70%. (5)

En las últimas décadas, a consecuencia de estas patologías como restablecer la oclusión funcional, mejorar la estética dental, mantener la salud articular, mejorar la estética facial, mantener la salud periodontal, entre otras, los aspectos odontológicos relacionados con la estética son tratados mediante diversas técnicas de ortodoncia, destacando la utilización de los dispositivos fijos de ortodoncia denominados brackets, que son piezas que están sujetas por un arco de metal y que, generalmente, se adhieren a la superficie frontal o posterior del diente.(6)

Así, el arco metálico se considera la parte activa del dispositivo, ejerciendo la fuerza que se amerita para empujar de forma progresiva los dientes hacia el lugar que deberían ocupar y los brackets como tal, son elementos que tienen una función pasiva, transmitiendo a los dientes dicha fuerza. Los brackets pueden ir soldados en el arco de metal o pegarse al diente directamente, siendo ésta la opción que más frecuentemente se usa en la actualidad, porque es la que menos daño hace al esmalte de los dientes. Cabe destacar que los elásticos y

alambres que completan el aparato imprimen la dirección de empuje, siendo estos en las diversas sesiones del tratamiento de ortodoncia. (7)

En España, por ejemplo, según la Sociedad Española de Ortodoncia, uno de cada cuatro ciudadanos ha llevado ortodoncia y el 70% quisiera colocársela, principalmente, para mejorar su sonrisa. (8) Con respecto a Perú, no se encontraron datos oficiales, sin embargo, algunos autores afirman que, en el país hay una alta demanda que ha llevado a un aumento en los pacientes que necesitan y desean usar brackets llevando a que se practique en todos los consultorios dentales la ortodoncia. (9)

En este contexto, es importante señalar que, entre otros aspectos, durante la mecánica de tratamiento de ortodoncia es habitual que a los pacientes se les descementen o despeguen brackets, lo que causa que se vea afectado el éxito en el tratamiento, porque se interrumpe al consumir más tiempo del frecuente al tener que hacer un recementado del bracket, lo que puede generar insatisfacción del paciente o, incluso, hasta desánimo para continuar el tratamiento. Es por este motivo que, la adhesión y adecuado posicionamiento del bracket es uno de los principales avances en la odontología, la aparición de materiales nuevos y la gran diversidad de estos hacen que se mejore esta capacidad de adhesión, que se produce entre el brackets y el diente, siendo el esmalte dental el tejido hipermineralizado derivado del ectodermo que protege y recubre el complejo dentino-pulpar del medio ambiente, teniendo una extrema dureza la base de dicha adhesión, cuya fuerza adecuada para la adhesión ortodóncica debe ser de 5,9 a 7,9 MPa. Siendo importante destacar que, los valores de fuerza de adhesión elevados son potencialmente peligrosos, ya que pueden causar fracturas del esmalte durante la desconexión. (1)

Al ser la adhesión del bracket tan relevante, se afirma que esta no depende solamente de los sistemas adhesivos empleados, sino también del esmalte dental cuya superficie debe ser preparada y muchas veces se hace con una limpieza o profilaxis con el uso del aeropulido, el cual se

basa en la expulsión a presión de agua, mezclada con bicarbonato de sodio, lo que produce un suave pulido en la superficie del diente sin desgastarlo en exceso, esta técnica aumenta la estética dental produciendo una sensación de dientes aún más blancos. No obstante, este método puede producir abrasión dental, debilitando el esmalte provocando sensibilidad dental y, además, dicha abrasión puede interferir en la adhesión de los brackets, aspecto que ha sido poco estudiado. (11)

Inclusive en la revisión bibliográfica efectuada no se encontraron datos que proporcionen evidencias empíricas que reflejen cifras de éxitos o influencia del aeropulido en cuanto a la adhesión de los brackets, motivo por el que es imprescindible su abordaje, lo que hace de la presente investigación sea un estudio novedoso en cuanto a la temática de análisis.

En este sentido la presente investigación titulada “comparación “in vitro” de dos técnicas de aeropulido en la adhesión de brackets metálicos en dientes de bovino. lima -2022” buscó esclarecer dicha problemática, para tener un panorama certero y a partir de la práctica odontológica dar respuesta oportuna al problema de la resistencia adhesiva de brackets en cuanto a la influencia en el esmalte del aeropulido; se refiere ayudando a la disyuntiva si el aeropulido favorece o no dicha resistencia.

1.2. Delimitación de la investigación

La presente investigación se basa en la comparación in vitro de dos técnicas de aeropulido como acondicionamiento previo a la cementación de Brackets comparadas con la técnica convencional en 60 dientes de bovino, divididas en tres grupos constituidas cada grupo por 20 dientes.

El presente trabajo se realizó en el laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE(HTL) que se encuentra en la ciudad de LIMA, donde se realizó las pruebas de resistencia a la adhesión y resistencia al cizallamiento, para ello se empleó máquinas de ensayo mecánico vernier digital marca LG CMT – SL MITULOYO -

200mm, con la finalidad de obtener las medidas de resistencia de la fuerza que se requiere para desprender el brackets del diente de bovino para cada grupo ,así mismo obtener las medidas de área del diente que se utilizó para cementar a partir de los datos obtenidos y determinar los valores de resistencia al cizallamiento en Mpa. Para de esta forma abrir paso a la investigación para su uso de la técnica de aeropulido como acondicionamiento en la cementación de Brackets para evitar el despegue de brackets en pacientes con tratamiento ortodóntico.

En cuanto a la delimitación temporal, se realizó en el año 2022 desde el mes de enero hasta el mes de octubre. La delimitación espacial se concentra en Lima, Perú.

1.2.1. Problema Principal

¿Cuánto será la diferencia en la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino empleando la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina previo a la cementación con cemento orthocem comparados con el grupo control?

1.2.2. Problemas Específicos

¿Cuál es la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre diente de bovino con cemento orthocem en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento?

¿Cuál es la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre diente de bovino empleando la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento?

¿Cuál es la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre diente de bovino empleando la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la fuerza de cizallamiento?

¿Cuál es la diferencia de la fuerza de adhesión de brackets

metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento?

¿Cuál es la diferencia de la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento?

¿Cuál es la diferencia de la fuerza de adhesión de Brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y la técnica de aeropulido con glicina Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento?

1.3. Formulación de objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Comparar la diferencia de la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la fuerza de adhesión de Brackets metálicos cementados in vitro, sobre diente de bovino con cemento orthocem en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento.
- Evaluar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento.
- Evaluar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidos a la prueba de cizallamiento.
- Comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la

- técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento.
- Comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento.
- Comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento.

1.4. Justificación e Importancia de la Investigación

El fracaso en los procedimientos adhesivos en el área de la ortodoncia sigue siendo uno de los problemas más comunes en la práctica clínica y que compromete tanto al clínico como al paciente debido principalmente al despegamiento de brackets y que se relaciona con el malestar por parte de los pacientes y a la prolongación del tratamiento que se genera.

Desde el punto de vista histológico existen alteraciones en la topografía superficial del esmalte por el constante repegado de los brackets, así como también la presencia de zonas de desmineralización excesiva o la existencia de microfracturas asociadas al despegamiento de brackets.

Desde el punto de vista teórico, este problema se justifica vista la necesidad de disponer de estudios que ayuden a esclarecer la disyuntiva si el aeropulido favorece o no a la resistencia adhesiva de brackets cementados empleando un cemento autoadhesivo, por lo que favorecerá ampliamente a la profundización teórica de las variables de análisis y a su vez contribuye ante el vacío del conocimiento que existe actualmente sobre la temática. De esta manera, el presente estudio suscitará la reflexión, el debate académico, y servirá como antecedente y fundamento teórico para nuevas investigaciones.

Desde el punto de vista práctico, el estudio brinda a los especialistas de odontología, información respecto a uno de los posibles factores que pudiesen incidir en el desprendimiento de bracket y las consecuencias que de este problema se derivan, pudiendo tener información con base científica que conlleve a mejorar la práctica del tratamiento de ortodoncia con brackets.

Por otra parte, la metodología, comparación de teorías y resultados de este estudio podrán ser tomados en cuenta en próximas investigaciones análogas que se enfoquen en la profundización de las variables de análisis, y se planteen como imprescindible la búsqueda de soluciones al problema de la resistencia adhesiva de brackets cementados, para un tratamiento ortodóntico óptimo y oportuno.

1.5. Limitaciones de la Investigación

Limitación de recursos bibliográficos actualizados: El acceso a bibliotecas especializadas con información actual permitiría una contextualización más precisa del tema a tratar además de brindar información de primera mano a las investigadoras para poder realizar la revisión e interpretación de la información relevante.

Como limitaciones destaca el elevado costo de los materiales empleados en el estudio, los cuales serán asumidos por nosotras y que dependerán de la variabilidad del contexto de oferta y demanda del mercado.

Otra limitante es el acceso a laboratorios, debido a que para la ejecución de la presente investigación requiere el empleo de una máquina de ensayos universales tipo Amsler para realizar pruebas mecánicas con la cual no se cuenta en la facultad, por lo tanto, se requirió acceder a la misma al laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE(HTL) que se encuentra en la ciudad de LIMA, lo que implicó una inversión económica adicional por parte de nosotras, y solicitar con tiempo los permisos a los laboratorios debido a las actuales restricciones por la pandemia por Covid-19. Otra limitación importante,

es que no se cuenta con microscopio, lo que impide observar la porosidad del esmalte, debido a que no se realizó cortes de las piezas dentarias.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Tepedino Michele, Iancu Potrubacz Macieg, Arrizza Lorenzo. (Suiza, 2020) realizaron un trabajo titulado “Resistencia al cizallamiento in vitro de los brackets de ortodoncia tras el acondicionamiento del esmalte con grabado ácido e hidroabrasi3n” con el objetivo de evaluar la fuerza de adhesi3n al cizallamiento y el 3ndice de adhesivo remanente de los brackets de ortodoncia tras el acondicionamiento del esmalte con grabado 3cido, hidroabrasi3n y con ambos procedimientos. La metodolog3a fue bajo el enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo y de corte transversal, experimental con una muestra de 30 premolares humanos, para la recolecci3n de datos, se dividieron los premolares en tres grupos y se les aplic3 el grabado 3cido, la hidroabrasi3n o ambos procedimientos. Los brackets de ortodoncia se adhirieron con resina compuesta. Se prob3 la resistencia a la cesi3n con una m3quina de tracci3n y luego, se observaron los dientes con un estereomicroscopio para evaluar las puntuaciones del ARI (3ndice de adhesivo remanente). La morfolog3a del esmalte despu3 de cada m3todo de acondicionamiento se evalu3 con un microscopio electr3nico de barrido. Los resultados arrojaron que, la hidroabrasi3n por s3 sola produjo valores de resistencia de adhesi3n al cizallamiento por debajo de la aceptabilidad cl3nica, mientras que la combinaci3n de grabado 3cido e hidroabrasi3n produjo los valores m3s altos. La prueba H de Kruskal-Wallis mostr3 que hab3a una diferencia estad3sticamente significativa entre los distintos tratamientos de acondicionamiento del esmalte, $\chi^2(2) = 0.692$, $p = 0.008$. Las puntuaciones ARI en el grupo de hidroabrasi3n fueron significativamente diferentes de los dem3s grupos. La hidroabrasi3n seguida del grabado 3cido fue eficaz para aumentar la fuerza de adhesi3n al cizallamiento de los brackets de ortodoncia. En conclusi3n,

todos los métodos de acondicionamiento del esmalte probados producen una cierta cantidad de pérdida de esmalte permanente. La hidroabrasión por sí sola no es un método adecuado para lograr una fuerza de adhesión clínicamente significativa. (12)

Salama Fouad, Alrejaye Hessa, Aldosari Marak, et al. (EE. UU, 2018), realizaron un estudio denominado “Fuerza de adhesión al cizallamiento de los brackets de ortodoncia nuevos y reconstruidos a las superficies del esmalte”, con el objetivo de comparar la fuerza de adhesión al cizallamiento (SBS) de los brackets de ortodoncia nuevos y rebotados adheridos a las superficies del esmalte bucal sano y limpio utilizando dos adhesivos de ortodoncia: vidrio-ionómero modificado con resina (RMGI) y resina-composite. La metodología fue bajo el enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo, y de corte transversal, experimental, con una muestra de 40 premolares, para la recolección de datos, se asignaron aleatoriamente 40 premolares en cuatro grupos, 10 dientes/grupo. Los brackets nuevos y reconstruidos se adhirieron a la superficie del esmalte sano y limpio, y luego se sometieron a un termociclaje. La fuerza de adhesión se determinó utilizando una máquina de pruebas universal a una velocidad de cruceta de 1 mm/min. Los restos de adhesivo en el esmalte tras el despegado de los brackets fueron calificados de forma independiente por dos investigadores que no conocían los cuatro grupos diferentes, utilizando el índice de restos de adhesivo (ARI). Los resultados evidenciaron que, hubo una diferencia estadísticamente significativa en el SBS de los cuatro grupos ($p = 0.005$).

