



Universidad
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Efecto de dos concentraciones de hipoclorito de sodio en la adhesión de
brackets metálicos. Estudio in vitro

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:

Autora: Zumaeta Ramírez, María Andrea Claudia

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7822-9499>

Asesora: Mg. Vílchez Bellido, Dina

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2636-0149>

Lima – Perú

2025

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

Yo, **Maria Andrea Claudia Zumaeta Ramirez**, egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Programa Académico de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS. ESTUDIO IN VITRO”** Asesorado por el docente: Mg. CD. DINA VÍLCHEZ BELLIDO, DNI 09937740, ORCID 0000-0003-2675-5084 tiene un índice de similitud de 14 % (catorce por ciento) con código 14912:531072811 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....
Firma

Maria Andrea Claudia Zumaeta Ramirez
DNI/CE N° 46438833



.....
Firma

Mg. CD. DINA VÍLCHEZ BELLIDO
DNI: 09937740

Lima, 15 de diciembre de 2025

Dedicatoria

A Dios, por ser mi guía constante, por darme la fuerza en los momentos difíciles y por iluminar cada paso de este camino con su amor infinito.

A mi madre, Amparo Ramírez Esteban, que con su trabajo me enseñó a esforzarme desde pequeña, por su amor incondicional, por su ejemplo de esfuerzo y valentía, y por ser siempre mi mayor apoyo y motivación.

A mi hermana Camila Pinedo Ramírez, por estar a mi lado en cada etapa, por sus palabras de aliento y por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A mi sobrina y a Pepito por su paciencia y buen humor y finalmente se lo dedico a todos mis familiares que ya no están conmigo Filomena Esteban Borja, Dula Ramírez Esteban y Frutilio Ramírez Huaccho.

Agradecimientos

A mi asesor la Mg. CD. Dina Vílchez Bellido y al Especialista en Ortodoncia José

Luis Pérez Ramos

Jurado:

1. Presidente:

Dr. CD. ENCISO LACUNZA JORGE ANTONIO

2. Secretaria:

Mg. CD. CAMPOS RAMOS MARIA

3. Vocal:

Dra. CD. ENZO VIALE ORÉ

ÍNDICE

PORTADA	i
CONTRAPORTADA	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii
1. CAPITULO I: EL PROBLEMA.	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Justificación de la investigación	4
1.4.1. Teórica	4
1.4.2. Metodológica	4
1.4.3. Práctica	4
1.5. Limitación de la investigación	5
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	6

2.1.	Antecedentes de la investigación	7
2.2.	Base teórica	11
2.3.	Formulación de la Hipótesis	16
2.3.1	Hipótesis General	16
2.3.2	Hipótesis Especifica	16
3.	CAPITULO III: METODOLOGIA	17
3.1.	Método de investigación	18
3.2.	Enfoque investigativo	18
3.3.	Tipo de investigación	18
3.4.	Diseño de la investigación	18
3.5.	Población y muestra	18
3.6.	Variables y Operacionalización	20
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.7.1.	Técnica	20
3.7.2.	Descripción de instrumentos	23
3.7.3.	Validación	23
3.7.4.	Confiabilidad	23
3.8	Procesamiento de datos y análisis estadísticos	24
3.9.	Aspectos éticos	24
4.	CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	25
4.1.	Resultados	26
4.2.	Discusión	30
5.	CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33

5.1.	Conclusiones	34
5.2.	Recomendaciones	34
6.	REFERENCIAS	35
	ANEXOS	
	Anexo 1: Solicitud de permiso para ingresar el consultorio dental Story Dent	46
	Anexo 2: Solicitud de donación para piezas dentales	47
	Anexo 3: Carta de intención de apoyo en investigación de tesis	48
	Anexo 4: Informe de ensayos de laboratorio	49
	Anexo 5: Ficha de recolección de datos	55
	Anexo 6: Exoneración de comité de ética	56
	Anexo 7: Evaluación Turnitin	57
	Anexo 8: Autorización del centro odontológico	59
	Anexo 9: Fotos	60
	Anexo 10: Matriz de consistencia	72

Índice Tablas/Figuras

Pág.

TABLA N° 1: Efecto del hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos	27
FIGURA N° 1: Efecto del hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos	27
TABLA N° 2: Efecto del hipoclorito de sodio al 5% en la adhesión de brackets metálicos	28
FIGURA N° 2: Efecto del hipoclorito de sodio al 5% en la adhesión de brackets metálicos	28
TABLA N° 3: Efecto del hipoclorito de sodio al 3% y 5% en la adhesión de brackets metálicos	29
FIGURA N° 3: Efecto del hipoclorito de sodio al 3% y 5% en la adhesión de brackets metálicos	29
TABLA N° 4: Efecto de las dos concentraciones de hipoclorito de sodio en la adhesión de brackets metálicos	30
TABLA N° 5: Efecto del hipoclorito de sodio al 3% y el ácido ortofosfórico 37% en la adhesión de brackets metálicos	31
TABLA N° 6: Efecto del hipoclorito de sodio al 5% y el ácido ortofosfórico 37% en la adhesión de brackets metálicos	32
TABLA N° 7: Efecto de las dos concentraciones de hipoclorito de sodio en la adhesión de brackets metálicos	33

Resumen

Objetivo: Evaluar el efecto de dos concentraciones de hipoclorito de sodio (3% y 5%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro. **Metodología:** Se emplearon 27 dientes naturales divididos en 3 grupos de 9 piezas dentales a los cuales se les cementó un bracket metálico con el siguiente protocolo de adición: Grupo 1: ácido ortofosfórico (grupo control), grupo 2: desproteinización de esmalte con hipoclorito de sodio al 3% + ácido ortofosfórico, grupo 3: desproteinización de esmalte con hipoclorito de sodio al 5% + ácido ortofosfórico. Después del acondicionamiento del esmalte se cementaron los brackets metálicos Morelli MBT 0.22, posteriormente, para comprobar la resistencia a la adhesión, se aplicó una fuerza de cizalla con un avance de 1 mm/min hasta conseguir el desprendimiento del bracket. Los datos obtenidos se analizaron con el cálculo de medias, ANOVA, prueba de Tukey y prueba Rho de Pearson. **Resultados:** En la adhesión de brackets, el hipoclorito de sodio al 3% presentó una resistencia a la adhesión de 13.99 MPa, seguido del grupo control en donde se aplicó solo ácido ortofosfórico con 8.05 MPa, mientras que el hipoclorito de sodio al 5% presentó una resistencia a la adhesión de 7.9 MPa; se demostró estadísticamente que existe una diferencia significativa entre el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y 5 % en la adhesión de brackets metálicos in vitro (p-value 0,00041). **Conclusión:** El hipoclorito de sodio al 3% presentó una mayor adhesión de los brackets metálicos, que el hipoclorito de sodio al 5%, in vitro.

Palabras Clave: Bracket, Adhesión, Resistencia, Hipoclorito De Sodio.

Abstract

Objective: To evaluate the effect of two concentrations of sodium hypochlorite (3% and 5%) on the adhesion of metallic brackets in an in vitro study. **Methodology:** Twenty-seven natural teeth were used and divided into three groups of nine dental pieces each, to which metallic brackets were bonded following the corresponding adhesion protocol: Group 1: phosphoric acid (control group); Group 2: enamel deproteinization with 3% sodium hypochlorite + phosphoric acid; Group 3: enamel deproteinization with 5% sodium hypochlorite + phosphoric acid. After enamel conditioning, Morelli MBT 0.22 metallic brackets were bonded. To assess bond strength, a shear force was applied at a crosshead speed of 1 mm/min until debonding occurred. The data obtained were analyzed using mean values, ANOVA, Tukey test, and Pearson's Rho correlation test. **Results:** Regarding bracket adhesion, 3% sodium hypochlorite showed a bond strength of 13.99 MPa, followed by the control group (phosphoric acid only) with 8.05 MPa, while 5% sodium hypochlorite showed a bond strength of 7.9 MPa. Statistical analysis demonstrated a significant difference between the effect of 3% and 5% sodium hypochlorite on the adhesion of metallic brackets in vitro (p-value = 0.00041). **Conclusion:** The 3% sodium hypochlorite group exhibited greater adhesion of metallic brackets compared with the 5% sodium hypochlorite group in vitro.

Keywords: bracket, adhesion, bond strength, sodium hypochlorite.