Los valores de SBS fueron significativamente más altos con las superficies de esmalte limpias después de la eliminación del adhesivo en comparación con el esmalte sano. La SBS fue significativamente más alta para los brackets reconstruidos, en comparación con los brackets nuevos. No se encontraron diferencias significativas entre los dos tipos de adhesivos. El nivel de acuerdo entre los dos calificadores fue mayor hacia la clasificación de las categorías más altas de ARI (puntuaciones 5 y 6) con un porcentaje de acuerdo del 91.7% y del 100%,

respectivamente. Así, se apreció mayor adhesión entre los grupos de resina-composite. (13)

Erazo Mónica, Moreno María. (Ecuador, 2017) efectuó una investigación titulada “Resistencia al desprendimiento de brackets mediante fuerzas de cizallamiento, en el esmalte dental previamente desproteinizado. Estudio in vitro en la facultad de odontología de la universidad central del Ecuador” con el objetivo de evidenciar a través un estudio in vitro la influencia de la desproteinización con hipoclorito de sodio al 2.5% y 5.25% para el acondicionamiento ácido en la resistencia al desprendimiento de brackets con fuerzas de cizallamiento. La metodología fue bajo el enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo, y de corte transversal, experimental con una muestra de 45 premolares, para la recolección de datos se dividieron los premolares en tres grupos, el grupo A: con el protocolo convencional de cementación con ácido ortofosfórico, el grupo B desproteinización durante 60 segundos del esmalte con hipoclorito de sodio al 2.5% y grupo C desproteinización durante 60 segundos del esmalte con hipoclorito de sodio a 5,25%, se empleó en todos los grupos la misma resina para comprobar si hay algún aumento revelador en la adhesión, luego se realizaron pruebas de cizallamiento. Los resultados mostraron que, el grupo C obtuvo mejores valores sobre la adhesión (11,51 MPa), en cuanto al grupo A (6.17 MPa) y el B (9,53 MPa). En conclusión, el pretratamiento por un minuto del esmalte dental con hipoclorito al 5,25%, previo al acondicionamiento ácido logró mejores resultados en cuanto a la fuerza adhesiva. (14)

Suma S, Anita G, Chandra Shekar B, Kallury A (India, 2012) Realizaron una investigación titulada “El efecto de la abrasión por aire en la retención de brackets metálicos adheridos a una superficie de esmalte fluorado” Con el objetivo comprobar el efecto de la abrasión de aire en la retención de soportes metálicos unidos a la superficie del esmalte floresmaltado.

Setenta dientes premolares humanos recién extraídos con fluorosis dental moderada a severa según los criterios de Dean fueron

recolectados y divididos en tres grupos de 20 cada uno. Los grupos fueron tratados de la siguiente manera: En el grupo I, el grabado ácido fue seguido por la unión con Transbond XT®; en el grupo II, el arenado y el grabado ácido fueron seguidos por la unión con Transbond XT®; y en el grupo III, el chorro de arena y el grabado ácido fueron seguidos por la unión con Enlight LC.® Se utilizó una máquina de prueba universal de Instron™ para determinar la fuerza de desunión, y a partir de esto se calculó la fuerza de unión al cizallamiento. La muestra con mayor fuerza de unión de corte de cada grupo fue seleccionada para el estudio de microscopía electrónica de barrido (SEM). Los especímenes preparados se examinaron bajo un microscopio electrónico de barrido JSM-840A (JEOL Ltd, Tokio, Japón) operado a 20 kV. Las fotografías se tomaron con aumentos progresivamente más altos de ×50, ×100, ×500 y ×1000 para ver la superficie del esmalte y el adhesivo que queda en la superficie del esmalte después de la desunión. Las fuerzas de unión cortante de los grupos se compararon mediante el ANOVA unidireccional (análisis de varianza) y la prueba post hoc de Tukey. La distribución de la puntuación del índice de remanente adhesivo (IRA) se comparó mediante la prueba de Chi-cuadrado.

Resultados: La fuerza media de unión al cizallamiento en el grupo I fue de 10,36 MPa, con una desviación estándar de 0,225. Los valores correspondientes en el grupo II y el grupo III fueron $11,41 \pm 0,237$ MPa y $11,39 \pm 0,201$ Mpa, respectivamente. Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos en los valores medios de resistencia de enlace cortante.

Conclusión: El chorro de arena seguido de grabado ácido proporciona valores de resistencia de unión significativamente más altos en comparación con el grabado ácido solo, independientemente del material de unión empleado. (15)

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Adrianzén Brenda. (Lima, 2021) realizó un estudio titulado “Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de los brackets cementados con Rely a bond® y Orthocem® en dientes bovinos clareados con peróxido de hidrógeno al 35% en diferentes intervalos de tiempo” el objetivo estuvo dirigido a comparar la resistencia adhesiva de brackets cementados en dientes bovinos clareados con peróxido de hidrógeno al 35% en diferentes intervalos de tiempo (24 horas, 7 días y 14 días). Se enmarcó en una investigación cuantitativa, explicativa, experimental, contó con una muestra de 72 incisivos de bovino, los cuales distribuyó en grupos (n=12), Grupo 1: 24 horas después del clareamiento dental, Grupo 2: 7 días después, Grupo 3: 14 días; Grupo: 4-5-6 fueron cementados con Orthocem® en los mismos tiempos; para su evaluación aplicó la prueba de cizallamiento (velocidad de cruceta de 1mm/min) y el Índice de Remanente Adhesivo (ARI). Los resultados arrojaron resistencia adhesiva al cizallamiento de brackets cementados con Orthocem® a las 24 horas (18.37 + 5.32), 7 días (21.79 + 6.12) y 14 días (21.14 + 9.11), con respecto a Rely a Bond la resistencia adhesiva al cizallamiento de brackets fueron 24 horas (15.96 + 6.13), 7 días (17.63 + 3.15) y 14 días (15.23 + 3.74), presentándose diferencias estadísticamente significativas (p=0.046 y 0.049) a los 7 y 14 días. Ante esto, concluyó que la mayor resistencia adhesiva la presentó el cemento ortodóntico Orthocem® comparado con Rely a Bond® en dientes clareados, además, el tiempo de cementación después del clareamiento influye en la adhesión del bracket al esmalte. (16)

Plascencia Cinthia. (Lima, 2020) Realizó un estudio titulado “Análisis comparativo de la fuerza de adhesión de brackets metálicos utilizando diferentes técnicas de preparación del esmalte de dientes bovinos” con el objetivo de realizar una comparación de la fuerza de adhesión de brackets empleando diversas técnicas de preparación del esmalte de dientes bovinos. Materiales y métodos: El estudio fue experimental, transversal y prospectivo, con una población de 60 incisivos inferiores de

bovino y según el ISO / TS 11405: 2015 se asignó 15 dientes por grupo, después de la extracción se almacenó en agua destilada a 4 °C, se cortó la raíz con un motor, se retiró la pulpa y se fijó las coronas dentro de tubos de PVC cortados y llenados con acrílico autopolimizable para la adaptación a la máquina de pruebas, G1:Hipoclorito de Sodio 5.25%, por 60 segundos, G2:Aeropolizador dental con bicarbonato de sodio marca Microjato Bio-art por 15 segundos, G3: Profilaxis con piedra pómez por 15 segundos y G4: grupo control, se aplicó Orthocem en el bracket marca AZDENT, posicionándose en la corona del diente fotocurado por 20 segundos. Mediante el ensayo de cizallamiento se obtuvieron los resultados en Mpa con la fuerza en Newton y el área promedio de 9.58 mm², se analizó con la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis debido a que una de las variables no presento normalidad.

Los resultados arrojaron que la fuerza de resistencia del grupo 1, 2, 3 y 4 fue de 5.4587, 5.3793, 5.0193 y 3.6493 Mpa, respectivamente. En conclusión, las fuerzas de resistencia no son significativas estadísticamente entre los grupos 1, 2 y 3, no obstante, el grupo 4 presentó significancia estadística. (17)

Montoya E. (Trujillo, 2020) realizó una investigación titulada “Influencia de dos marcas comerciales de barniz fluorado sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados en esmalte humano, estudio in vitro” con el objetivo de evaluar la influencia de dos barnices fluorados sobre la fuerza de adhesión de brackets. La metodología fue bajo el enfoque cuantitativo, con un nivel explicativo, y de corte transversal, experimental, se manejó una muestra de 30 piezas dentarias humanas, para la recolección de datos, se aplicó flúor barniz marca MI Varnish de GC y Clinpro de 3M y un grupo control. Posteriormente, se cementaron brackets metálicos en las piezas dentarias y mediante cizallamiento se evaluó la fuerza de adhesión. Los resultados mostraron que Clinpro obtuvo 8.27 Mpa, MI Varnish 6.15 MPa, y el grupo control 13.97 MPa. En conclusión, el flúor barniz Clinpro de 3M, tuvo mayor fuerza de adhesión en brackets metálicos cementados. (18)

Sánchez Marco, Kuong Nelly. (Lima, 2017) desarrollaron un trabajo de investigación titulada “Efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos” con el objetivo de realizar una evaluación de la influencia del peróxido de hidrógeno al 40% en la fuerza de resistencia de brackets cementados. La metodología fue bajo el enfoque cuantitativo, con un nivel explicativo, y de corte transversal, experimental, se manejó una muestra de 60 premolares superiores, para la recolección de datos se conformaron 4 grupos de 15 premolares cada uno, el grupo I los brackets se cementaron 60 minutos después de someter los dientes al aclaramiento dental, en el grupo II luego de 7 días los brackets fueron cementados y en el grupo III posterior de 14 días, y hubo un grupo control, se valoró la fuerza de resistencia al cizallamiento. Los resultados evidenciaron que el peróxido de hidrógeno al 40% reduce de forma significativa la fuerza de adhesión de brackets metálicos. En conclusión, el aclaramiento dental disminuye la fuerza de adhesión de brackets. (19)

Aguilar Roxana. (Lima, 2017) realizó una investigación titulada “Efecto de la desproteínización adamantina con hipoclorito de sodio al 5% en la calidad de la adhesión de los brackets ortodónticos evaluados mediante un sistema de fuerza de cizallamiento” con el objetivo de determinar el efecto de la desproteínización adamantina con hipoclorito de sodio al 5% en la calidad de la adhesión de los brackets ortodónticos evaluados mediante un sistema de fuerza de cizallamiento. La metodología según el propósito aplicado de enfoque cuantitativo, para ello se usó 33 muestras constituidas por premolares humanas, las cuales poseían coronas íntegras libre de caries por vestibular, quienes no presentaron tratamiento de blanqueamiento ni restauración con resina previa. De esta manera, fueron divididos en 3 grupos: Grupo 1 o control formado por 11 premolares a los que se le dio tratamiento con ácido fosfórico al 37%; Grupo 2 formado por 11 premolares a los que se le dio tratamiento con hipoclorito de sodio al 5%; Grupo 3 formado por 11 premolares a los que se les combinó el tratamiento con ácido fosfórico al 37% e hipoclorito de

sodio al 5%. Todas las muestras fueron sometidas al desprendimiento del bracket mediante un sistema de fuerza de cizallamiento.

El análisis de los datos se llevó a cabo empleando la prueba estadística de Kruskal Wallis para identificar la significancia de los resultados. Como resultado se obtuvieron valores de las medianas de fuerza de cizallamiento de 4.36; 3.11; y 6.79 megapascales para el grupo 1, 2 y 3, respectivamente. Finalmente se concluye que el uso del hipoclorito de sodio al 5% si afecta significativamente en la adhesión de los brackets. (20)

2.1.3. Antecedentes Locales:

Chávez Shirley. (HUANUCO , 2021) Realizó una investigación titulada “Evaluación in-vitro de la resistencia al desprendimiento de brackets con diferentes protocolos de adhesión sometidos a fuerzas de cizallamiento en dientes bovinos” la investigación se realizó con el objetivo de determinar si el protocolo de adhesión afecta en la resistencia al desprendimiento de brackets sometidos a fuerzas de cizallamiento en dientes bovinos en los ambientes del Post Grado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán en el año 2020, los materiales y métodos utilizados en el estudio fue de nivel explicativo, de tipo experimental, transversal con un diseño de tipo experimental, se seleccionaron dientes bovinos (incisivos inferiores) obteniendo un total de 60 muestras de las cuales 20 tratadas con la técnica convencional (grupo A), 20 tratadas con la técnica resina orthocem (grupo B) y 20 tratadas con la técnica del uso del ultrasonido (grupo C); la resina adherida al bracket tomo una forma cubica, almacenado en suero fisiológico a temperatura ambiente durante 24 horas. La prueba de la fuerza de cizallamiento para analizar la resistencia adhesiva al despegue del bracket se realizó en una máquina de ensayo universal marca J. ALFRED AMSLER, con una velocidad de desplazamiento fijo de 1mm/min hasta el momento del despegue de las muestras. Los resultados encontrados fueron: Los promedios de resistencia adhesiva al despegue del bracket fueron de 17.401 MPa para el uso del ultrasonido, 6. 373 MPA para el uso de resina Orthocem y

12.237 MPa para la técnica convencional, existiendo diferencia significativa con p- valor= 0.021. Conclusiones: Se concluyó que existe diferencia significativa entre las técnicas de aplicación del adhesivo al despegue del bracket, siendo la de mayor significancia la técnica del uso de resina orthocem. (21)

Janampa Nataly. (Huánuco, 2016) realizó una investigación titulada “Comparación de la fuerza de adhesión entre brackets metálicos reacondicionados mediante el método de arenado y brackets metálicos nuevos en la ciudad de Huánuco 2016” La investigación se realizó con el objetivo de determinar la diferencia de la fuerza de adhesión entre brackets metálicos reacondicionados mediante el método de arenado y brackets metálicos nuevos en la ciudad de Huánuco. La Metodología: Se utilizó el tipo de investigación aplicada, comparativo, transversal in vitro, nivel y método experimental. La muestra del estudio se realizó con 60 premolares humanos a los cuales se les dividió en dos grupos: Grupo 1(N): adhesión de brackets metálicos nuevos y Grupo 2(A): adhesión de brackets metálicos reacondicionados mediante el método del arenado; luego, se procedió a someter cada grupo a la prueba de cizallamiento en la máquina universal de ensayos marca Alfred J. Amsler y Cía. Shaffhausen/Suiza, N° de serie 46/224, capacidad 5 Ton. Obteniendo los resultados mediante el estudio de T de student y de Levene: La fuerza de adhesión promedio de los brackets nuevos fue de 8,0190 Mpa con una desviación estándar de 3,8610. La fuerza de adhesión promedio de los brackets reacondicionados fue de 9,8007 Mpa y desviación estándar de 4,9469; aceptando de esta manera la Hipótesis nula (H0) que afirmó que: No existe diferencia marcada de fuerza de adhesión entre brackets metálicos reacondicionados mediante el método del arenado y brackets metálicos nuevos en la ciudad de Huánuco. se llegó a la conclusión de que tanto los brackets nuevos y reacondicionados mediante el método del arenado cumplen similar condición clínica de tratamiento. (22)