INTRODUCCIÓN

La odontología busca preservar la salud bucal, restablecer la función y la estética del sistema estomatognático. Uno de los problemas principales y frecuentes es la mala posición de las piezas dentales, mismas que afectan la estética y la función. Su tratamiento es por medio de la aparatología ortodóntica fija; En este contexto los brackets metálicos requieren una adhesión fuerte y duradera a la superficie del diente con el uso de agentes cementantes. para resistir tanto las fuerzas masticatorias, como las fuerzas ortodónticas propias de los movimientos realizados. Sin embargo, la presencia de biopelícula y material orgánico puede disminuir la eficacia del grabado ácido, comprometiendo la unión. Por ello, el hipoclorito de sodio se ha propuesto como agente desproteínizante previo al acondicionamiento ácido, ya que mejora el patrón de grabado y, potencialmente, la resistencia adhesiva de los brackets (1-4).

En esta investigación se abordó como objetivo general determinar el efecto de dos concentraciones de hipoclorito de sodio en la adhesión de brackets metálicos, en un estudio in vitro. Los resultados obtenidos, sistematizados y discutidos en este trabajo, buscan aportar evidencia científica que permita optimizar los protocolos clínicos de cementación en ortodoncia, reduciendo fallas adhesivas y favoreciendo tratamientos más eficientes.

En esta investigación se formuló el problema y el planteamiento de objetivos en el capítulo 1. Se revisan también los antecedentes y bases teóricas en el capítulo 2 y se explica la metodología empleada en el capítulo 3. Posteriormente se desarrolla, con ayuda de tablas y figuras, la sección de resultados en el capítulo 4, complementándose con la discusión de éstos. Finalmente, en el capítulo 5, se mencionan las conclusiones arribadas de esta tesis como aporte a la comunidad científica.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema.

La adhesión se puede definir como un mecanismo que sostiene dos cuerpos entre sí. En el área de odontología la adhesión sobre el esmalte dental desempeña un rol indispensable para distintos procedimientos que se realizan de forma continua; la unión que se da entre un material y la superficie dental es indispensable para conseguir el éxito deseado en la terapéutica dental adhesiva. Los errores durante la adhesión se pueden producir por distintas causas, siendo uno de ellos, la existencia de biopelícula en la superficie dental, que produciría la disminución de la eficacia del grabado ácido. El uso de hipoclorito de sodio es considerado como una solución fuerte y efectiva para desnaturalizar las proteínas del esmalte, eliminando todos los elementos y residuos orgánicos presentes en la película adquirida, así como de la desnaturalización del material orgánico propio del esmalte dental. Se ha identificado que el uso de hipoclorito de sodio previo al uso de ácido fosfórico aumenta la cantidad y calidad de esmalte grabado retentivo (1-4).

La técnica usual de adhesión de brackets de ortodoncia depende del tratamiento ácido realizado sobre la superficie adamantina, de la unión adhesiva y del composite empleado. El resultado satisfactorio del uso de hipoclorito de sodio está influenciado por la fuerza de unión existente entre los brackets y el esmalte. La fuerza adhesiva generada tendría que ser capaz de soportar la masticación y los movimientos ortodóncicos. Un método químico diferente para mejorar el grabado es humedecer el esmalte dental con hipoclorito de sodio al 5,25 % por un minuto previo al tratamiento ácido, esto mejora el “patrón de grabado” (1, 4-8).

Con el propósito de buscar alternativas que permitan disminuir los periodos en los cuales se realizan los procesos ortodóncicos e incorporar productos alternativos que permitan

agilizar los procedimientos, contribuyendo al aumento de la fuerza adhesiva y la optimización de los resultados de la técnica de grabado convencional, la presente investigación recaba la información suficiente y necesaria que debele si existen o no ventajas en la desproteinización y resistencia al cizallamiento en la adhesión en ortodoncia empleando hipoclorito de sodio (10-12).

1.2 .- Formulación del Problema

1.2.1.- Problema general

¿Cuál es el efecto de dos concentraciones de hipoclorito de sodio (3% y 5%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro?

1.2.2.- Problemas específicos

1. ¿Cuál es el efecto del hipoclorito de sodio al 3% versus el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro?
2. ¿Cuál es el efecto del hipoclorito de sodio al 5% versus el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro?
3. ¿Cuál de las concentraciones de hipoclorito de sodio, al 3 y al 5%, tiene un mayor efecto en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro?

1.3 .- Objetivo

1.3.1 General

Evaluar el efecto de dos concentraciones de hipoclorito de sodio (3% y 5%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

1.3.2 Específicos

1. Comparar el efecto del hipoclorito de sodio al 3% versus el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.
2. Comparar el efecto del hipoclorito de sodio al 5% versus el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.
3. Determinar la correlación entre las concentraciones de hipoclorito de sodio al 3% y al 5% y la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

1.4 .– Justificación de la investigación

1.4.1.- Teórica

La presente investigación se justifica debido a la conjetura que existe en los odontólogos con respecto al precondicionado de tejido dental previo al uso de ácido ortofosfórico en el proceso de la adhesión, lo cual puede mejorar la capacidad adhesiva de los agentes cementantes y/o resinas compuestas empleadas en la clínica odontológica. La adhesión de brackets metálicos al esmalte dental constituye un aspecto fundamental en ortodoncia fija, ya que de ello depende la estabilidad y eficacia del tratamiento. Esta investigación aporta evidencia científica al respecto, contribuyendo al conocimiento teórico en el área de la adhesión ortodóntica.

1.4.2.- Metodológica

Este estudio presenta una metodología hipotética-deductiva con enfoque cuantitativo, en donde se llevó a cabo una investigación prospectiva usándose los datos que se obtuvieron durante la ejecución del mismo. La prueba de cizallamiento empleada como instrumento

de medición es una prueba universal, que cumple con los criterios de validación y confiabilidad, con resultados reproducibles y comparables en futuras investigaciones.

1.4.3.- Práctica

Al determinar la efectividad de distintas concentraciones de hipoclorito de sodio en la adhesión de brackets metálicos, los resultados podrán orientar protocolos clínicos más seguros y eficientes en ortodoncia fija. De esta manera, se busca reducir fallas adhesivas durante el tratamiento, optimizar el tiempo clínico y favorecer el éxito terapéutico en los pacientes. Al conocer la efectividad de las distintas concentraciones de hipoclorito de sodio para mejorar la adhesión al esmalte dental, se puede emplear estas concentraciones en los distintos procesos adhesivos, incluido el cementado de brackets.

1.5 . – Limitaciones de la investigación

Los resultados obtenidos en nuestra investigación son basados en pruebas in vitro, en que se pueden controlar los tiempos a emplearse, a diferencia de los periodos en cavidad oral, con factores que pueden intervenir durante la adhesión, que pueden llevar a cierta variación de los valores obtenido; además, se limitó la posibilidad de realizar un seguimiento prolongado de la adhesión de brackets metálicos, restricción temporal que impidió evaluar el comportamiento de la unión a largo plazo. El estudio presentó también limitaciones espaciales propias de la naturaleza de su realización in vitro, en que las características de la adhesión pueden ser mejor controladas; si se compara con la cavidad oral, factores asociados a humedad, película adquirida, microorganismos o pH, podrían variar los resultados. La investigación contó únicamente con los recursos disponibles por el tesista, lo cual condicionó la cantidad de muestras y materiales empleados. Esta limitación en los recursos puede influir en la representatividad de la muestra y restringir la posibilidad de

ampliar la investigación a mayor escala, aunque no afecta la validez interna de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 . - Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes nacionales:

Alva, (2020). Ejecutó la investigación en Trujillo, Perú con la finalidad de “medir el efecto del hipoclorito de sodio sobre la fuerza de adhesión en brackets metálicos”. Para esto, empleó 26 piezas dentales distribuidas en dos grupos: Grupo A: dientes sin preacondicionamiento de hipoclorito de sodio y acondicionamiento con ácido ortofosfórico 37%, Grupo B: dientes preacondicionados con hipoclorito de sodio al 5% y acondicionamiento con ácido ortofosfórico 37%, a estos dientes se les cementó un brackets metálico que posteriormente fue analizado para medir su resistencia adhesiva, siendo esta de 70.77 ± 2.07 N (6.25 Mpa) para el grupo sin preacondicionado y 85.85 ± 4.33 N (7.58 Mpa) para el grupo preacondicionado ($p < 0.05$), llegando a la conclusión que los dientes con preacondicionamiento con hipoclorito de sodio generaron una mayor resistencia adhesiva de brackets metálicos (7).