2.2. Bases teóricas y científicas

2.2.1. Aeropulido

El pulido con aire se introdujo por primera vez en la comunidad dental a finales de la década de 1970, como mecanismo para eliminar, rápida y fácilmente, las manchas extrínsecas y los depósitos blandos de las superficies dentales. En este sentido, el aeropulido es una técnica que se basa en la expulsión a presión de agua, mezclada con bicarbonato de sodio, lo que produce un suave pulido en la superficie del diente sin desgastarlo en exceso, esta técnica aumenta la estética dental produciendo una sensación de dientes aún más blancos. (11)

El aeropulido puede utilizarse en pacientes sanos como alternativa al uso de escarificadores, curetas o pasta abrasiva para eliminar las manchas ocasionadas generalmente por el té, el vino tinto, el café, el tabaco u otras sustancias que manchan los dientes, así como, previo al tratamiento de ortodoncia para preparar el esmalte, es decir, con objetivos netamente estéticos. (11)

El aeropulido, igualmente, puede usarse en pacientes con algunas enfermedades de la cavidad bucal con gran prevalencia como la caries, periodontitis y gingivitis, las cuales a nivel general son inducidas por biofilms bacterianos, motivo por el cual, el control mecánico de las biopelículas bacterianas es fundamentalmente importante en la prevención y el tratamiento de las mencionadas enfermedades. En este sentido, se ha comprobado que el pulido con aire es eficaz para eliminar las biopelículas de encima y debajo de las encías y la discromía adquirida. (11)

Este efecto lo produce el aeropulido debido a que, los sistemas de pulido por aire utilizan aire comprimido, agua y varios tipos de sustancias, diseñadas específicamente para diferentes tratamientos, para producir un chorro bien controlado, que pulveriza partículas en la superficie de los dientes. Las sustancias más usadas para el aeropulido son:

Bicarbonato de sodio: es una sal compuesta por iones de sodio y de bicarbonato que, a temperatura ambiente, se vuelve un polvo cristalino blanco. Es así como, su capacidad de reaccionar con los ácidos permite que el bicarbonato de sodio se utilice en preparados farmacéuticos como un antiácido suave. También, se utiliza en la formulación de dentífricos por su acción abrasiva blanqueadora. (10)

El bicarbonato de sódico en polvo se utiliza en odontología desde 1980 en dispositivos especiales de chorro de aire/agua para eliminar las biopelículas bacterianas y las manchas extrínsecas. Las partículas de bicarbonato pueden tener un tamaño de partícula de $< 150 \mu\text{m}$ y estos cristales tienen una forma rectangular o cuadrados cincelados. No obstante, es importante tener en cuenta que el bicarbonato debe utilizarse con cuidado en la dentina y el cemento radicular si existiese desmineralización del esmalte, debido a que puede causarse una abrasión importante, así como pérdida de tejido sano. El tratamiento de profilaxis con polvo de bicarbonato debe personalizarse en función de la estructura anatómica de la arcada dental y las necesidades clínicas específicas de cada paciente. (10)

Glicina: es un aminoácido, aislado por Braconnot de la caña de azúcar en 1820. Debido a sus propiedades, se emplea durante los tratamientos de higiene bucal, a través de dispositivos de pulido por aire sub y supra gingival, así como, para eliminar biofilms bacterianos, manchas extrínsecas leves y para desintoxicar las bolsas periodontales. (8)

La glicina también está indicada para aquellos pacientes con patologías sistémicas o con dietas hiposódicas, como los pacientes con insuficiencia renal e hipertensión, en los que el uso de bicarbonato de sodio se encuentra contraindicado. También, es mínimamente invasivo en el esmalte, cemento radicular, dentina e implantes expuestos. Es importante mencionar que el tratamiento de descontaminación con polvo de glicina debe ser personalizado para cada las necesidades clínicas y tipo de paciente.¹⁸ Por otra parte, cabe destacar que, en los últimos años han surgido en el mercado numerosos aparatos con chorro de aire/agua

para la preparación de la cavidad oral, pulir las superficies dentales y eliminar las manchas extrínsecas en los pacientes que presentan problemas para mantener una adecuada higiene bucal. El diseño de la boquilla de pulverización y la forma en general son características sustanciales del aeropulidor, porque pueden influir en las propiedades abrasivas del bicarbonato de sodio. Inclusive, pequeños cambios en las dimensiones de la boquilla, como el diámetro de la abertura o la longitud del tubo o su curvatura pueden originar cambios significativos en la eficacia del instrumento. Este aspecto resalta la importancia y la responsabilidad de conocer a fondo respecto a la técnica instrumental utilizada en cualquier superficie radicular o tipo de diente. Al tomar la decisión de cómo tratar cada caso concreto, el operador puede enfrentarse al reto de un exceso de depósitos que requieren ser eliminados. En esos casos, las zonas de tratamiento más complicadas requerirán un tratamiento más exhaustivo y prolongado. De tal forma, se debe evitar dirigir el chorro directamente al borde de las encías, también en el cuello de los dientes expuestos y en la mucosa. (10)

Aeropulido en pacientes de ortodoncia

Los pacientes de ortodoncia necesitan una atención particular en el control de las biopelículas bacterianas. El tratamiento previo, durante y posterior del tratamiento de ortodoncia también debe ser personalizado. La limpieza de la superficie del diente antes del tratamiento, es decir, antes de fijar los brackets, tiene el propósito de eliminar la placa bacteriana y las manchas de las superficies dentales antes de colocar la ortodoncia. Si el paciente asiste a la cita odontológica con un buen nivel de higiene bucal, sus encías no sangrarán durante el aeropulido.¹⁷ Otro propósito del aeropulido en la ortodoncia, es preparar el esmalte con la intención de cementar mejor el aparato y obtener una mayor resistencia adhesiva de brackets, tomando en cuenta, que es habitual el desprendimiento de los mismos; sin embargo, como se mencionó anteriormente, este aspecto que ha sido poco estudiado. (10, 12)

En el caso del aeropulido en pacientes que van a colocarse un

aparato de ortodoncia generalmente, se emplea el polvo de bicarbonato, que, aunque es ciertamente más abrasivo, tiene un poder mayor de limpieza, pero si el paciente es preparado correctamente, no será necesario ningún procedimiento invasivo y será suficiente la deplección con glicina en polvo que es suave tanto en los tejidos duros y, sobre todo, en los tejidos blandos, evitando así la desepitelización de la superficie. (9)

En el caso de la eliminación de la placa durante las sesiones de limpieza dental en pacientes, ya con un aparato de ortodoncia fija no es sencillo y a menudo el paciente no logra mantener un control adecuado de la placa, porque los brackets interfieren con los instrumentos utilizados para eliminarla y aplicar la pasta de dientes, por lo que muchas veces, también se amerita que en el consultorio se realice el aeropolido. (10)

2.2.2. Resistencia adhesiva de brackets cementados

En los últimos años, los aspectos odontológicos relacionados con la estética son tratados a través de diversas técnicas de ortodoncia, destacando la utilización de los dispositivos fijos de ortodoncia llamados brackets, que son piezas individuales que están sujetas por un aro de metal que, se adhieren a la superficie frontal o posterior del diente. De esta forma, el aro metálico es la parte activa del dispositivo de ortodoncia, debido a que ejerce la fuerza que se amerita para empujar de forma paulatina los dientes hacia el lugar que deberían ocupar y, los brackets, como tal, son elementos que tienen una función pasiva, cuya función es transmitir dicha fuerza a los dientes. (5)

Los brackets pueden ir soldados en el aro de metal o pegarse al diente directamente, siendo ésta la opción que más frecuentemente se usa en la actualidad, porque es la que menos daño hace al esmalte de los dientes. Cabe destacar que, los elásticos y alambres que completan el aparato imprimen la dirección de empuje, siendo estos en las diversas sesiones del tratamiento de ortodoncia. (8)

Como se mencionó anteriormente, durante la mecánica de

tratamiento de ortodoncia es habitual que a los pacientes se les descementen o despeguen brackets, lo que produce que se vea afectado el éxito en el tratamiento. Es por este motivo que, un adecuado posicionamiento del bracket y sobre todo de la resistencia adhesiva del bracket son sumamente importantes, esta última se define como la capacidad de adhesión, que se produce entre el brackets y el diente, siendo el esmalte dental el tejido hipermineralizado derivado del ectodermo que protege y recubre el complejo dentino-pulpar del medio ambiente, teniendo una extrema dureza la base de dicha adhesión, cuya fuerza adecuada para la adhesión ortodóncica debe ser de 5.9 a 7.9 Mpa (megapascal).(1)

Siendo importante destacar que, los valores de fuerza de adhesión elevados son potencialmente peligrosos, ya que pueden causar fracturas del esmalte durante la desconexión y niveles bajos, puede ocasionar el desprendimiento de los mismo. (10) Los sistemas de pegado de brackets están formados básicamente por dos componentes fundamentales:

- Monómeros en la matriz, son moléculas conformadas por proteínas y poseen diferentes estructuras que pueden unirse entre sí a través de una reacción de tipo química. La polimerización se produce luego de la unión de varios monómeros resultando en los polímeros. Dicha reacción química se efectúa en presencia de luz azul, lográndose una resina dura, a menos que estas sean resinas de autopolimerizado. (21)
- Cuerpos de relleno, estos son los que poseen partículas de cerámica, vidrio, o cuarzo, incrustados en la matriz de manera distribuida. Estos influyen en las propiedades mecánicas y físicas, como la resistencia a la abrasión, la resistencia a la presión, tracción, y a la fluidez de los materiales de resina. (22)
- La adhesión del bracket es el mayor reto en el
- tratamiento de ortodoncia, para conseguir la adhesión a

- las estructuras dentarias, se pueden emplear sistemas adhesivos, también grabado ácido de las estructuras dentarias, dichos ácidos logran acondicionar al esmalte y dentina y eliminan restos para consentir que la resina se adhiera a dichas superficies y que puedan resistir a las diferentes fuerzas ortodónticas, como la compresión, tensión, torsión y cizallamiento que será la empleada en esta investigación.(23) En este sentido, la fuerza ortodóntica de cizallamiento hace referencia, a las fuerzas que tratan de desplazar o cortar en sentido vertical, provocando el desplazamiento de las piezas dentales en su eje axial, por lo que se produce un reacomodamiento de la estructura periodontal y alveolar. Es así como, la resistencia de la adhesión en el caso de los brackets debe ser capaz de soportar fuerzas funcionales de cizallamiento, en el grado que permita el desprendimiento del bracket sin que esmalte sufra daños. Por lo que, valores de resistencia muy elevado al desprendimiento del bracket no son adecuados por la excesiva fuerza que se amerita para desprender el bracket, se sugieren resistencias de la adhesión que varíen de 5,9 a 7,9 MPa. (1)

2.2.3. Cemento Orthocem

Representa un cemento resinoso, que permite la adhesión de brackets ortodónticos de policarbonato, metal y cerámica, a la superficie del esmalte dental, fabricado por laboratorios FMG, Brasil. Está compuesto, por monómeros como el BisGMA, TEGDMA y monómeros metacrílicos como fosfatados, estabilizante, canforquinona, coiniador y carga nanométrica de dióxido de silicio. Su presentación es través de una jeringa y su forma de activación es fotopolimerizable, es decir, se activa con luz mediante foto iniciadores, lo que le permite al profesional, un total control al momento de adherir el bracket, por ende, la instalación se realiza de manera inmediata. Entre sus características y ventajas destacan (16, 24, 25, 26)

- Resistencia adhesiva adecuada; al permitir la adhesividad adecuada, la remoción al final del tratamiento y soportar la fuerza de los movimientos de la masticación.
- Mayor practicidad.
- Consistencia adecuada, lo que facilita la instalación de Brackets
- Amplio espectro de aplicación (Diferentes tipos de brackets).
- Contiene flúor.
- Alta calidad estética.
- Fácil remoción de los excesos.
- Fotocurable, favorece la instalación de los arcos.
- Su presentación contiene: 1 jeringa con 4g y 1 ácido fosfórico (Condac 37%) con 2,5mL
- Para su aplicación se recomienda:
- Efectuar aislamiento dental.
- Aplicar profilaxis, lavar con abundante agua, con materiales libres de aceite y secar.
- Colocar en la superficie del esmalte, grabador ácido Condac 37%, en los dientes durante 20 segundos.
- Lavar con abundante agua y secar.
- Aplicar Orthocem sobre la base del bracket y colocarlo en posición sobre el esmalte dental grabado, removiendo el exceso de cemento.
- Fotocurar el adhesivo durante 20 segundos. (26,27)

2.2.4. Dientes de bovinos.

Los dientes bovinos se han utilizado en diversas investigaciones

como sustrato alternativo a los dientes humanos, principalmente por su fácil disponibilidad, ausencia de lesiones cariosas y un tamaño que facilita los procedimientos técnicos. También, se han utilizado como sustrato alternativo en las pruebas de resistencia a la adhesión, lo que ha provocado resultados similares a los dientes humanos. (27)

2.2.4.1. Características

A continuación, se describen características que presentan los bovinos, en los dientes, por ser animales heterodontos.

Poseen dientes incisivos, ubicados en el maxilar inferior, de forma plana y borde cortante.