Cruz, (2019). Ejecutaron una investigación en Lima, Perú con la finalidad de “medir la resistencia al cizallamiento de brackets adheridos en esmalte dental”. Para esto, utilizaron 30 premolares (Grupo 1: brackets metálicos; y grupo 2: brackets cerámicos); los brackets fueron adheridos a la superficie del diente por medio del cemento Transbond XT, previo acondicionamiento con ácido ortofosfórico 37%, seguidamente fueron llevados al laboratorio de mecánica universal para evaluar la resistencia adhesiva en Megapascales, encontrándose que para los brackets metálicos la resistencia adhesiva fue de 22.77 ± 2.90 Mpa y para los brackets cerámicos la resistencia adhesiva fue de 18.48 ± 5.77 Mpa

($p < 0.05$), concluyendo que los brackets de estructura metálica presentan mejor resistencia a las fuerzas de cizallamiento (8).

Huaita, (2018). Llevaron a cabo un estudio en Lima, Perú con la finalidad de “comparar la resistencia adhesiva en esmalte dental de tres cementos empleados en ortodoncia”. Para esto, utilizaron 45 piezas dentales (premolares), divididos en tres grupos según el cemento empleado para adherir un brackets metálico, Orthocem, Heliosit y Transbond XT (grupos 1,2 y 3, respectivamente); posterior al pegado de brackets metálico, previo acondicionamiento con ácido ortofosfórico 37%, se les confeccionó una base de acrílico y fueron colocados en un equipo de ensayos, donde una vástago metálico realizó un descenso constante de 0.75 mm/min hasta conseguir la desunión adhesiva del bracket de la superficie dental, obteniendo como resultado que, la resistencia adhesiva fue en el grupo 1 de 5.07 ± 1.55 Mpa, en el 2 de 6.25 ± 1.62 Mpa, y en el 3 de 6.88 ± 2.24 Mpa ($p < 0.05$), concluyendo que el cemento transbond evidenció una mayor resistencia adhesiva (11).

Aguilar, (2017). Realizó una investigación en Lima, Perú con el objetivo de “evaluar el efecto del hipoclorito de sodio en la adhesión de brackets ortodónticos”. Para esto, utilizó 33 premolares humanos, distribuidos en 3 grupos de 11 piezas dentales, primer grupo grabado con ácido fosfórico, segundo desproteinizado con hipoclorito 5% y tercer grupo grabado con ácido fosfórico y desproteinizado con hipoclorito 5%, al terminar con este proceso se pegaron los brackets metálicos con el mismo protocolo de cementación, seguidamente se evaluó la resistencia adhesiva mediante fuerzas de cizalla, obteniéndose como resultado que la resistencia adhesiva fue de 4.37 ± 0.89 Mpa en el primer grupo, 3.12 ± 0.96 Mpa en el segundo grupo y 6.79 ± 2.05 Mpa en el tercer grupo ($p = 0.033$), concluyendo que el uso de hipoclorito sí modificó la adhesión de brackets (13).

Aguilar, (2017). Realizó una investigación en Arequipa, Perú con el objetivo de “evaluar la resistencia al cizallamiento de brackets”. Para este fin, empleó 30 premolares que fueron acondicionados con ácido fosfórico, seguido del cementado de brackets, empleando distintos cementos y composites, para posteriormente aplicarle una fuerza de cizalla hasta conseguir el desprendimiento del bracket. La fuerza aplicada para desprender los brackets fue de 1 mm/min. En los resultados se apreció que la resistencia obtenida sobre las fuerzas de cizalla de brackets cementados con el cemento Orthocem fue de 16.48 ± 11.32 Mpa, mientras que con el composite Alpha dent la resistencia fue de 22.19 ± 11.42 Mpa y con el composite Z-100 la resistencia fue de 19.52 ± 13.88 Mpa ($p < 0.05$), concluyendo que se pueden utilizar los composites Z-100 y Alpha dent como cementos no tradicionales en el pegado de brackets dentales (14).

2.1.2. Antecedentes Internacionales:

Fraga, (2018). Realizó una investigación en Querétaro, México con el fin de evaluar “el incremento de la adhesión ortodóntica empleando hipoclorito de sodio”. Para este fin, empleó 32 premolares, siendo divididos en dos grupos: desproteinizado con hipoclorito 5.25% y 2.5%, previo al grabado ácido, posterior a esto se adhirieron los brackets metálicos empleando cemento transbond XT; todas las piezas fueron sometidos al test de cizallamiento en un equipo de ensayos, mismo equipo que aplicó una intensidad de 1 mm/min, encontrándose en sus resultados que la resistencia adhesiva empleando hipoclorito de sodio 5.25% fue de 11.73 ± 3.9 Mpa, mientras que empleando hipoclorito de sodio 2.5% fue de 11.92 ± 4.1 Mpa ($p > 0.05$), concluyendo que no se evidenció grandes diferencias entre una y otra concentración (9).

Camargo, Oliveros, (2018). Realizaron un estudio en Cartagena, Colombia con la finalidad de “medir la descementación de brackets en esmalte dental acondicionado con hipoclorito de sodio al 5.25%”. Para esto, emplearon 40 premolares humanos divididos en cuatro: Grupo 1: convencional, sin uso de hipoclorito, Grupo 2: frotis de hipoclorito por 15 segundos, Grupo 3: frotis de hipoclorito por 30 segundos y Grupo 4: frotis de hipoclorito por 60 segundos antes del uso de ácido grabador. Una vez desproteinizado y grabado el esmalte dental, se pegaron los brackets metálicos utilizando cemento transbond XT, posteriormente los grupos fueron rotulados y divididos antes de ser colocados en la máquina de fuerza de cizalla, la cual generó una fuerza de avance de 2 mm/seg, generando el desprendimiento de los brackets, mostrándose como resultado que la resistencia de descementación de los brackets fueron de 88.02 ± 21.76 N (7.77 Mpa), 108.76 ± 12.21 N (9.61 Mpa), 96.29 ± 13.31 N (8.51 Mpa) y 134.29 ± 40.44 N (11.86 Mpa) ($p=0.001$), para los grupos 1, 2, 3 y 4, respectivamente, concluyendo que la resistencia a la descementación fue mayor con la desproteinización del esmalte con tiempo de 60 segundos (10).

Erazo, (2017). Realizó una investigación en Quito, Ecuador con la finalidad de “medir la resistencia al desprendimiento de brackets sometidos a fuerzas de cizalla”. Para esto, empleó los agentes hipoclorito de sodio 2.5% y 5.25% antes del tratamiento ácido. La utilización de hipoclorito se realizó por 60 segundos, se lavó por 10 segundos, se grabó con ácido fosfórico y se pegó un bracket metálico empleando el cemento Transbond XT. Con los brackets posicionados en la ubicación correcta en los premolares ($n=30$), se procedió a generarle una base sólida utilizando acrílico de curado rápido, para posteriormente llevar todas las piezas a un equipo de ensayos donde se ejerció una velocidad constante de 0.5 mm/seg hasta conseguir la desunión del bracket, los datos recolectados fueron anotados y

procesados evidenciándose que la resistencia al desprendimiento fue de 6.17 Mpa en brackets adheridos de manera convencional, sin desprotección previa, mientras que la resistencia al desprendimiento fue de 9.53 MPa y 11.51 Mpa en piezas desproteídas con hipoclorito al 2.5% y 5.25%, respectivamente ($p=0.000$), llegando a la conclusión que la desprotección del esmalte generó una mayor resistencia al desprendimiento de brackets metálicos (12).

2.2. BASE TEÓRICA:

El objetivo de la odontología es lograr la salud bucal. Uno de los problemas principales es la mala posición de las piezas dentales, mismas que afectan la estética y la función. Su tratamiento es corregirlo por medio de la aparatología ortodóntica dental; los brackets son adheridos a la superficie del diente por medios de agentes cementantes (15).

2.2.1. Adhesión en el esmalte dental

La adhesión es la interacción que se atribuye a la unión de dos superficies (15).

Los sistemas de adhesión han mejorado los distintos procedimientos dentales, con el tiempo se han ido modificando estos protocolos con el fin de mejorar la adhesión al sustrato dentario (1,16).