- Presentan un total de ocho dientes incisivos.
- No poseen dientes caninos.
- Presentan dientes voluminosos (molares y premolares), cuya superficie plana les permite triturar.
- La zona denominada barra, corresponde a un espacio sin la presencia de dientes.
- Los dientes presentan una mayor radiodensidad.
- Poseen relativamente menos dentina intertubular asociada a una cantidad relativamente grande de dentina peritubular.
- Poca o ninguna diferencia tanto a nivel macro como microscópico con respecto a los dientes humanos. (27)

2.2.4.2. Composición

Los dientes están conformados por partes duras (esmalte, dentina, cemento) blandas (pulpa dentaria), los cuales se describen seguidamente:

- Esmalte: constituye una sustancia blanca, vidriosa y muy dura, se despliega sobre la corona formando una fina capa hasta llegar al cuello.
- Dentina: también llamado marfil, presenta un color blanco, ligeramente amarillento, de consistencia dura, responsable de darle forma a todo el diente; posee es una cavidad interna en donde se encuentra la pulpa dentaria.
- Cemento: se le puede denominar capa cortical ósea, por su semejanza en la estructura del hueso, es una sustancia que recubre la raíz y es menos dura que la dentina. Puede presentarse también sobre la corona, sin que su presencia se confunda con el sarro depositado por las encías.
- Pulpa dentaria: alberga vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios y está ubicada en la cavidad del diente, una dependencia del periostio alveolar. (30)

2.2.4.3. Morfología

Debido a la ausencia de dientes en el maxilar, ocasiona un leve movimiento para evitar lastimar la mucosa, por lo cual, los dientes incisivos presentan forma de pala o pinzas, identificados como par central. Tanto, en los dientes temporales como permanentes se distingue la raíz y la corona; las cuales se encuentran apartadas por un cuello bien pronunciado. En cuanto a la raíz, presenta una longitud aproximada de 2.6cm, con forma cónica atenuada al extremo. En referencia a la corona, posee una longitud aproximada de 1.4 cm, de forma triangular, con dos caras, tres bordes y dos laterales. (28,29)

2.2.4.4. Cronología de Erupción

La erupción de los dientes está determinada por la raza y maduración del animal, presentándose en dos etapas: (a) dientes temporales o de leche o caducos, coincide con la lactancia materna, el

animal recién nacido, presenta las pinzas y los primeros medianos; al cabo de los 12 días aparecen los ocho incisivos los cuales comienza a brotar por la parte central de la arcada; los premolares van saliendo desde el tercero hasta el primero, no obstante los molares emergen en orden; todo el proceso puede durar de cuatro a seis meses. (b) dientes permanentes; la erupción ocurre posterior a la caída de los dientes temporales, la cual se presenta en orden y periodo de tiempo determinados pinza (año y medio-dos años), medianos (dos años y medio-tres años) segundos medianos (tres años) y los extremos (tres años-cuatro años). (29, 30, 31)

2.2.5. Dientes Humanos

Los dientes humanos representan la opción ideal para la realización de estudios odontológico. No obstante, son de uso limitado, debido a las dificultades para obtener en cantidad y calidad requerida, tener control de las edades y el origen, de forma que sean homogéneos en su selección. (31)

2.2.5.1. Características

La presencia de dientes en el ser humano, manifiesta las siguientes características (32, 33)

1. La dentición es muy grácil y de pequeño tamaño.
2. Presenta dentición heterodonta.
3. El sistema dentario es difiodontos.
4. Los dientes desempeñan un papel importante en la vida diaria, son esenciales para la masticación, la correcta pronunciación y la estética facial.
5. Posee cuatro tipos de dientes: incisivos, caninos, premolares y molares.

6. Un adulto, posee en cada archeda del maxilar, 16 piezas, para un total de 32 piezas dentales.

2.2.5.2. Composición

Las partes que conforman los dientes son: esmalte, dentina, cemento (partes duras) y la pulpa dentaria (blandas), las cuales se describen a continuación. (31, 32)

- Esmalte: es la estructura más mineralizada del cuerpo, por la presencia de hidroxapatita. Se comporta como una membrana dinámica semipermeable que mantiene su estructura, aunque su condición acelular no permite la autorreparación tras la pérdida del mineral. Representa la parte más externa y dura, recubre todo el diente, de apariencia traslucida, no posee terminaciones nerviosas (ausencia de dolor). (32)
- Dentina: el tejido más abundante en el diente, es porosa, tiene propiedades elásticas, de dureza y de permeabilidad. Se encuentra debajo del esmalte, es responsable del color de los dientes. (32)
- Cemento: es un tejido mineralizado similar al esmalte, dividido en dos partes, (a) acelular, adyacente a la superficie dentinal, desde el margen cervical hasta la mitad cervical, (b) cemento celular, va desde la mitad apical hasta dos tercios a la porción apical de la raíz del diente. (35)
- Pulpa dentaria: tejido conectivo extenso, blando y laxo, ubicado en la cavidad de la corona, responsable del darle protección al diente y vitalidad, transportar la sangre desde área coronal y el conducto apical, responde a estímulos de frío, calor, presión y dolor por la presencia de caries. (36)

2.2.5.3. Morfología

En su forma, el diente consta de tres partes: (a) corona, es la parte visible, emerge de la cavidad bucal, su forma determina la función del

diente, la afiladas para cortar y las planas para moler alimentos; (b) cuello, une la raíz y la corona, conocido como zona cervical y (c) raíz, es la zona no visible del diente, ubicada en los huesos maxilares dentro de los alvéolos dentarios. Es de hacer notar que el crecimiento de la corona y de la raíz, puede tardar un año aproximadamente en completarse; mientras que la maduración de la raíz, tres años y medio, aproximadamente. (37)

2.2.5.4. Cronología de erupción

La erupción dentaria, en el ser humano, es un proceso largo, intrínsecamente guarda relación con el crecimiento y desarrollo de las estructuras craneofaciales, por lo cual, el proceso de erupción corresponde al momento que el diente rompe la mucosa bucal y aparece en la boca, proceso que ocurre una vez que ha terminado la calcificación de la corona e inmediatamente después que empieza a calcificarse la raíz. Se producen en dos etapas: (a) dentición del temporal o decidua (dientes de leche), comienzan aparecer a los seis meses de vida, constará de 20 dientes, 10 por cada arcada, formada por dos incisivos centrales, dos incisivos laterales, dos caninos, dos premolares y dos segundos molares. (b) dentición permanente, ocurre entre los 6 a 12 años, se pierden los dientes temporales y se instalará la dentición que se mantendrá por toda la vida, la cual consta de 32 dientes y se completan hasta los 17 o 21 años aproximadamente. (37,39)

2.3. Definición de Términos Básicos

- **Aeropulido:** es una técnica la cual, se basa en la expulsión a presión de agua, mezclada con bicarbonato de sodio, lo que produce un suave pulido en la superficie del diente sin desgastarlo en exceso, esta técnica aumenta la estética dental produciendo una sensación de dientes aún más blancos. (10)
- **Bicarbonato de sodio:** es una sal compuesta por iones de sodio e iones de bicarbonato que, a temperatura ambiente, se vuelve un polvo cristalino blanco. Es así como, su capacidad de reaccionar con

los ácidos permite que el bicarbonato de sodio se utilice en preparados farmacéuticos como un antiácido suave. También, se utiliza en la formulación de dentífricos por su acción abrasiva blanqueadora. (9)

- **Brackets:** son piezas individuales que están sujetas por un arco de metal que, se adhieren a la superficie frontal o posterior del diente, cuya función es transmitir la fuerza producida por el arco metálico a los dientes para empujarlos de forma paulatina. (9)
- **Cemento autoadhesivo:** es un adhesivo/cemento que es fotocurable para poder pegar brackets ortodóncicos de policarbonato, cerámica o metal. (22)
- **Cizallamiento:** la fuerza ortodóntica de cizallamiento hace referencia, a las fuerzas que tratan de desplazar o cortar en sentido vertical, provocando el desplazamiento de las piezas dentales en su eje axial, por lo que se produce un reacomodamiento de la estructura periodontal y alveolar. (11)
- **Esmalte dental:** es un tejido hipermineralizado derivado del ectodermo que protege y recubre el complejo dentino-pulpar del medio ambiente, teniendo una extrema dureza. (17)
- **Glicina:** es un aminoácido, aislado por Braconnot de la caña de azúcar en 1820. Debido a sus propiedades, se emplea durante los tratamientos de higiene bucal, a través de dispositivos de pulido por aire sub y supra gingival, así como para eliminar biofilms bacterianos, manchas extrínsecas leves y para desintoxicar las bolsas periodontales. (9)
- **Mpa:** significa megapascal, es la unidad de presión del Sistema Internacional de Unidades, se emplea usualmente para cálculo de secciones y cimentaciones resistentes en estructuras.(14)
- **Ortodoncia:** es una especialidad odontológica que estudia, interviene en la prevención y corrección de alteraciones del desarrollo, formas de las arcadas dentarias, así como la posición de

los maxilares, para restablecer el equilibrio funcional y morfológico de la boca y de la cara, mejorando asimismo la estética facial. (6)

- **Resistencia adhesiva de brackets cementados:** es la capacidad de adhesión, que se produce entre el brackets y el diente, cuya fuerza adecuada para la adhesión ortodóncica debe ser de 5,9 a 7,9 Mpa. (1)

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis

H0: No existe diferencia en la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina.

H1: Si existe diferencia en la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina.

2.5. Identificación de Variables

2.5.1. Variable Independiente.

Aeropulido.

2.5.2. Variable dependiente.

Resistencia adhesiva.

2.6. Definición Operacional de Variables, Dimensiones e Indicadores.

2.6.1. Variable Independiente

Aeropulido: El instrumento empleado para medir esta variable será una ficha de recolección de datos y se considerarán como dimensiones el aeropulido con bicarbonato de sodio y el aeropulido con glicina, en cuanto a los indicadores en ambos casos, son si aumenta o disminuye la resistencia adhesiva de brackets cementados.

2.6.2. Variable Dependiente

Resistencia adhesiva: El instrumento empleado para medir esta variable será una ficha de recolección de datos y se considerarán como dimensión la resistencia al cizallamiento y como indicadores el valor de Mpa con aeropulido y sin aeropulido. A continuación, se presenta la operacionalización de variables:

2.7. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Escala
V. INDEPENDIENTE Aeropulido	Resistencia adhesiva a la fuerza aplicada	Cementación convencional con cemento orthocem Aeropulido con bicarbonato de sodio 8.4% Aeropulido con glicina climpo	Ficha de recolección de datos	Nominal
V. DEPENDIENTE Adhesión	Resistencia adhesiva al cizallamiento (MPa)	Fuerza aplicada (N) Base del brackets (mm) Cálculo de la MPa (N/mm ²)	Ficha de recolección de datos Vernier digital	Nominal

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Nivel y Tipo de Investigación

La presente investigación se enmarcó dentro del esquema de investigación de tipo aplicada ya que buscamos generar conocimientos de la comparación in vitro de dos técnicas de aeropolido con bicarbonato de sodio y aeropolido con glicina en la adhesión de brackets metálicos en dientes de bovino. Lima – 2022, de corte transversal ya que nuestras variables no serán modificadas.

Igualmente, es un estudio de enfoque cuantitativo, donde la recolección de datos y comprobación de hipótesis se realizó a través de herramientas estadísticas. (34)

3.1.1. Nivel

En este sentido, tiene un nivel explicativo, debido a que la investigación se enfocó en describir la relación de causa y efecto de una variable sobre otra. La investigación explicativa se realizó con el propósito de ayudar al análisis de la problemática planteada con una mayor profundidad. (34)

3.1.2. Diseño

La presente investigación es un experimento verdadero se denomina “diseño con grupos aleatorizados”

G1 x O

G2 X O

G3 X O

G 1 = Grupo control

G 2 Y G3 = Grupo u objetos de análisis

X = tratamiento, cementación de brackets = ausencia de tratamiento

O = medición de la resistencia adhesiva al cizallamiento.

3.1.3. Método

- Según la intervención del investigador: es experimental.
- Según la planificación de toma de datos: es prospectivo.
- Según el número de ocasiones que se mide la variable de estudio: es transversal.
- Según el número de variables de interés: es analítico.

3.2. Determinación de la Población y Muestra

Con respecto a la población estuvo constituida por incisivos inferiores de bovino de ganado vacuno y la muestra, se determinó mediante un muestreo no probabilístico a conveniencia.

La muestra estuvo constituida por 60 incisivos inferiores de bovino que se dividieron en tres grupos de 20 piezas cada uno tanto para los grupos experimentales y grupo control. Para la inclusión y/o exclusión las piezas cumplieron las siguientes condiciones:

3.2.1. Criterios de Inclusión

- Incisivos de bovino libres de caries.
- Incisivos de bovino con coronas clínicas completas.
- Incisivos de bovino sin fracturas o desgastes.
- Incisivos de bovinos no mayores a 5 años.

3.2.2. Criterios de Exclusión

- Incisivos de bovino con lesiones cariosas.

- Incisivos de bovino con corona clínica incompleta.
- Incisivos inferiores de bovino con fracturas o desgastes.
- Incisivos inferiores de bovinos mayores a 5 años.

3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

- Se recolectó 100 dientes permanentes recién extraídos de bovino del camal de Tocache y se les mantuvo sumergidos en suero fisiológico en un recipiente de plástico cerrado.
- Se seleccionó 60 dientes de los 100 obtenidos, aquellos que mejor cumplieran con los criterios de inclusión; luego se los procedió a lavar con agua corriente y se lo colocó en papel toalla.
- Posteriormente se procedió a realizar la base de acrílico rosado para cada pieza dentaria para tener mayor facilidad al manipular para realizar el proceso de profilaxis, posteriormente se realizó el aeropulido con las diferentes técnicas, cementado de los Brackets para posteriormente llevarlo a realizar la prueba de cizallamiento.
- Se dividió de manera aleatoria simple los 60 dientes seleccionados en tres grupos de 20 cada uno, a los cuales del grupo 1 se les cementó los brackets de manera directa usando el cemento Orthocem, en el grupo 2 se usó la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y en el grupo 3 se usó la técnica de aeropulido con glicina previo a la cementación con cemento orthocem.
- A los dientes del grupo 1, 2 y 3 se realizó una limpieza dental con pasta profiláctica, micromotor y escobilla profiláctica se aplicó a todos los dientes la pasta profiláctica libre de aceite por 5s, se lavó la superficie dentaria con agua en spray de la jeringa triple por 5 s. Se secó la superficie dentaria con aire de la jeringa triple por 4s.

Cementado de brackets en el Grupo 1 (Técnica directa con cemento orthocem). Teniendo en cuenta la preparación de los dientes antes descritos se realizó los siguientes pasos:

- Se aplicó ácido ortofosfórico a 37 %CONDAC 37 por 20 segundos en la superficie vestibular de los dientes bovinos.
- Se lavó por 30 segundos con la jeringa tripe y se procedió al secado con aire por 5 segundos.
- Se colocó una porción de cemento orthocem en la base del Bracket de la marca Morelli con la ayuda de una pinza portabacket, para luego ser posicionado en el centro de la cara vestibular del diente.
- Se eliminó los excesos con un explorador.
- Se fotocuró por vestibular y gingival por 20 s.