Acondicionamiento del esmalte dental

El esmalte dental es definido como el tejido que recubre las coronas de las piezas dentales, es el tejido más resistente que presenta el cuerpo humano, este se encuentra compuesto por prismas mineralizados que cubren toda su estructura (1,6,17-18).

El esmalte dental debe ser tratado para su posterior adhesión, este incrementa el resultado de la adhesión de toda su superficie con el objeto a ser adherido. El acondicionamiento del esmalte es un proceso químico en el que se consigue que el esmalte dental se modifique para poder contar con un adecuado acondicionamiento (12,19-20).

Los sistemas adhesivos utilizados en la actualidad se emplean para cementos a base de resina, afirmándose en un principio básico, retención micromecánica, la cual se consigue por las microporosidades formadas en el esmalte dental como resultado de la disolución ácida (18-20).

Desde su incorporación en las restauraciones adhesivas dentales se han empleado la técnica de acondicionamiento ácido, la cual inicia aplicando ácido fosfórico para generar microporosidades en la estructura dentaria, abriendo así los túbulos dentinarios presentes, los que servirán como zonas retentivas, en donde se formará una capa denominada híbrida junto con las microretenciones y el colágeno presente en el esmalte dental (6,21-22).

El área especializada de ortodoncia siempre busca innovar con cementos o técnicas que garanticen la adhesión, y aseguren la permanencia de los brackets en la superficie dental, evitando descementación de brackets que interrumpan el procedimiento ortodóntico (6,22).

Agentes previos al acondicionamiento ácido

En distintos artículos, se logra señalar el uso de diferentes soluciones previas al acondicionamiento ácido, cuya labor es reducir o eliminar la capa de frotis, misma que presenta componentes orgánicos, inorgánicos y microorganismos, con la idea de aumentar

la adhesión al sustrato dental. Entre estas soluciones más conocidas se pueden evidenciar productos tales como el EDTA, hipoclorito de sodio y la clorhexidina (16,23).

Uso del hipoclorito de sodio sobre el esmalte dental

El hipoclorito de sodio es una sal compuesta por el vínculo del hidróxido de sodio y el ácido hipocloroso, este compuesto tiene poder antibacteriano, presenta un pH mayor a 11, oxida e hidroliza proteínas, actúa como solvente de matriz orgánica y tiene baja toxicidad al ser usada a concentraciones bajas (16,23-24).

Este compuesto erradica residuos orgánicos y aquellos materiales que no pueden ser removidos por acondicionamiento o pulido, creando canales que servirán para que los cementos o resinas tengan una mejor capacidad de adhesión (19).

La desproteinización que se realiza sobre el esmalte dental, es un procedimiento que potencializa la técnica convencional de grabado y así conseguir un mayor acondicionamiento sobre toda la superficie del esmalte (6).

Espinosa et al, mencionaron que “el uso del hipoclorito de sodio al 5,25% como agente desproteinizante antes del grabado ácido aumenta la resistencia de unión debido a que elimina elementos orgánicos tanto de la estructura del esmalte como de la película adquirida” (5-6).

Entre los mecanismos de acción del hipoclorito se encuentran:

- La saponificación: que favorece que la tensión superficial sea baja.

- Disolución de tejidos: se emplea para lograr una mayor disolución. Actúa en menor grado sobre tejido sano, y es más efectivo en tejido necrosado.
- Desprotección: produce división de las fibras de colágeno dejando inmune los prismas del esmalte.
- Neutralización de aminoácidos. (19)

Desprotección del esmalte con hipoclorito de sodio

Se conoce como desprotección a la eliminación de la biopelícula ubicada en las superficies dentales, siendo empleado para estos el hipoclorito de sodio o el alcohol (3,19, 22).

El fin de realizar la desprotección es erradicar la formación de la película adquirida para que, posteriormente, el acondicionante de ácido ortofosfórico 37% genere una mejora en el esmalte dental, aumentando la adhesión, el hipoclorito de sodio debe ser aplicado por un minuto en la superficie del esmalte, seguida del acondicionamiento convencional de ácido ortofosfórico al 37% (6, 19,25).

Se ha propuesto que para eliminar el material orgánico se debe emplear hipoclorito de sodio al 5.25% por un corto periodo de tiempo, generalmente 60 segundos previo al acondicionado ácido, este procedimiento no genera alteración en la estructura del esmalte (19).

2.2.2. Brackets ortodónticos

Los brackets pueden ser de distintos materiales, y son parte esencial de la aparatología fija en ortodoncia. Estos son aditamentos que se emplean con el fin de orientar el movimiento

dentario, y resistir los distintos aditamentos activados presentes de los aparatos ortodónticos (26-27).

Pegado de brackets

En el método convencional para la adherencia de brackets se utiliza: un compuesto resinoso, agente adhesivo y un acondicionador ácido. Sin embargo, diversos autores recomiendan el preacondicionamiento con hipoclorito de sodio para aumentar la resistencia adhesiva (10,26).

La resistencia de la adhesión debe considerarse en todo el tratamiento ortodóntico, ya que los brackets dentales cementados deben presentar la capacidad de resistir las fuerzas presentes, como la masticatoria y los movimientos que se producen en las piezas dentales (26,28-30).

La fuerza adecuada en la adhesión de los bracket debe permitir un anclaje en todo el tiempo en que se lleva el tratamiento, esta adhesión se debe conseguir utilizando un sistema adhesivo idóneo; un buen sistema debe evitar efectos indeseables como el descementado de brackets (26,31-32).

Fallas en la adhesión de brackets

El descementado de los brackets puede ser un desperfecto en la técnica de cementación, ya sea por las características propias de las bases presentes en los brackets o simplemente por la acción marcada de las fuerzas de la masticación. Estas fallas tienden a demorar los resultados que se esperan y generar disconformidad en el usuario (26,33).

2.2.3. Fuerzas de cizalla en dientes

Es la presión aplicada entre la superficie de 2 piezas dentarias, que se desplazan a través de planos que se oponen pero que se encuentran en posición paralela (12-13).

La resistencia al cizallamiento es definida como “la propiedad de un área de resistir el desplazamiento entre las partículas que la forman, al ser expuesta o sometida a una fuerza exterior” (26,34).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1.- Hipótesis General

Hi: Existe una diferencia significativa entre el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y al 5% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Ho: No existe una diferencia significativa entre el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y al 5% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

2.3.2.- Hipótesis específicas

Hi1: El hipoclorito de sodio al 3% tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Ho1: El hipoclorito de sodio al 3% no tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Hi2: El hipoclorito de sodio al 5% tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Ho2: El hipoclorito de sodio al 5% no tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Hi3: El hipoclorito de sodio al 5% tiene un mayor efecto que el hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Ho3: El hipoclorito de sodio al 5% no tiene un mayor efecto que el hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

La utilización del método hipotético-deductivo, con la contrastación y formulación de hipótesis verificadas mediante experimentación, permitió llegar a conclusiones lógicas (35).

3.2. Enfoque de la investigación

Cuantitativo, ya que se empleó un instrumento validado para el registro de los datos (35).

3.3. Tipo de investigación

Aplicada, ya que se orientó en la búsqueda del conocimiento para su posterior utilidad, y se enfocó en generar conocimiento con fines prácticos, contribuyendo y enriqueciendo el avance del desarrollo científico (35).

3.4. Diseño de la investigación

Tipo experimental, al implicar la manipulación deliberada de las variables; transversal, ya que las mediciones se realizaron en un único momento; prospectivo, dado que los datos se recolectaron durante el desarrollo de la investigación; y analítico, al incluir la comprobación de hipótesis (35).

3.5. Población y muestra

- Población: Dientes humanos
- Muestra: El total se determinó aplicando el cálculo muestral mediante la fórmula correspondiente para la diferencia de medias:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 S^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

Donde

n= Elementos necesarios en cada una de las muestras

Z α = Nivel de confianza 95% (1.96)

Z β = poder estadístico 90% (1.25)

d = Diferencia de medias

S= Desviación estándar

$$n = \frac{2(1.96 + 1.25)^2(0.8)^2}{d^2}$$

$$n = \frac{2(3.21)^2(0.8)^2}{(3.69 - 2.46)^2}$$

$$n = \frac{2(10.30)(0.64)}{(1.23)^2}$$

$$n = \frac{13.184}{1.513}$$

$$n = 8.71 = 9$$

9 dientes humanos para cada grupo de estudio que fue evaluado (Hipoclorito de sodio 3% y 5% y control). En total se emplearon 27 piezas dentales

Criterios de inclusión

- Dientes humanos, premolares
- Dientes adecuadamente conservados, luego de su extracción
- Dientes premolares que presenten integridad del esmalte dental

Criterios de exclusión

- Dientes premolares que presenten restauraciones en la cara vestibular
- Dientes premolares que presenten alteraciones en el esmalte dental

3.6. Variables y Operacionalización

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Valores
Adhesión de brackets metálicos	Capacidad de unión entre el bracket y la superficie dental	Desprendimiento del brackets	Fuerza de cizallamiento	De Razón	• 0–50 Mpa
Hipoclorito de sodio	Compuesto químico, fuertemente oxidante	Concentraciones del hipoclorito de sodio	Presentación comercial del producto	Categórica Cualitativa Nominal	• Hipoclorito de sodio 3% • Hipoclorito de sodio 5%

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.1.1. Técnica: Fue la Observación

Para la investigación se solicitó autorización (**ANEXO N°1**) al gerente del Consultorio dental Story Dent, Sr. Bryan Nazario Durand Sobrado, para ingresar a las instalaciones del centro y poder realizar la preparación de las piezas dentales, nos dio la autorización por

escrito (ANEXO N°9), las piezas dentales fueron donadas por el mismo consultorio odontológico después de ser solicitadas de manera formal (ANEXO N°2).

Una vez en el consultorio odontológico se alistaron todos los materiales e instrumental necesarios, se procedió a la limpieza de las piezas dentales (premolares) empleándose hipoclorito de sodio al 1% por un periodo de 60 segundos seguidamente se empleó un cepillo dental y se escobilló y enjuagó con abundante agua; las piezas dentales se dejaron sumergidas en solución salina por 24 horas, transcurrido este periodo de tiempo, se volvieron a enjuagar y se les confeccionó una base de acrílico a cada pieza dental, esto fue realizado con acrílico de curado rápido. Con la base de acrílico creadas, las piezas dentales fueron entregadas al especialista en Ortodoncia, Esp. CD. José Pérez Ramos, para que continúe con el procedimiento de pegado de brackets, haciendo constar en un documento su colaboración (ANEXO N°3).

El procedimiento empleado para probar el efecto del hipoclorito de sodio se basó en las investigaciones realizadas por Alva, (2020)(7), Fraga, (2018)(9), Camargo, Oliveros, (2018)(10) y Aguilar, (2017)(14).

Los dientes fueron separados en 3 grupos de 9 piezas dentales de la siguiente manera.

1er grupo (Control)	Ácido ortofosfórico (base de acrílico verde)
2do grupo	Hipoclorito de sodio 3% + ácido ortofosfórico (base de acrílico azul)
3er grupo	Hipoclorito de sodio 5% + ácido ortofosfórico (base de acrílico rojo)

Primer grupo (control)

Los dientes fueron grabados con ácido ortofosfórico (CONDAC 37, FGM) por 30 segundos en la cara vestibular, fueron enjuagados con agua y secados con el aire de la jeringa triple de la unidad dental, seguidamente se le colocó adhesivo universal marca Ambar con ayuda de un microbrush, (COTIZEN 1 mm) frotándolos enérgicamente por 10 segundos y rociados con aire de la jeringa triple. Los brackets metálicos (Morelli MBT Max) fueron untados con cemento resinoso Orthocem (FGM) en su base, para luego ser cementados en el diente y ubicados con ayuda de un posicionador ortodóntico tipo lápiz (Marca Morelli); seguidamente se retiró el exceso de cemento con ayuda de un microbrush y se fotocuró el cemento a 1200mW /cm² de intensidad de luz por 30 segundos a una distancia de 5 mm empleando la lámpara led Woodpecker Tipo F. **(ANEXO N°10)**

Segundo y tercer grupo

Mismo procedimiento que el primer grupo, sin embargo, los dientes tuvieron un pre acondicionamiento usando hipoclorito de sodio, el cual se realizó de la siguiente manera, se humedeció un microbrush (COTIZEN 1.5 mm) con hipoclorito de sodio al 3% / 5% y se frotó en el esmalte dental, en la zona vestibular por un periodo de 30 segundos, y luego se continuó con el procedimiento de acondicionado y cementado de los brackets. **(ANEXO N°10)**

Las piezas dentales de los tres grupos fueron separadas y colocadas en un envase el cual fue rotulado, anotando el grupo al que pertenecen; así fueron llevadas y entregadas al laboratorio “HTL”, donde se prosiguió el estudio por medio de un procedimiento mecánico. La acción a realizarse en el laboratorio consistió en colocar las piezas dentales individualmente sobre la máquina de ensayos. Este equipo presenta un vástago metálico

con punta en bisel a 30°, esta punta descendió a 1 mm/min, teniendo contacto con la parte superior del bracket cementado en el diente, y continuó su descenso hasta provocar el desprendimiento del bracket adherido a la pieza dentaria, registrándose la fuerza empleada para conseguir la desunión de las estructuras. La empresa posteriormente brindó al investigador el informe de ensayos de laboratorio y la certificación de calibración de la máquina de ensayo (ANEXO N°4) para que sea registrado en la ficha de recolección de la información (ANEXO N°5) que posteriormente fue analizado estadísticamente.

3.1.2. Descripción de instrumentos:

Se empleó una “ficha de recolección de datos”, donde se consignaron los datos administrados por la prueba de cizallamiento, durante el desarrollo de la investigación (ANEXO N°5)

3.7.3. Validación:

Se empleó una ficha de recolección de datos y el método empleado fue de prueba de cizallamiento la cual es una prueba universal, misma que cuenta con los criterios de validación, refrendados en esta investigación por los siguientes estudios Alva, (2020)(7), Fraga, (2018)(9), Camargo, Oliveros, (2018)(10) y Aguilar, (2017)(14).

3.7.4. Confiabilidad:

El método empleado fue de prueba de cizallamiento es una prueba universal, que cuenta con confiabilidad demostrada en anteriores investigaciones como las realizadas por Alva, (2020)(7), Fraga, (2018)(9), Camargo, Oliveros, (2018)(10) y Aguilar, (2017)(14).

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

La evaluación estadística empleó el software SPSS, en su versión 25, calculándose como medida descriptiva las medias y como inferencial el test de correlación Rho de Pearson. Las tablas y figuras fueron elaboradas con el programa Excel.

3.9. Aspectos éticos

Previo al registro de los datos, se gestionaron y obtuvieron las autorizaciones necesarias de las instituciones donde se ejecutaron los estudios. Se siguió el método científico para el desarrollo de la investigación. El instrumento utilizado cumplió con los criterios fundamentales de confiabilidad y validez, permitiendo alcanzar los objetivos planteados. Al concluir la investigación, las piezas dentales fueron lavadas con agua y jabón, y posteriormente almacenadas en un recipiente con agua destilada. Asimismo, se presentó al comité de ética una solicitud de exoneración (**ANEXO N° 6**), dado que se trató de una investigación in vitro con restos de “especímenes biológicos humanos”. Se respetó los derechos de autor, evidenciado en el Informe Turnitin (**ANEXO N° 7**).