Cementado de brackets en el Grupo 2 (Técnica indirecta)

- Se realizó aeropulido con bicarbonato de sodio.
- Se aplicó ácido ortofosfórico a 37 %CONDAC 37 por 20 segundos en la superficie vestibular de los dientes bovinos.
- Se lavó por 30 segundos con la jeringa tripe y se procedió al secado con aire por 5 segundos.
- Se colocó una porción de cemento orthocem en la base del Bracket de la marca Morelli con la ayuda de una pinza portabacket, para luego ser posicionado en el centro de la cara vestibular del diente.
- Se eliminó los excesos con un explorador.
- Se fotocuró por vestibular y gingival por 20 s.

Cementado de brackets en el Grupo 3 (Técnica indirecta)

- Se realizó aeropulido con glicina.

- Se aplicó ácido ortofosfórico a 37 %CONDAC 37 por 20 segundos en la superficie vestibular de los dientes bovinos.
- Se lavó por 30 segundos con la jeringa tripe y se procedió al secado con aire por 5 segundos.
- Se colocó una porción de cemento orthocem en la base del Bracket de la marca Morelli con la ayuda de una pinza portabacket, para luego ser posicionado en el centro de la cara vestibular del diente.
- Se eliminó los excesos con un explorador.
- Se fotocuró por vestibular y gingival por 20 s.

Teniendo los dientes de los grupos 1, 2 y 3 respectivamente se llevó al laboratorio **HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE** para realizar la prueba de cizallamiento.

Para la presente investigación, se usó como técnica la observación y como instrumento se aplicó una ficha de recolección de datos. (36)

3.4. Técnicas de procesamiento, análisis de datos

Una vez disponible los datos, se procedió a realizar el análisis descriptivo (frecuencia y porcentaje de frecuencia) e inferencial. En el caso del análisis inferencial, se aplicó la prueba estadística no paramétrica kruskal - wallis para determinar, si hay una variación estadísticamente significativa entre las medidas de resistencia adhesiva de los backerts al cizallamiento en las diferentes muestras. (36)

3.5. Selección y validación de instrumentos de investigación.

3.5.1. Técnica:

- ✓ Observacional: Refiere a una observación detallada y minuciosa.

Instrumento: Para nuestra investigación se elaboró un instrumento que nos permite recopilar los datos; el cual nos permite efectuar anotaciones de las cuales mencionaremos a continuación.

- ✓ Identificación y selección de las muestras.
- ✓ Reconocimiento de los grupos de estudio.
- ✓ Identificación de los materiales para la cementación del grupo control (cementación con orthocem).
- ✓ Identificación de los materiales para la cementación empleando la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio.
- ✓ Identificación de los materiales para la cementación empleando la técnica de aeropulido con glicina.
- ✓ Anotaciones de los resultados de laboratorio para cada muestra de los tres grupos de estudio.

3.5.2. Validación de la ficha de recolección de datos.

La validación del instrumento se realizó mediante juicio de expertos en el área, de esta manera se verificó la confiabilidad del instrumento a utilizar.

CAPITULO IV

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

a) Análisis descriptivo

Tabla 1. Datos descriptivos de la fuerza de adhesión de Brackets con fuerza máxima y mínima en dientes de bovino.

Grupos sometidos a Fuerza máxima (N)	N	Media	DE	95% IC		Mínimo	Máximo
				Li	Ls		
Cementación con orthocem	20	26,979	1,506	26,274	27,683	24,18	30,0
Aeropulido con bicarbonato	20	29,941	0,773	29,579	30,303	28,50	33,05
Aeropulido con glicina	20	30,192	0,805	29,815	30,569	28,0	32,0

Fuente: ficha de recolección de datos.

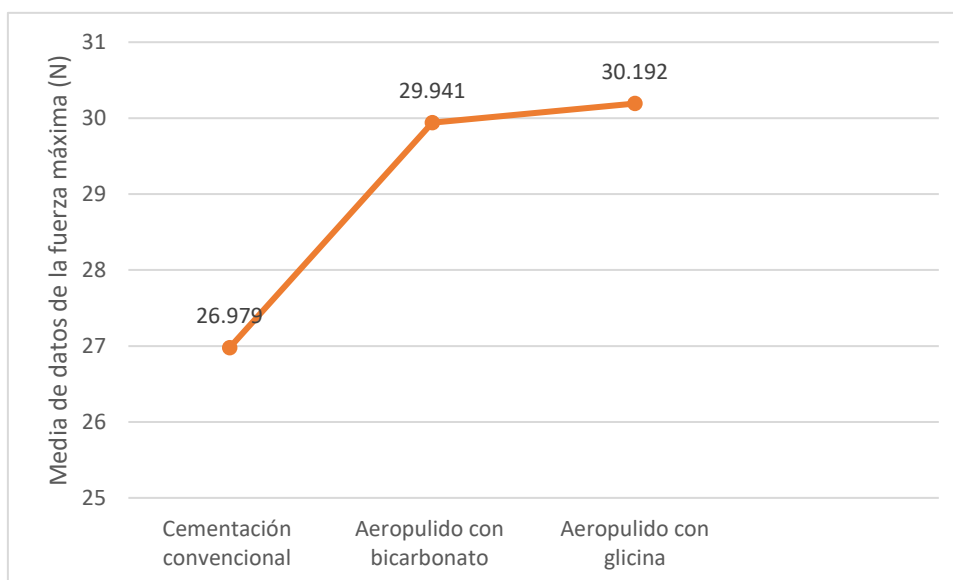


Figura 1. Diagrama de medias de los datos descriptivos de la fuerza de adhesión de Brackets con fuerza máxima en dientes de bovino.

En la tabla 1, se aprecian los datos descriptivos de los grupos de

Brackets sometidos a fuerza máxima.

El grupo de Brackets adheridos con cemento orthocem sometido a fuerza máxima presenta una media de $26,97 \pm 1,50$ Newtons (N); en un estudio posterior se podría observar la variación de la media entre 26,27 a 27,68 N. El valor máximo observado fue 30 N y mínimo 24,18 N.

El grupo de Brackets adheridos con Aeropulido con bicarbonato sometido a fuerza máxima presenta una media de $29,94 \pm 0,77$ N; en un estudio posterior se podría observar la variación de la media entre 29,57 a 30,33 N. El valor mínimo observado fue 28,50 N y máximo de 33,05 N.

El grupo de Brackets adheridos con aeropulido con glicina sometido a fuerza máxima presenta una media de $30,192 \pm 0,80$ N; en un estudio posterior se podría observar la variación de la media entre 29,81 a 30,56N. El valor mínimo observado fue 28,0 N y máximo de 32,0 N.

Las medias de los grupos que se obtuvieron se pueden apreciar en la figura 1.

Tabla 2. Datos descriptivos de la fuerza de adhesión de Brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino.

Fuerza cizallamiento (MPa)	N	Media	DE	95% IC		Mínimo	Máximo
				Li	Li		
Cementación orthocem	20	4,223	0,748	3,873	4,573	3,05	5,65
Aeropulido con bicarbonato	20	5,458	0,599	5,177	5,738	4,50	6,47
Aeropulido con glicina	20	6,053	0,527	5,806	6,300	5,16	7,56
Total	60	5,245	0,988	4,989	5,500	3,05	7,56

Fuente: ficha de recolección de datos.

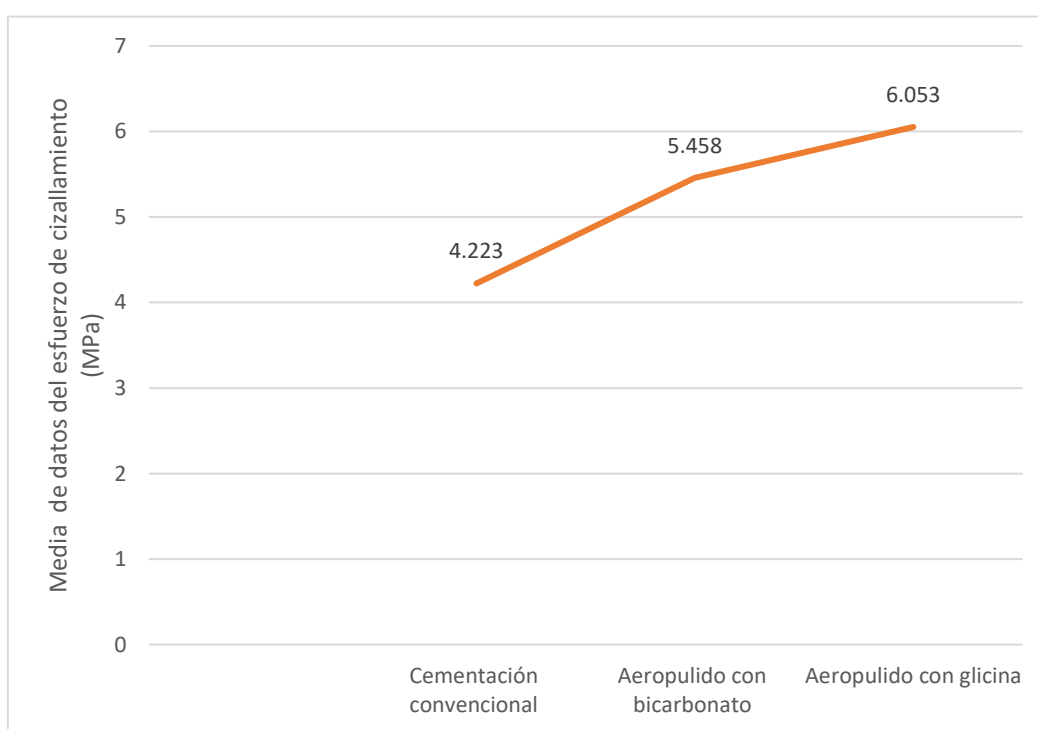


Figura 2. Diagrama de medias de los datos descriptivos de la fuerza de adhesión de Brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino.

A. análisis de normalidad

Tabla 3. Prueba de normalidad de la fuerza de adhesión de Brackets con fuerza máxima en dientes de bovino.

Normalidad de grupos con fuerza máxima	Kolmogorov - Smirnov	GI		P valor
Cementación con orthocem	0,151	20		0,200
Aeropulido con bicarbonato	0,220	20		0,012
Aeropulido con glicina	0,244	20		0,003
Homogeneidad de varianzas de con fuerza máxima	Prueba de Levene	gl1	gl2	P valor
Media	7,541	2	57	0.001
Mediana	7,339	2	57	0.001
Mediana y con gl ajustado	7,339	2	51.76	0.002
Media recortada	7,459	2	57	0.001

En la tabla 3, se aprecia la prueba de normalidad obtenidas de la fuerza de adhesión de brackets con fuerza máxima en dientes de bovino. Se aprecia la variación de valores según es estadístico de Kolmogorov – Smirnov (KS). La fuerza de adhesión de brackets con fuerza máxima al usar la cementación con orthocem presenta KS de 0,151 para 20 grados de libertad y p valor de 0,200 el que indica que los datos presentan distribución normal; sin embargo, al usar las técnicas de aeropulido con bicarbonato y aeropulido con glicina presentan KS de 0,220 y 0,244, p valor de 0,012 y 0,003 respectivamente, indican no distribución normal de los datos; por lo que, si uno de los valores de las técnicas no tuviera normalidad, se considera que el estadístico de prueba para contrastar las hipótesis va corresponder a una prueba no paramétrica de H de Kruskal-Wallis (ver tabla 5).

En lo que concierne a la homogeneidad de varianzas se midió con la prueba de Levene, los datos analizados presentan homogeneidad. Por lo que para el análisis de las comparaciones múltiples se realizará con las pruebas post hoc de una prueba paramétrica que no asume varianzas iguales como es la prueba de Games-Howell (ver tabla 7).

Tabla 4. Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas de la fuerza de adhesión de Brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino.

Normalidad de los grupos de estudio con esfuerzo de cizallamiento	Kolmogorov - Smirnov	gl		P valor
Cementación con orthocem	0,145	20		0,200
Aeropulido con bicarbonato	0,102	20		0,200
Aeropulido con glicina	0,218	20		0,014
Homogeneidad de varianzas de con esfuerzo de cizallamiento	Prueba de Levene	gl1	gl2	P valor
Media	2,411	2	57	0.099
Mediana	2,552	2	57	0.087
Mediana y con gl ajustado	2,552	2	56.33	0.087
Media recortada	2,578	2	57	0.085

Fuente: ficha de recolección de datos.

B. Análisis inferencial

Tabla 5. Prueba de H de Kruskal-Wallis de la fuerza de adhesión de Brackets con fuerza máxima en dientes de bovino.

Grupos sometidos a Fuerza máxima (N)	N	Rango promedio	H de Kruskal-Wallis	gl	P valor
Cementación con orthocem	20	12,82	35.478	2	0.000
Aeropulido con bicarbonato	20	33,33			
Aeropulido con glicina	20	45,35			

Fuente: ficha de recolección de datos.

En la tabla 5, se realizó la contratación de la hipótesis. Considerando que son tres grupos de estudios y no presentan distribución normal, la prueba elegida es Kruskal-Wallis (KW). El grupo de estudio sometido a cementación con orthocem obtuvo un rango promedio de 12,82 newtons (N) de fuerza máxima; mientras que los sometidos a aeropulido con bicarbonato presentan un rango promedio de 33,33N y, los de aeropulido con glicina fue 45,35 N.

Al someter al análisis con el estadístico de prueba KW se obtuvo el valor de 35,478 para 2 grados de libertad y p valor 0,000 ($p < 0,05g$), por lo que con 0,0% de probabilidad de error existe diferencia significativa en el rango promedio de grupos de dientes intervenidos. En conclusión, la diferencia de la fuerza de adhesión de brackets metálicos con la fuerza máxima en los dientes de bovino es significativa en los grupos de estudio; sin embargo, con esta prueba no se puede indicar con qué grupos existen las diferencias y en la tabla 7 se va a analizar las diferencias con más detalle.

Tabla 6. Prueba de H de Kruskal-Wallis de la fuerza de adhesión de brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino.