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados:

TABLA 1. Efecto del hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos

	N	Media	Desviación estándar
Ácido ortofosfórico 37% (Grupo control)	9	8.05	1.90
Hipoclorito de sodio al 3%	9	13.99	3.69

T de Student independiente: $p < 0.05$

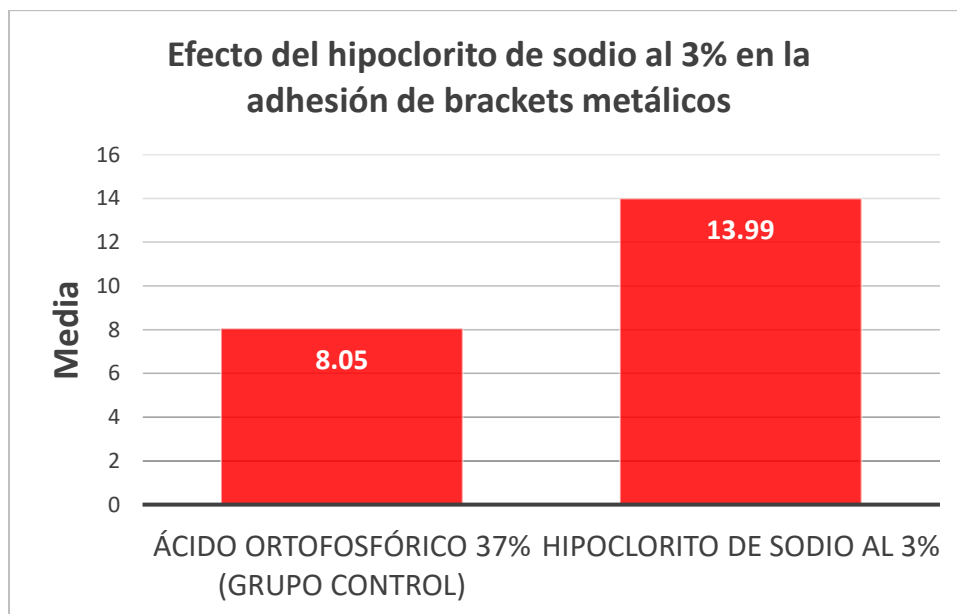


FIGURA 1. Efecto del hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos

Interpretación

En la tabla y figura 1 se puede observar que al emplear el hipoclorito de sodio al 3% se presentó una resistencia a la adhesión de brackets de 13.99 Mpa, mientras que el grupo control sólo consiguió una resistencia de 8.05 Mpa.

TABLA 2: Efecto del hipoclorito de sodio al 5% en la adhesión de brackets metálicos

	N	Media	Desviación estándar
Ácido ortofosfórico 37% (Grupo control)	9	8.05	1.90
Hipoclorito de sodio al 5%	9	7.9	2.92

T de Student independiente: $p < 0.05$

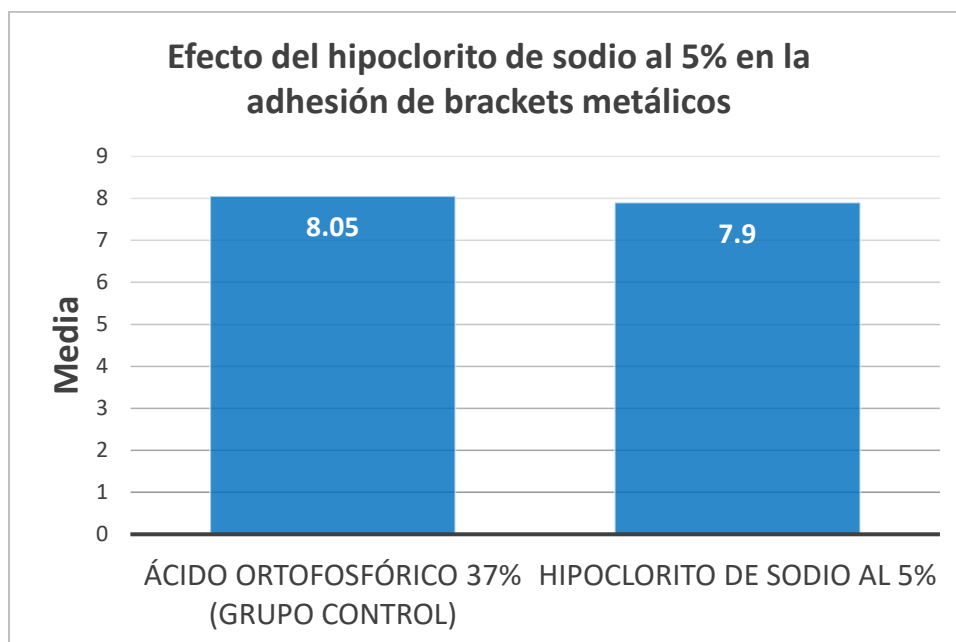


FIGURA 2: Efecto del hipoclorito de sodio al 5% en la adhesión de brackets metálicos

Interpretación

Se puede observar que al emplear el hipoclorito de sodio al 5% se presentó una resistencia a la adhesión de brackets de 7.9 Mpa, mientras que el grupo control consiguió una resistencia de 8.05 Mpa.

TABLA 3: Efecto del hipoclorito de sodio al 3% y 5% en la adhesión de brackets metálicos

	N	Media	Desviación estándar
Ácido ortofosfórico 37% (Grupo control)	9	8.05	1.90
Hipoclorito de sodio al 3%	9	13.99	3.69
Hipoclorito de sodio al 5%	9	7.9	2.92

Anova de un factor: $p < 0.05$

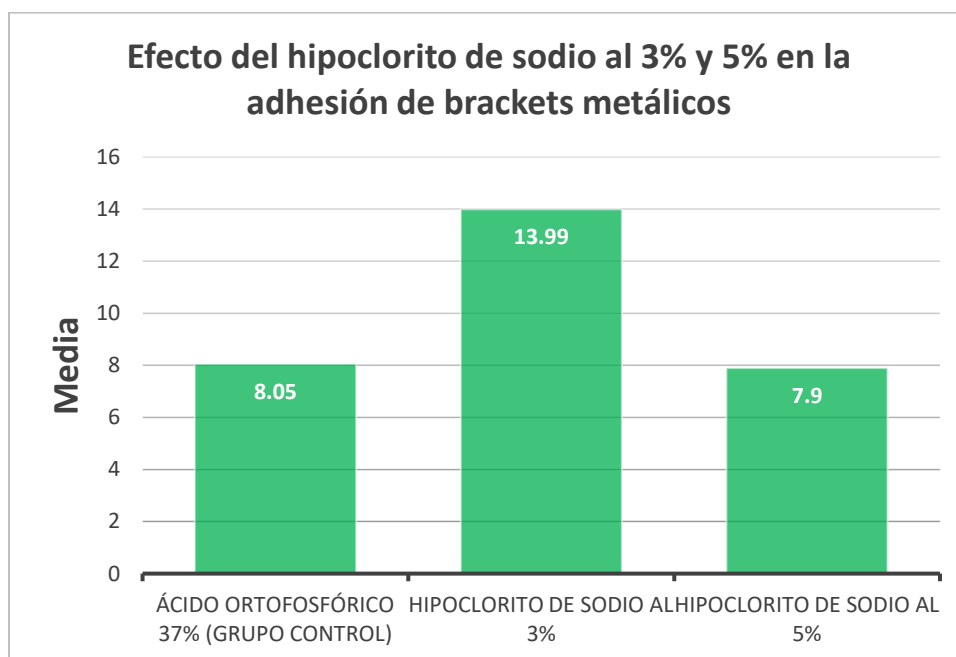


FIGURA 3: Efecto del hipoclorito de sodio al 3% y 5% en la adhesión de brackets metálicos

Interpretación

Se puede observar que al emplear el hipoclorito de sodio al 3% se presentó una resistencia a la adhesión de brackets de 13.99 Mpa, mayor que la generada por el hipoclorito de sodio al 5% con 7.9 Mpa.

4.1.2 Prueba de hipótesis:

4.1.2.1 Prueba de hipótesis general:

1. Planteamiento de hipótesis

Hi: Existe una diferencia significativa entre el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y al 5% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Ho: No existe una diferencia significativa entre el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y al 5% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

2. Nivel de significancia: 0.05

P valor $\geq 0.05 = 5\%$ se acepta la hipótesis nula Ho

P valor $< 0.05 = 5\%$ se rechaza la hipótesis nula Ho

3. Estadístico de prueba: Anova de un factor y Tukey HSD

4. Lectura del error

TABLA 4: Efecto del hipoclorito de sodio al 3% y al 5% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

group1	group2	Anova		Tukey HSD			
		p	meandiff	p-adj	lower	upper	reject
Hipoclorito 3%	Hipoclorito 5%	0.000041	-6.53	0.0001	-9.8348	-3.2252	True

5. Toma de decisión: Como el valor p es 0.000041 ($\leq 0,05$), se rechaza la hipótesis nula, aceptando que existe una diferencia significativa entre el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y al 5% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

4.1.2.2 Prueba de hipótesis específicas:

4.1.2.2.1 Prueba de hipótesis específica 1

1. Planteamiento de hipótesis

Hi1: El hipoclorito de sodio al 3% tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Ho1: El hipoclorito de sodio al 3% no tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