Grupos sometidos a esfuerzo de cizallamiento (Mpa)		N	Rango promedio	H de Kruskal-Wallis	gl	P valor
Cementación orthocem	con	20	1,10	26,182	2	0.000
Aeropolido bicarbonato	con	20	2,30			
Aeropolido con glicina		20	2,60			

Fuente: ficha de recolección de datos.

En la tabla 6, se realizó la contrastación de la hipótesis. Considerando que son tres grupos de estudios y no presentan distribución normal, la prueba elegida es Kruskal-Wallis (KW). El grupo de estudio sometido a cementación con orthocem obtuvo un rango promedio de 1,10 newtons (N) de esfuerzo de cizallamiento; mientras que los sometidos a aeropolido con bicarbonato presentan un rango promedio de 2,30 N y, los de aeropolido con glicina fue 2,60 N.

Al someter al análisis con el estadístico de prueba KW se obtuvo el valor de 26,182 para 2 grados de libertad y p valor 0,000 ($p < 0,05g$), por lo que con 0,0% de probabilidad de error existe diferencia significativa en el rango promedio de grupos de dientes intervenidos. En conclusión, la diferencia de la fuerza de adhesión de brackets metálicos sometidos a esfuerzo de cizallamiento en los dientes de bovino es significativa en los

grupos de estudio; sin embargo, con esta prueba no se puede indicar con qué grupos existen las diferencias y en la tabla 8 se va a analizar las diferencias con más detalle.

C. Análisis comparativo

Tabla 7. Comparación de Games-Howell de las diferencias de medias de la fuerza de adhesión de brackets con fuerza máxima en dientes de bovino.

Comparación de grupos sometidos a fuerza máxima (N)		Medias	Diferencia de medias	Sig.	IC _{95%}	
					Li	Ls
Cementación con orthocem	Aeropulido con bicarbonato	26,97 29,94	-2,97	0,000	-3,8	2,02
Cementación con orthocem	Aeropulido con glicina	26,97 30,19	-3,22	0,000	-4,1	-2,2
Aeropulido con bicarbonato	Aeropulido con glicina	29,94 30,19	-0,25	0,578	-0,86	0,35

Fuente: ficha de recolección de datos.

En la tabla 7, se compara la fuerza de adhesión de Brackets con la fuerza máxima en dientes de bovino en cada grupo de estudio.

Al comparar la técnica de la cementación con orthocem con el aeropulido con bicarbonato existe una diferencia de -2,97 Newtons (N) y p valor 0,00 ($p < 0,05$); por lo que con una probabilidad de 0% de error, la diferencia es considerable y resulta significativa; al parecer que la fuerza de adhesión de brackets en dientes de bovino con la técnica de aeropulido con bicarbonato sometido a la fuerza máxima resulta mejor que el de la cementación con orthocem.

Al comparar la técnica de la cementación con orthocem con el aeropulido con glicina presenta una diferencia de -3,22 Newtons (N) y p valor

0,000 ($p < 0,05$); por lo que con una probabilidad de 0% de error, la diferencia es considerable y resulta significativa; al parecer que la fuerza de adhesión de Brackets en dientes de bovino con la técnica de aeropulido con glicina sometido a la fuerza máxima resulta mejor que el de la cementación con orthocem.

Al comparar la técnica del aeropulido con bicarbonato con el aeropulido con glicina presenta una diferencia de -0,25 Newtons (N) y p valor 0,578 ($p > 0,05$); por lo que con una probabilidad de 5,78% de error, la diferencia no es considerable y carece de significancia entre ambos grupos. Al parecer que los procedimientos realizados con ambas técnicas son iguales y la diferencia que existe entre ellos es una simple casualidad, no son significativos.

En conclusión, la técnica que ofrece mayor resistencia a la fuerza máxima es el aeropulido con glicina.

Tabla 8. Comparación de las diferencias de medias de la fuerza de adhesión de brackets con esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino.

Comparación de grupos con esfuerzo de cizallamiento (N)		Medias	Diferencia de medias	Sig.	IC _{95%}	
					Li	Ls
Cementación con orthocem	Aeropulido con bicarbonato	4,22 5,45	-1,23	0,00	-1,7	-0,7
Cementación con orthocem	Aeropulido con glicina	4,22 6,05	-1,83	0,000	-2,3	-1,3
Aeropulido con bicarbonato	Aeropulido con glicina	5,45 6,05	-0.6	0,005	-1,0	-0,1

Fuente: ficha de recolección de datos.

En la tabla 8, se compara la fuerza de adhesión de Brackets con el esfuerzo de cizallamiento en dientes de bovino en cada grupo de estudio.

Al comparar la técnica de la cementación con orthocem con el aeropulido con bicarbonato existe una diferencia de -1,23 Newtons (N) y p valor 0,00 ($p < 0,05$); por lo que con una probabilidad de 0% de error, la diferencia es considerable y resulta significativa; al parecer que la fuerza de adhesión de brackets en dientes de bovino con la técnica de aeropulido con

bicarbonato sometido a esfuerzo de cizallamiento resulta mejor que el de la cementación con orthocem.

Al comparar la técnica de la cementación con orthocem con el aeropulido con glicina presenta una diferencia de -1,83 Newtons (N) y p valor 0,000 ($p < 0,05$); por lo que con una probabilidad de 0% de error, la diferencia es considerable y resulta significativa; al parecer que la fuerza de adhesión de Brackets en dientes de bovino con la técnica de aeropulido con glicina sometido a esfuerzo de cizallamiento resulta mejor que el de la cementación con orthocem.

Al comparar la técnica del aeropulido con bicarbonato con el aeropulido con glicina presenta una diferencia de -0,60 Newtons (N) y p valor 0,0058 ($p < 0,05$); por lo que con una probabilidad de 5% de error, la diferencia es considerable y resulta significativa; al parecer que la fuerza de adhesión de Brackets en dientes de bovino con la técnica de aeropulido con glicina sometido a esfuerzo de cizallamiento resulta mejor que el de bicarbonato de sodio.

En conclusión, la técnica que ofrece mayor resistencia a esfuerzo de cizallamiento es el aeropulido con glicina.

CAPITULO V

5. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar in vitro dos técnicas de aeropulido en la adhesión de Brackets metálicos en dientes de bovino, pues el problema más común en ortodoncia es la descementación Brackets. Este hecho puede afectar al paciente ya que retrasa el tratamiento e incrementa el costo; además significa más tiempo clínico empleado por el odontólogo lo que conlleva a tratamientos extensos.

En el presente estudio se utilizó el cizallamiento como método para evaluar la resistencia adhesiva en ortodoncia, coincidiendo con autores como Lobato et al que mencionaron a la microtensión y cizalla. El cizallamiento consiste en que la unión entre cemento y sustrato es fracturada por una fuerza paralela aplicada en la interfaz a una determinada velocidad, todo ello acoplado a una máquina de ensayos universal. (39)

En el primer grupo de preparación del esmalte se utilizó el bicarbonato de sodio, obteniendo una media de 5.458 Mpa, para resistencia a esfuerzo de cizallamiento el en comparación al grupo control (4,223 Mpa), similar al estudio realizado por Plascencia (39) que encontró que el aeropulido con bicarbonato de sodio (5.3793 Mpa) tenía una mejor resistencia en comparación al grupo control (5.019 Mpa) y al grupo que utilizó piedra pómez (3.649 Mpa). Al igual que el estudio planteado por Barnes (40) en dientes de humanos que evaluó la aplicación de pulido por aire sobre las superficies del esmalte dental, encontrando mejor compatibilidad entre el bicarbonato de sodio y la superficie del esmalte y Casthano et al (42) encontraron un aumento de rugosidad de la superficie del esmalte cuando se preparó con aerosol de bicarbonato de sodio en comparación a los dientes tratados con pasta de piedra pómez.

Al igual que el estudio realizado por estudio de Sol et al (43) que indica que esta técnica su eficacia es mayor frente a otros métodos de profilaxis como el uso de piedra pómez, ya que de igual manera su media fue mayor

frente al tratamiento previo de profilaxis (4.223Mpa). No obstante, contrasta con Scribante A. (44); en su estudio in vitro mostró que el bicarbonato mostró los valores más bajos en resistencia al cizallamiento.

En el segundo grupo de preparación del esmalte se utilizó la glicina obteniendo una media de 6,053 Mpa, para resistencia a esfuerzo de cizallamiento el en comparación al grupo control (4,223 Mpa). Coincidiendo con Janiszewska et al (44) que encontraron que el bicarbonato de sodio tiene un efecto perjudicial más fuerte sobre la superficie compuesta que la glicina y Giacomelli et al (46), en un estudio comparativo para evaluar el efecto del aeropulido con glicina es superior con relación a las fuerzas de cizallamiento de los Brackets.

Con relación al grupo control, se obtuvo una media de 4,223 Mpa sometido a

fuerza de cizallamiento; este valor fue inferior a los grupos experimentales en los que se trabajó con bicarbonato de sodio y glicina. El valor de fuerza máxima fue de 26,98; contrastando con Pereira et al., (47) en un estudio realizado demostraron que el grupo control sin preparación previa del esmalte, solo usando el protocolo de cementación Transbond XT — 3M/Unitek encontraron una media de 17.08 Mpa

Los estudios experimentales in vitro son importantes en odontología sobre todo en el área de ortodoncia porque nos brinda información sobre el comportamiento y resistencia de los materiales aplicando una fuerza tangencial y perpendicular al eje de unión. Estos estudios deben ser considerados para ser aplicados en lo largo del tiempo a medida que siga innovando en nuevos productos con diferentes características en sus componentes o en modificaciones en su aplicación o procedimiento.

CONCLUSIONES

- Al evaluar la fuerza de adhesión de Brackets metálicos cementados in vitro, sobre diente de bovino con cemento orthocem empleando la técnica de cementación con orthocem en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento se ha obtenido un valor promedio de 4,223Mpa al aplicar una fuerza promedio de 26, 979N con un área promedio de 5,4755mm².
- Al evaluar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento se ha obtenido un valor promedio de 5,458Mpa al aplicar una fuerza media de 29,941N con un área 5,4755 mm².
- Al evaluar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidos a la prueba de cizallamiento, se ha obtenido un valor promedio de 6,053Mpa al aplicar una fuerza media de 30,192 con un área media de 5,0115 mm²
- Al comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de cementacion con orthocem y técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento, se concluye que al emplear la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio previo a la cementación con orthocem presenta mayor resistencia al desprendimiento de Brackets.
- Al comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de cementacion con orthocem y técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento, se concluye que al emplear la técnica de aeropulido con glicina previo a la cementación con cemento orthocem presenta mayor resistencia al desprendimiento de Brackets.
- Al comparar la fuerza de adhesión de Brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino al emplear la técnica de aeropulido con

bicarbonato de sodio y la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento se concluye que al emplear la técnica de aeropulido con glicina presenta mayor resistencia al desprendimiento de Brackets.

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar adhesivos de última generación que existen en el mercado, que permitan mejorar la adhesión de los brackets, con mayor resistencia al desprendimiento aplicando sus respectivos protocolos de tratamiento.
2. Se recomienda realizar estudios in vitro con mayor cantidad de casos con la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio sin emplear adhesivo en dientes bovinos.
3. Se recomienda realizar estudios in vitro empleando la técnica de aeropulido con glicina sin emplear adhesivo en la cementación de Brackets en dientes bovino.
4. Se recomienda realizar estudios in vitro con dientes humanos que son extraídos con fines de tratamientos ortodónticos.
5. Se recomienda realizar estudios in vitro para determinar si el aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina causan daños post tratamiento al esmalte.
6. Se recomienda realizar estudios sobre la fuerza de adhesión en diferentes tiempos con las técnicas de aeropulido con bicarbonato y glicina después de la cementacion con orthocem.
7. Se recomienda realizar estudios a nivel microscopico sobre la influencia del aeropulido en la fuerza de adhesión.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio es de tipo experimental in vitro. La universidad no cuenta con el comité de ética para la ejecución porque las piezas dentarias de bovinos fueron obtenidas de animales que se sacrificaron principalmente por necesidades alimenticias y el beneficio de la recolección de estas piezas será anexo al proceso antes mencionado. En atención a lo expresado por el Instituto Nacional de Salud, el cual manifiesta que los proyectos de investigación deben procurar minimizar las molestias, maltratos y dolor en animales; de lograrlo corresponde a un buen diseño investigativo.⁴

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reynolds, I. (2016). A review of direct orthodontic bonding. Br J Orthod, 2(3), 171-8.
2. Lill, D. J., Lindauer, S. J., Tüfekçi, E. y Shroff, B. (2008). Importance of pumice prophylaxis for bonding with self-etch primer. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 133(3), 423-426
3. Federación Dental Internacional (2015), El desafío de las enfermedades bucodentales, Una llamada a la acción global; Atlas de la Salud Bucodental, Segunda Edición. Disponible en: https://www.fdiworldddental.org/sites/default/files/media/documents/book_spreads_oh2_spanish.pdf
4. Gualan, Leonardo, Sigüencia, Valeria y Bravo, Manuel. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [En línea] 2015. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2015/art-4/>.
5. . Pan American Health Organization. Ten-year evaluation of regional core health data initiative. Epidemiol Bull: PAHO; 2004. p. 1-16.
6. Natalia M, Raquel M, Navarro J, et al. Estudio comparativo in vitro de la fuerza de adhesión a la superficie dental de brackets metálicos y cerámicos utilizando un cemento a base de resina, con diferentes sistemas de fotopolimerización y espesores de material. Acta Odont. Vzlana. 2018; 56(2): 11-15.
7. De Sousa F, De Oliveira E, Da Silva K, et al. In vitro analysis of shear bond strength and adhesive remnant index of different metal brackets. Dent Press J Orthod. 2016; 21(6): 1-9.
8. Cáceres N, Castillo A. Variación dimensional de la angulación de brackets de prescripción Roth. Rev. Cient. Andina - Sci Humanit, 2017;1(1): 117-127
9. Cruz A, Delgado E. Experimental study of brackets adhesion with a novel

enamel-protective material compared with conventional etching. The Saudi dental journal, 2020; 32(1): 36-42.