2. Nivel de significancia: 0.05

P valor $\geq 0.05 = 5\%$ se acepta la hipótesis nula Ho

P valor $< 0.05 = 5\%$ se rechaza la hipótesis nula Ho

3. Estadístico de prueba: Tukey HSD

4. Lectura del error: $p < 0.05$

TABLA 5. Efecto del hipoclorito de sodio al 3% y el ácido ortofosfórico 37% en la adhesión de brackets metálicos

group1	group2	Tukey				
		meandiff	p-adj	lower	upper	reject
Acido_Ortofosfórico	Hipoclorito_3%	6.3789	0.0002	3.0741	9.6837	True

5. Toma de decisión: Como el valor p es 0.0002 ($\leq 0,05$), se rechaza la hipótesis nula, aceptando que el hipoclorito de sodio al 3% tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

4.1.2.2.2 Prueba de hipótesis específica 2:

1. Planteamiento de hipótesis

Hi2: El hipoclorito de sodio al 5% tiene un efecto significativamente diferente el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Ho2: El hipoclorito de sodio al 5% no tiene un efecto significativamente diferente el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

2. Nivel de significancia: 0.05

P valor $\geq 0.05 = 5\%$ se acepta la hipótesis nula Ho

P valor $< 0.05 = 5\%$ se rechaza la hipótesis nula Ho

3. Estadístico de prueba: Tukey HSD

4. Lectura del error (tabla):

TABLA 6. Efecto del hipoclorito de sodio al 5% y el ácido ortofosfórico 37% en la adhesión de brackets metálicos

group1	group2	Tukey				
		meandiff	p-adj	lower	upper	reject
Acido_Ortofosfórico	Hipoclorito_5%	-0.1511	0.9928	-3.4559	3.1537	False

5. Toma de decisión: Como el valor p es 0.09928 ($>0,05$), no se rechaza la hipótesis nula, asumiendo que el hipoclorito de sodio al 5% no tiene un efecto significativamente

diferente el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

4.1.2.2.3 Prueba de hipótesis específica 3:

1. Planteamiento de hipótesis

Hi3: El hipoclorito de sodio al 5% tiene un mayor efecto que el hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

Hi3: El hipoclorito de sodio al 5% no tiene un mayor efecto que el hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.

2. Nivel de significancia: 0.05

P valor $\geq 0.05 = 5\%$ se acepta la hipótesis nula H_0

P valor $< 0.05 = 5\%$ se rechaza la hipótesis nula H_0

3. Estadístico de prueba: Rho de Pearson

4. Lectura del error

TABLA 7: Efecto de las dos concentraciones de hipoclorito de sodio en la adhesión de brackets metálicos

Correlaciones

		Hipoclorito 3% + acido	Hipoclorito 5% + acido
Hipoclorito 3% + acido	Correlación de Pearson	1	,244
	Sig. (bilateral)		,527
Hipoclorito 5% + acido	N	9	9
	Correlación de Pearson	,244	1

Sig. (bilateral)	,527	
N	9	9

Los resultados son:

- Coeficiente de correlación (r): 0.244
- Significancia (p): 0.527
- N = 9 (número de casos)

Interpretación:

- El valor de $r = 0.244$ indica una correlación positiva muy débil entre ambas variables.
- El valor de $p = 0.527$ es mayor a 0.05 → significa que no es estadísticamente significativa.

5. Toma de decisión: Según el estadístico Rho de Pearson, ($p\text{-value} > 0,05$), se acepta la hipótesis nula que el hipoclorito de sodio al 5% no tiene un mayor efecto que el hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro. Además, existe una correlación positiva, pero débil entre las variables concentración de hipoclorito de sodio y adhesión de brackets metálicos.

5.1. Discusión

En la presente investigación se buscó evaluar el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y 5% en la adhesión de brackets metálicos, obteniendo como resultado que el hipoclorito de sodio al 3% siendo frotado sobre la superficie del esmalte por 30 segundos previa al

acondicionamiento ácido generó una resistencia adhesiva de 13.99 Mpa., con resultados similares a lo mencionado en la investigación realizada por Fraga, (2018)(9), quien menciona que la resistencia a la adhesión de brackets metálicos en dientes desproteinizados con hipoclorito de sodio al 2.5% fue de 11.92 ± 4.1 Mpa, consiguiéndose una adhesión menor posiblemente a que dicho autor empleó hipoclorito de sodio al 2.5% de concentración, mientras que en este trabajo la concentración fue del 3%.

Al evaluar el efecto del hipoclorito de sodio al 5% en la adhesión de brackets metálicos se pudo constatar que la resistencia a la adhesión fue de 7.9%. Este valor encontrado es semejante a la investigación realizada por Alva, (2020)(7) quien menciona que la resistencia a la adhesión de brackets metálicos sobre dientes desproteinizados con hipoclorito de sodio al 5% fue de 7.58 Mpa, Los resultados también coinciden con lo expresado por Aguilar, (2017)(13) quien menciona que la resistencia a la adhesión de los brackets metálicos empleando hipoclorito de sodio al 5%, seguido del grabado con ácido ortofosfórico, fue de 6.79 ± 2.05 Mpa, Por otro lado, lo mostrado en esta investigación difiere de lo publicado en el estudio de Fraga, (2018)(9) quien menciona que la resistencia a la adhesión de brackets metálicos en dientes desproteinizadas con hipoclorito de sodio al 5.25% fue de 11.73 ± 3.9 Mpa, así como con lo expuesto por Camargo y Oliveros (2018)(10) quienes mencionan que la adhesión de brackets metálicos en dientes que han sido desproteinizados con hipoclorito de sodio al 5.25% fue de 9.61, 8.51 y 11.86 Mpa. La diferencia entre los valores alcanzados se debería en que en esta investigación se empleó hipoclorito de sodio al 5%, mientras que dichos autores emplearon el hipoclorito de sodio a la concentración de 5.25%.

Al evaluar el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y 5% en la adhesión de brackets metálicos en conjunto con el grupo control (sólo empleando el ácido ortofosfórico al 37%), sin el uso de hipoclorito de sodio), se encontró que la mayor adhesión se dio cuando se empleó el hipoclorito de sodio al 3%, generando una adhesión de 13.99 Mpa, seguida por la adhesión conseguida sólo empleando el sistema de adhesión convencional, obteniendo una resistencia a la adhesión de 8.05 Mpa, y por último, la menor adhesión se dio al emplearse el hipoclorito de sodio al 5% con una adhesión de 7.9 Mpa. Nuestros resultados discrepan con la investigación publicada por Alva, (2020)(7), quien menciona que la resistencia a la adhesión de los brackets metálicos cementados en esmalte desproteínizado con hipoclorito de sodio al 5% es mayor a la resistencia adhesiva generada en dientes que no fueron desproteínizados, empleándose solo adhesión convencional. Por otro lado, Cruz, (2019)(8) menciona que la adhesión convencional de los brackets metálicos evidencia una resistencia a la adhesión de 22.77 Mpa, obteniéndose probablemente esta diferencia con la presente investigación debido a que dicho autor empleó el agente cementante Transbond XT, agente con un mayor grado de viscosidad que requirió 40 segundos de fotocurado, mientras que en este estudio se utilizó Orthocem, el cual presenta menor grado de viscosidad en su composición y solo se necesitó un fotocurado de 30 segundos.

Por medio del presente estudio se encontró que el hipoclorito de sodio al 5% no tiene un mayor efecto que el hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro ($p = 0.527$). El hipoclorito de sodio al 3% crearía suficiente microporosidad en la superficie del esmalte para generar una buena adhesión mecánica entre los brackets metálicos y la superficie del esmalte, distinto al efecto del uso de hipoclorito de sodio al 5%, en que al haber más concentración de este se pudo generar microporosidades con una

superficie del esmalte más liso y con menor retención, presentando una adhesión reducida en comparación a lo observado con el hipoclorito al 3%.

Se demostró asimismo que, ambas concentraciones de hipoclorito de sodio al 3% y 5% no tienen el mismo efecto sobre la adhesión de brackets metálicos in vitro y que la diferencia si es estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Esto difiere de **Fraga, (2018) (9)** y de **Erazo, (2017)**, quienes no evidenciaron grandes diferencias entre los efectos en la adhesión con el empleo de las concentraciones 2.5% y 5.25% de hipoclorito de sodio.