10. Aguilar V. Estudio in vitro de la resistencia al cizallamiento de sistemas de adhesión no tradicionales usados en el cementado de brackets ortodóncicos, Arequipa. Tesis de Doctorado. Arequipa-Perú. Universidad de San Agustín, 2017. pp 5.
11. Maria G. OPERATING PROCEDURES FOR USING THE COMBI touch AIR-POLISHING SYSTEM. Mectron – Medical Technology. 2015; 1(1): 6-12.
12. Tepedino M, Iancu Potrubacz M, Arrizza L, et al. In Vitro Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets after Enamel Conditioning with Acid Etching and Hydroabrasion. Dent J (Basel). 2020; 8(4):108.
13. Salama F, Alrejaye H, Aldosari M, et al. Shear bond strength of new and rebonded orthodontic brackets to the enamel surfaces. J Orthod Sci. 2018; 7: 12.
14. Montenegro E. Resistencia al desprendimiento de brackets mediante fuerzas de cizallamiento, en el esmalte dental previamente desproteinizado. Estudio in vitro en la facultad de odontología de la universidad central del Ecuador. Tesis de Pregrado. Quito - Ecuador. Universidad Central del Ecuador. 2017. pp. 44-53.
15. **Suma S, Anita G, Chandra Shekar BR, Kallury A.** The effect of air abrasion on the retention of metallic brackets bonded to fluorosed enamel surface. Indian J Dent Res. 2012 MarApr;23(2):230-5. doi: 10.4103/0970-9290.100432. PMID: 22945715
16. Adrianzén B. Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de los brackets cementados con rely a bond® y orthocem® en dientes bovinos clareados con peróxido de hidrógeno al 35% en diferentes intervalos de tiempo. Tesis de Pregrado. Lima - Perú. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2021. pp: 3

- 17.** Plascencia Cintia. Análisis comparativo de la fuerza de adhesión de brackets metálicos utilizando diferentes técnicas de preparación del esmalte de dientes bovinos. Tesis de Pregrado. Lima-Perú. Universidad Federico Villareal, 2020. pp: 3-40.
- 18.** Montoya E. Influencia de dos marcas comerciales de barniz fluorado sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados en esmalte humano, estudio in vitro. Tesis de Pregrado. Trujillo – Perú. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020. pp: 37.
- 19.** Sánchez M, Kuong N. Efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos. Rev Estomatol. Hered. 2017;27(2):1-8
- 20.** Aguilar R. Efecto de la desproteización adamantina con hipoclorito de sodio al 5% en la calidad de la adhesión de los brackets ortodónticos evaluados mediante un sistema de fuerza de cizallamiento. Tesis de Especialidad. Lima – Perú. Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2017. pp: 64.
- 21.** Chávez S. Evaluación in-vitro de la resistencia al desprendimiento de brackets con diferentes protocolos de adhesión sometidos a fuerzas de cizallamiento en dientes bovinos. Tesis para optar el grado de maestro. En la ciudad de HUANUCO; 2021.
- 22.** Janampa N. Comparación de la fuerza de adhesión entre brackets metálicos reacondicionados mediante el método de arenado y brackets metálicos nuevos en la ciudad de Huánuco 2016. Tesis de Pregrado. Huánuco – Perú. Universidad de Huánuco; 2017. pp: 4.
- 23.** José M. Análisis de la adhesión a esmalte de brackets metálicos cementados con resina de fotocurado, utilizando diferentes técnicas de acondicionamiento e imprimación. Tesis de Doctorado. Córdoba – Argentina. Universidad Nacional de Córdoba; 2017. pp: 7.

- 24.** Ojeda A. Estudio comparativo de la efectividad de adhesión, entre la resina orthocem y heliosit orthodontic en el cementado de brackets y tubos metálicos en pacientes tratados en la clínica de postgrado de ortodoncia de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil en el periodo 2013-2015. Tesis de Maestría. Guayaquil – Ecuador. Universidad de Guayaquil; 2016. pp:4.
- 25.** Silva E, Carvalho N, Prado M, et al. Bovine teeth can reliably substitute human dentine in an intra-tooth push-out bond strength model?. *Int. Endod. J.* 2019;52(7):1063-9.
- 26.** Posada M, Sánchez C, Gallego G, et al. Dientes de bovino como sustituto de dientes humanos para su uso en la odontología. Revisión de literatura. *CES Odontol.* 2006;19(1):63-8.
- 27.** Marcelo A. Prótesis Dentales Bovinas: Una herramienta para evitar el descarte precoz de la vaca de cría. Tesis de Especialidad. La Pampa – Argentina. Universidad Nacional de La Pampa; 2015. pp: 2.
- 28.** Pinto O, Gómez B, Rojas M. Evaluación del grado de abrasividad de cremas dentales comerciales en Colombia sobre la superficie del esmalte en dientes de bovino. Tesis de Pregrado. Bucaramanga – Colombia. Universidad Antonio Nariño; 2020. pp: 5.
- 29.** Teruel J. Estudio Comparativo de la Composición y Estructura Cristalina del Esmalte y Dentina Humano, Bovino, Ovino y de Cerdo. Tesis Doctoral. Murcia – España. Universidad de Murcia; 2017. pp:6
- 30.** Bernett G, Camargo H, López L, et al. Simplified chemical method of demineralization in human dental enamel. *Rev Cuba Estomatol.* 2019;56(1):13-24.
- 31.** Alameda D. Cemento Ortodóntico Autoadhesivo Fotopolimerizable. 2021.
- 32.** Roller D. Física. 1era Edición. San Francisco. Editorial Reverte.1986. p:10.

33. Fernandez A. Concentraciones de elementos traza y microscopía multifotónica en dientes humanos para la estimación de la edad. Tesis de Doctorado. Murcia – España. Universidad de Murcia; 2020. pp: 27.
34. Supo J. (2015). Cómo empezar una tesis. Primera Edición. Arequipa, Perú
35. [https://www.researchgate.net › publication › 28242147_L..](https://www.researchgate.net/publication/28242147_L..)
36. Morgado D, Garcia A. Cronología y variabilidad de la erupción dentaria. MEDICIEGO 2011; 17(Supl.2): 1-7.
37. Alata R. Desarrollo y erupción dental. Tesis de Especialidad. Lima – Perú. Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2019. pp: 8.
38. <https://dentalalameda.cl/productos/ortodoncia-2/orthocem-cemento-para-ortodoncia/>

ANEXOS

**ANEXO 1:
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general: ¿Cuánto será la diferencia en la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino empleando la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina previo a la cementación con cemento orthocem comparados con el grupo control?</p>	<p>Objetivo general Comparar la diferencia de la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina.</p>	<p>Hipótesis nula Ho: No existe diferencia en la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina.</p>	<p>Variable independiente Aeropulido</p>	<p>Tipo y nivel de investigación Tipo aplicada De corte transversal Nivel explicativo</p> <p>Diseño Cuasi experimental</p> <p>Muestra 60 incisivos inferiores de bovino</p> <p>Técnica Observación</p>
<p>Problemas específicos: ¿Cuál es la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre diente de bovino con cemento orthocem en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento? ¿Cuál es la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre diente de bovino</p>	<p>Objetivos específicos Evaluar la fuerza de adhesión de Brackets metálicos cementados in vitro, sobre diente de bovino con cemento orthocem en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento. Evaluar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino</p>	<p>Hipótesis alternativa • H1: Si existe diferencia en la adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y glicina</p>	<p>Variable dependiente Adhesión</p>	<p>Instrumento Ficha de recolección de datos</p>

<p>empleando la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento?</p>	<p>con la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento.</p>			
<p>¿Cuál es la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre diente de bovino empleando la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la fuerza de cizallamiento?</p>	<p>Evaluar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidos a la prueba de cizallamiento.</p>			
<p>¿Cuál es la diferencia de la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento?</p>	<p>Comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento.</p>			
<p>¿Cuál es la diferencia de la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre</p>	<p>Comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre</p>			

<p>dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento?</p> <p>¿Cuál es la diferencia de la fuerza de adhesión de Brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y la técnica de aeropulido con glicina Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento?</p>	<p>dientes de bovino del grupo control y la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento.</p> <p>Comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados in vitro, sobre dientes de bovino con la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio y la técnica de aeropulido con glicina en Mpa sometidas a la prueba de cizallamiento.</p>			
---	---	--	--	--



ANEXO 2:

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN MEDRANO

COMPARACIÓN “IN VITRO” DE DOS TÉCNICAS DE AEROPULIDO EN
LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS EN DIENTES DE BOVINO.

LIMA -2022

MUESTRAS	GRUPO CONTROL (MPa)	GRUPO EXPERIMENTAL (MPa) N° 01	GRUPO EXPERIMENTAL (MPa) N° 02	OBSERVACIÓN
M1				
M2				
M3				
M4				
M5				
M6				
M7				
M8				
M9				
M10				
M11				
M12				
M13				
M14				
M15				
M16				
M17				
M18				
M19				
M20				

ANEXO 3: VALIDACIÓN DE LA FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES:

1.1. APELLIDOS Y NOMBRE DEL INFORMANTE: Velásquez Rodríguez Iván R.

1.2. GRADO ACADÉMICO: Cirujano dentista.

1.3. CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: CLÍNICA DENTAL BUCCASAN – GERENTE GENERAL

1.4. NOMBRE DEL INSTRUMENTO Y MOTIVO DE EVALUACIÓN: ficha de recolección de datos.

1.5. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “COMPARACIÓN IN VITRO DE DOS TÉCNICAS DE AEROPULIDO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS EN DIENTES DE BOVINO. LIMA – 2022”

1.6. AUTOR DEL INSTRUMENTO:

Guardian Rettis, Raisa Medalu
Ramírez Luna, Ilda Amanda

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN: marcar con un aspa (X)

INDICADORES	CRITERIOS	5	4	3	2	1	TOTAL
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado	5	4	3	2	1	5
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en elementos observables	5	4	3	2	1	4
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología	5	4	3	2	1	5
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	5	4	3	2	1	4
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad	5	4	3	2	1	5
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación	5	4	3	2	1	5
7. CONSISTENCIA	Basado en aspecto teórico - científico	5	4	3	2	1	5
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones indicadores e índices.	5	4	3	2	1	4
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación	5	4	3	2	1	5
10. OPORTUNIDAD	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos	5	4	3	2	1	5
TOTAL							47

Adaptado de OLANO, Atilio(2003)

Puntaje alcanzado:


BUENO	41- 50
REGULAR	11- 40
MALO	0-10

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47 IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(...) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Huanuco 17/03/2022



 Mj. C.D. Velásquez Rodríguez Iván R.
 COP. 33077

Firma del Profesional Experto.

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES:

- 1.1. **APELLIDOS Y NOMBRE DEL INFORMANTE:** Rolando Ventura Gonzales
 1.2. **GRADO ACADEMICO:** Cirujano Dentista.
 1.3. **CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:** Docente de la escuela profesional ODONTOLOGIA- UNHEVAL, clínica dental especializada VENTURA
 1.4. **NOMBRE DEL INSTRUMENTO Y MOTIVO DE EVALUACIÓN:** ficha de recolección de datos.
 1.5. **TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** "COMPARACIÓN IN VITRO DE DOS TÉCNICAS DE AEROPULIDO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS EN DIENTES DE BOVINO. LIMA – 2022"
 1.6. **AUTOR DEL INSTRUMENTO:**
 Guardian Rettis, Raisa Medalu
 Ramirez Luna, Ilda Amanda

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN: marcar con un aspa (X)

INDICADORES	CRITERIOS	5	4	3	2	1	TOTAL
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado	5	4	3	2	1	5
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en elementos observables	5	4	3	2	1	5
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología	5	4	3	2	1	5
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	5	4	3	2	1	5
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad	5	4	3	2	1	5
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación	5	4	3	2	1	5
7. CONSISTENCIA	Basado en aspecto teórico - científico	5	4	3	2	1	5
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones indicadores e índices.	5	4	3	2	1	5
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación	5	5	3	2	1	5
10. OPORTUNIDAD	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos	5	5	3	2	1	5
TOTAL							50

Adaptado de OLANO, Atilio(2003)

Puntaje alcanzado:

BUENO	41- 50
REGULAR	11- 40
MALO	0-10

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: ..50..

IV- OPINION DE APLICABILIDAD:

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

LUGAR Y FECHA: ..Huancayo - 17/03/2022..


 Firma del Profesional Experto

ANEXO 4:

ENSAYO DE CIZALLAMIENTO EN BRACKETS

Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYO N°	IE-094-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	11-04-2022
ENSAYO DE CIZALLAMIENTO EN BRACKETS ADHERIDOS EN DIENTES				
1. DATOS DE LOS TESISISTAS				
Nombre de tesis	: "COMPARACIÓN "IN VITRO" DE DOS TÉCNICAS DE AEROPULIDO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS EN DIENTES DE BOVINO. LIMA -2022"			
Nombres y Apellidos	: Ilda Amanda Ramírez Luna / Raisa Dalu Guardian Rettis			
Dni	: 44720908			
Dirección	: Jr. Ramon Castilla Cdra 8 s/n - Tocache			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Maquina de Ensayos Mecánicos	LG CMT- 5L	0.001N		
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm		
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
Muestras de Brackets adheridos en dientes	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	: Muestras de Brackets adheridos en dientes		
	Grupo 1	: grupo control (cementación de brackets convencional con cemento orthocem)		
	Grupo 2	: grupo experimental (cementación de brackets empleando la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio más cemento orthocem)		
	Grupo 3	: grupo experimental (cementación de brackets empleando la técnica de aeropulido con glicina más cemento orthocem)		
4. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de Ensayo	11 de Abril del 2022			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Lugar de Ensayo	Jr. Los Mirables Mz K Lote 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho			
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	23.0 °C	22.8 °C		
Humedad Relativa	68 %HR	68 %HR		

INFORME DE ENSAYO N°		IE-094-2022	EDICION N° 3		Fecha de emisión:
					11/04/2022
7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN					
grupo control (cementación de brackets convencional con cemento orthocem)					
Muestra	Área (mm ²)	Fuerza máxima		Esfuerzo de cizallamiento	
		(N)		(Mpa)	
1	6	27		4,58	
2	5,59	28		5	
3	6,3	28,10		4,46	
4	6,70	29,00		4,42	
5	6,30	28		4,44	
6	5,50	27		4,90	
7	5,90	28		4,74	
8	4,60	26		5,65	
9	4,70	26,15		5,56	
10	8,5	26		3,05	
11	8,15	30		3,68	
12	8,60	29,0		3,25	
13	7,42	26,50		3,57	
14	7,50	28		3,73	
15	7	26,5		3,7	
16	8	26,15		3,26	
17	6	25		4,16	
18	5,50	26		4,72	
19	6	24,18		4,03	
20	7	25		3,57	

grupo experimental (cementación de brackets empleando la técnica de aeropolido con bicarbonato de sodio más cemento orthocem)			
Muestra	Área (mm ²)	Fuerza máxima	Esfuerzo de cizallamiento
		(N)	(Mpa)
1	6,00	29	4,83
2	6,50	30	4,61
3	5,20	30	5,76
4	4,79	30,80	6,43
5	5,30	29,80	5,62
6	5,35	29,95	5,59
7	5,50	30,2	5,49
8	6,20	31,0	5,0
9	4,90	29,96	6,11
10	5,10	30,0	4,50
11	4,40	28,5	6,47
12	4,80	29,0	6,04
13	5,26	30,0	5,70
14	6	30,30	5,05
15	5,40	29,75	5,50
16	5,60	29,80	5,32
17	7	32,05	4,57
18	6	30,0	5,00
19	4,86	29,72	6,15
20	5,35	29,00	5,42

grupo experimental (cementación de brackets empleando la técnica de aeropolido con glicina más cemento orthocem)

Muestra	Área (mm ²)	Fuerza máxima	Esfuerzo de cizallamiento
		(N)	(Mpa)
1	5,50	31,5	5,72
2	5,10	30,5	5,98
3	4,23	32	7,56
4	5,30	29,50	5,56
5	5,40	31	5,74
6	5	30	6,00
7	5,3	30,5	5,66
8	4,98	30	6,02
9	4,50	30	6,66
10	4,45	29,90	6,71
11	5,10	30	5,88
12	6	31	5,16
13	5	30	6,00
14	4,80	30	6,25
15	5,10	30	5,88
16	4,99	30	6,01
17	5	30,15	6,03
18	4,60	29,80	6,47
19	4,70	30	6,38
20	5,18	28	5,40

11/04/2022

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



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

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO 5

TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE METODO



FIGURA 01: Entrada al camal municipal provincia de Tocache – San Martín

FUENTE: AUTORAS

FIGURA 02: Obtención de las muestras (piezas dentarias de bovino)

FUENTE: AUTORAS





FIGURA 03: Materiales y preparación de las muestras Tocache - San Martín

FUENTE: Autoras



FIGURA 04: Preparación y selección de las muestras para los 3 grupos (control y 2 grupos experimentales)

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 05: Profilaxis y lavado de las piezas dentarias de bovino

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 06: Colocamos acido grabador al 37% por 20segundos a las muestras y lavado por 20segundos.

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 7: piezas dentarias de bovino de la técnica convencional después del grabado ácido

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 08: Cementación de brackets sobre dientes de bovino con la técnica convencional (grupo control)

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 09: Colocamos bicarbonato de sodio en el aeropulidor y empleo de la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 10: Aplicación de la técnica de aeropulido con bicarbonato de sodio sobre las piezas dentarias (grupo experimental) y cementación de Brackets con cemento orthocem

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 11: Materiales y profilaxis de las piezas dentarias de bovino(grupo experimental) empleo de técnica de aeropulido con glicina, previo a la cementación de brackets con cemento orthocem.

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 12: Piezas dentarias realizadas la profilaxis y cargando el equipo aeropulidor con glicina.

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 13: Aeropulido con glicina y las 20 muestras después del aeropulido.

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 14: Cementación de brackets, empleando la técnica de aeropulido con glicina.

FUENTE: AUTORAS



FIGURA 15: Los 3 grupos cementados los brackets sobre diente de bovino.

FUENTE: AUTORAS

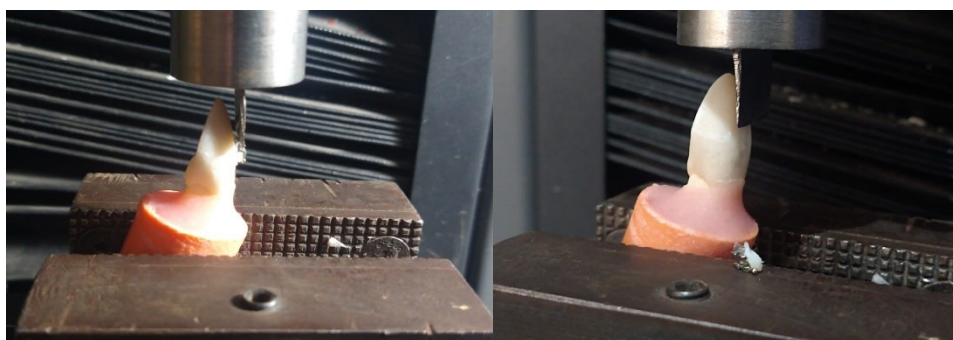


FIGURA 16: Prueba de resistencia al cizallamiento en las diferentes muestras, realizadas con la máquina de ensayos (vernier digital), marca LG.CMT 5L, MITUTOYO 22mm.

FUENTE: AUTORAS

Tocache 20 de setiembre del año 2021

ASUNTO: SOLICITO NOS PERMITA INGRESAR AL CAMAL MUNICIPAL DE LA PROVINCIA DE TOCACHE PARA RECOLECTAR DIENTES DE BOVINOS SACRIFICADOS PARA EL CONSUMO HUMANO

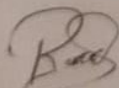
Señor : SAMUEL VERDE CARTAGENA

(Encargado del camal municipal de la provincia de Tocache)

Es grato dirigiarnos a usted para expresarle muestras de mi especial consideración, que siendo ex alumnas de odontología y estando realizando nuestro proyecto de tesis requerimos adquirir piezas dentarias de bovinos para poder ejecutar nuestro proyecto , por medio del presente solicitamos a usted acceda nuestro pedido por ser de justicia.

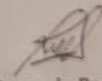
Sin otro particular nos despedimos y agradecemos por anticipado nos despedimos de usted.

ATENTAMENTE:



Raísa Médalu Guardian Rettis

71849037



Ilda Amanda Ramirez Luna

44720908

Figura 17: Solicitud para tener acceso para recolectar las muestras.

FUENTE: AUTORAS

DECLARACIÓN JURADA

Yo , RAISA MEDALU, GUARDIAN RETTIS identificada con DNI N° **71849037** con domicilio en el jr. Brancacho 411, provincia de **AMARILIS** departamento de **HUANUCO**.

Bajo juramento declaro residir en la dirección antes indicada y no tener antecedentes penales ni policiales ni judiciales en el PERU ni el extranjero, que puedan ser impedimento para optar el grado de cirujano dentista. En caso de resultar falsa la información que proporciono, declare haber incurrido en el delito de la falsa declaración en procesos administrativos.



Raisa Medalu, Guardian Rettis

71849037

CAYHUAINA: 8 DE DICIEMBRE DEL AÑO 2022

DECLARACIÓN JURADA

Yo **ILDA AMANDA RAMIREZ LUNA**, identificada con DNI N° **44720908** con domicilio en el jr. Ramon castilla cuadra 8, provincia de **TOCACHE** departamento de **SAN MARTIN**.

Bajo juramento declaro residir en la dirección antes indicada y no tener antecedentes penales ni policiales ni judiciales en el PERU ni el extranjero, que puedan ser impedimento para optar el grado de cirujano dentista. En caso de resultar falsa la información que proporciono, declare haber incurrido en el delito de la falsa declaración en procesos administrativos.



Ilda Amanda Ramirez Luna

DNI: 44720908

CAYHUAINA: 8 DE DICIEMBRE DEL AÑO 2022



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN DE
HUÁNUCO**
FACULTAD DE MEDICINA



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE CIRUJANO DENTISTA**


En la ciudad de Huánuco, a los **06** días del mes de **diciembre** del año **dos mil veintidós**, siendo las **11:00 horas con 00 minutos**, y de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos 2022 de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco, aprobado mediante la Resolución Consejo Universitario N°0734-2022-UNHEVAL; se reunieron en el Auditorio de la E.P. de Odontología el Jurado calificador de tesis, nombrados con **RESOLUCION N°0235-2021-UNHEVAL-FM-D** de fecha **07 SET. 2021** y **RESOLUCIÓN DE DECANATO N°0273-2022-UNHEVAL-FM** de fecha **02 DIC. 2022**, para proceder con la Evaluación de la Tesis Titulada "**COMPARACIÓN IN VITRO DE DOS TÉCNICAS DE AEROPULIDO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS EN DIENTES DE BOVINO.LIMA 2022**", elaborado por los Bachilleres en Odontología **GUARDIAN RETTIS Raisa Medalu** y **RAMIREZ LUNA Ilda Amanda**, para obtener el **TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**, estando conformado el jurado por los siguientes docentes:

- | | |
|--|--------------------|
| - Mg. BALLARTE BAYLON, Antonio Alberto | PRESIDENTE |
| - Mg. CHÁVEZ LEANDRO, Miguel Nino | SECRETARIO |
| - Mg. AZAÑEDO RAMIREZ, Víctor Abraham | VOCAL |
| - Mg. CÁRDENAS CRÍALES, Jesús Omar | ACCESITARIO |

Habiendo finalizado el acto de sustentación de Tesis, el Presidente del Jurado Evaluador indica a los sustentantes y a los presentes retirarse del Auditorio por un espacio de cinco minutos aproximadamente para deliberar y emitir la calificación final, quedando el sustentante **APROBADO** con el calificativo de **BUENO** con la nota equivalente a **16**; con lo cual se da por concluido el proceso de sustentación de Tesis a horas **12:06** en fe de lo cual firmamos.


Mg. BALLARTE BAYLON, Antonio Alberto
PRESIDENTE


Mg. CHÁVEZ LEANDRO, Miguel Nino
SECRETARIO


Mg. AZAÑEDO RAMIREZ, Víctor Abraham
VOCAL

Observaciones:

-
-
- Excelente (19 y 20)
-Muy Bueno (17,18)
-Bueno (14,15 y 16)
-



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

La que suscribe:

Mg. María Cecilia Galimberti Oliveira

HACE CONSTAR que:

La Tesis titulada “**COMPARACIÓN IN VITRO DE DOS TÉCNICAS DE AEROPULIDO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS EN DIENTES DE BOVINO LIMA-2022**” realizada por la Bachiller en Odontología:

- GUARDIAN RETTIS, Raisa Medalu
- RAMIREZ LUNA, Ilda Amanda

Cuenta con un **índice de similitud del 30%** verificable en el Reporte de Originalidad del software antiplagio **Turnitin**. Luego del análisis se concluye que, cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio, por lo expuesto la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor al 30% establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Huánuco, 23 de agosto del 2022

Mg. María Cecilia Galimberti Oliveira

DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
DE LA FACULTAD DE MEDICINA

AEROPULIDO

INFORME DE ORIGINALIDAD

30%

INDICE DE SIMILITUD

29%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	www.dspace.uce.edu.ec:8080 Fuente de Internet	1%

10	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	up-rid.up.ac.pa Fuente de Internet	<1 %
14	www.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	<1 %
17	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
18	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

34	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
35	Leeni Kilponen, Juha Varrela, Pekka K. Vallittu. "Priming and bonding metal, ceramic and polycarbonate brackets", Biomaterial Investigations in Dentistry, 2019 Publicación	<1 %
36	Submitted to Universidad de Guadalajara Trabajo del estudiante	<1 %
37	revistadigital.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
38	Submitted to IES Cervantes IB Trabajo del estudiante	<1 %
39	Submitted to Universidad Nacional Mayor de San Marcos Trabajo del estudiante	<1 %
40	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
41	repositorio.uan.edu.co Fuente de Internet	<1 %
42	www.nature.com Fuente de Internet	<1 %
43	www.monografias.com Fuente de Internet	<1 %

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
-----------------	---	-----------------------------	--	------------------	----------	--	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	MEDICINA HUMANA
Escuela Profesional	ODONTOLOGIA
Carrera Profesional	ODONTOLOGIA
Grado que otorga	
Título que otorga	CIRUJANO DENTISTA

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	
Grado que otorga	

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	GUARDIAN RETTIS, RAISA MEDALU							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	962239777
Nro. de Documento:	71849037					Correo Electrónico:	raisa.gr.28@hotmail.com	

Apellidos y Nombres:	RAMIREZ LUNA, ILDA AMANDA							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	912632092
Nro. de Documento:	44720908					Correo Electrónico:	ildaamandaramirezluna0@gmail.com	

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos** según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Apellidos y Nombres:	GONZALES SOTO, CESAR LINCOLD			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>
Nro. de documento:	22411064			
ORCID ID:	0000-0002-5601-5362			

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres** completos según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	BALLARTE BAYLON, ANTONIO ALBERTO
Secretario:	CHAVEZ LEANDRO, MIGUEL NINO
Vocal:	AZAÑEDO RAMIREZ, VICTOR ABRAHM
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	CARDENAS CRIALES , JESUS OMAR

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
COMPARACION IN VITRO DE DOS TECNICAS DE AEROPULIDO EN LA ADHESION DE BRACKETS METALICOS EN DIENTES DE BOVINO LIMA- 2022
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
TITULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2022			
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Patente de Invención	<input type="checkbox"/>
	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos	<input type="checkbox"/>
	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Otros (especifique modalidad)	<input type="checkbox"/>		
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	ADHESION		AEROPULIDO		GLICINA	





Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)	<input type="checkbox"/>
	Con Periodo de Embargo (*)	<input type="checkbox"/>	Fecha de Fin de Embargo:	

¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:				

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	GUARDIAN RETTIS, RAISA MEDALU	Huella Digital
DNI:	71849037	
Firma: 		
Apellidos y Nombres:	RAMIREZ LUNA, ILDA AMANDA	Huella Digital
DNI:	44720908	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 02- 03- 2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.