Si bien la diferencia de los valores encontrados con los otros autores puede sustentarse en las variaciones de concentraciones de hipoclorito de sodio, es importante considerar la influencia que puede tener el agente cementante. En la presente investigación empleamos el cemento Orthocem para una adhesión convencional de los brackets metálicos obteniéndose una resistencia de 8.05 MPa. Los datos mostrados por otras investigaciones como la de **Huaita, (2018) (11)**, con 5.07 ± 1.55 MPa para el Orthocem y 6.88 ± 2.24 MPa para el Transbond, otro de los cementos más empleados en ortodoncia, muestran valores menores de resistencia a la adhesión que otros estudios como los de **Cruz, (2019)(8)** con 22.77 MPa, asignados al agente cementante Transbond XT, y el de **Aguilar, (2017) (14)** con 16.48 ± 11.32 MPa para el Orthocem. Las diferencias entre los valores obtenidos refuerzan la necesidad de uniformizar los protocolos de procedimientos de medición de la resistencia a la adhesión para un mejor control de los resultados.

Se pudo evidenciar que el hipoclorito de sodio al 3%, pudo haber creado mayor microporosidad en la superficie del esmalte para generar un incremento en la adhesión mecánica entre los brackets metálicos y el esmalte, a diferencia del hipoclorito de sodio al 5%, con menor retención, presentando una adhesión reducida al compararse con el

hipoclorito al 3%. Pese a ello, es importante considerar que no necesariamente una mayor adhesión es lo mejor cuando se busca la colocación de brackets metálicos. Se ha documentado que para adherir brackets metálicos es necesario solo una adhesión de aproximadamente 8-15 MPa, y si bien valores menores podrían tener como consecuencia el despegado de los brackets, también valores mayores podrían comprometer la integridad del esmalte, entendiéndose que esta adhesión es solo parcial durante el tiempo que dure el tratamiento de ortodoncia, a diferencia de las restauraciones adhesivas que sí se quedan permanentemente en boca. El retiro de brackets demasiado adheridos podría alterar la superficie del esmalte con las secuelas estructurales del mismo.

Es necesario observar que los resultados de esta investigación son obtenidos por pruebas in vitro, sin embargo, los valores pueden tener cierta diferencia con la adhesión de brackets en la cavidad oral, en que pueden influir factores como la humedad, película adquirida, microorganismos o pH. En suma, este estudio permitió conocer la efectividad de dos concentraciones de hipoclorito de sodio sobre la adhesión al esmalte dental de brackets, como medio para la desproteinización del tejido dental, orientados a lograr un mejor comportamiento de los mismos durante el tratamiento de los pacientes.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- El hipoclorito de sodio al 3% mostró mayor resistencia adhesiva que la concentración al 5%, en la adhesión de brackets metálicos, con una diferencia estadísticamente significativa (p valor < 0.05).
- El empleo de hipoclorito de sodio al 3% previo al grabado ácido en la adhesión de brackets metálicos generó una resistencia adhesiva promedio de 13.99 MPa, valor superior al obtenido con el sistema convencional (ácido ortofosfórico al 37%) que presentó 8.05 MPa.
- El empleo de hipoclorito de sodio al 5% obtuvo una resistencia promedio de 7.9 MPa, ligeramente inferior al grupo control.
- Se acepta la hipótesis nula general que no existe similitud significativa en el efecto de las dos concentraciones de hipoclorito de sodio sobre la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro ($p > 0.05$). El hipoclorito de sodio al 3% mostró mayor resistencia adhesiva que la concentración al 5%, en la adhesión de brackets metálicos.

4.2. Recomendaciones

- Estandarizar los protocolos de adhesión y desproteinización del esmalte, controlando variables como el tiempo de aplicación, la presión del frotado y el tipo de agente cementante, a fin de obtener resultados más reproducibles y comparables entre estudios.
- Realizar estudios in vivo que evalúen el comportamiento clínico del hipoclorito de sodio en la adhesión de brackets metálicos, considerando factores propios del

entorno bucal como la humedad, la película adquirida, la saliva y la presencia bacteriana, que pueden modificar la resistencia adhesiva.

- Ampliar el tamaño de muestra y considerar otras concentraciones intermedias de hipoclorito de sodio (por ejemplo, 2.5%, 4%) para determinar de forma más exacta la concentración óptima que genere la mejor adhesión sin comprometer la estructura del esmalte.
- Evaluar otros tipos de cementos ortodónticos, como Transbond XT o resinas autograbables, en combinación con los tratamientos de desproteinización, con el fin de establecer cuál combinación brinda mayor eficacia adhesiva y seguridad clínica.
- Continuar las investigaciones en torno a la microestructura del esmalte tras la aplicación de hipoclorito de sodio, utilizando técnicas de microscopía electrónica o análisis de superficie, que permitan comprender mejor los mecanismos que intervienen en la adhesión.

REFERENCIAS

1. Rosales M, Fuerza de adhesión de dos cementos para ortodoncia en esmalte humano acondicionado con hipoclorito de sodio al 5.25%. [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2022.
2. Vizvaino L, Cardona C, Guerrero G, López L, Espinosa R, Chávez J. Desproteínización del esmalte primario y su efecto en la hibridación resina esmalte primario; estudio al MEB-EC. *Rodyb*. 2019; 8(1):33-40.
3. Lopez N, Munayco E, Torres G, Blanco D, Siccha A, Lopez R. Deproteinization of primary enamel with sodium hypochlorite before phosphoric acid etching. *Acta Odontol. Latinoam*. 2019; 32(1):29-35.
4. Mahmoud G, Grawish E, Sharma M, Abdelnaby Y. Characteristics of adhesive bonding with enamel deproteinization. *Dental Press J Orthod*. 2019;24(5):29-36.
5. Sharma R, Kumar D, Verma M. Deproteinization of Fluorosed Enamel with Sodium Hypochlorite Enhances the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets: An In vitro Study. *Contemp Clin Dent*. 2017;8(1):20-25.
6. Peralta K. Desproteínización del esmalte con hipoclorito de sodio y resistencia al cizallamiento en la adhesión en ortodoncia: una revisión sistemática de la literatura. [Tesis para optar el Título de Especialista en Ortodoncia]. Bogotá: Institución Universitaria Colegios de Colombia; 2021.
7. Alva M. Efecto in vitro del gel de papaína e hipoclorito de sodio sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos cementados en esmalte dental humano – Trujillo, 2019. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Trujillo: Universidad Católica los Ángeles Chimbote; 2020.

8. Cruz M, Resistencia al cizallamiento in vitro de dos tipos de brackets y su efecto sobre el esmalte dental. Lima- Perú. 2014-2015. [Tesis para optar el Grado de Magister en Docencia e Investigación en Salud]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019.
9. Fraga E. Incremento de la resistencia al cizallamiento en ortodoncia utilizando hipoclorito de sodio al 2.5% y al 5.25% previo a la adhesión. [Tesis para optar el Título de Especialista en Ortodoncia]. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro; 2018.
10. Camargo Y, Oliveros J. Comparación de la resistencia a la descementación de brackets mediante el acondicionamiento de la superficie del esmalte dental con hipoclorito de sodio. [Trabajo de investigación]. Cartagena: Universidad Cartagena; 2018.
11. Huaita E. Comparación de la fuerza de adhesión de tres cementos para ortodoncia en esmalte humano. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal; 2018.
12. Erazo M. 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 para optar el Título de Odontólogo]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
13. Aguilar R. Efecto de la desproteinización 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 para optar el Título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2017.

14. Aguilar V. Estudio in vitro de la resistencia al cizallamiento de sistemas de adhesión no tradicionales usados en el cementado de brackets ortodóncicos, Arequipa”. 2017. [Tesis para optar el Grado de Doctor en Salud Pública]. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín; 2017.
15. Lang M, Villarreal L, Domínguez J, Cuevas J, Donohue A, Reyes S, Zaragoza E, Espinosa L. Evaluación de la adhesión de sistemas adhesivos de grabado total en esmalte dental bovino usando un agente desproteinizante: un estudio in vitro. Revista ADM. 2020; 77(1): 22-27.
16. Choque W, Sánchez M. Pretratamiento de la dentina como estrategia de mejora de la adhesión: una revisión de la literatura. Rev Estomatol Herediana. 2022;32(1):61-67.
17. Roque J, Zavala N, Patiño N, Martínez G. Effect of Sodium Hypochlorite in Ground Fluorotic Enamel: Shear Bond Strength and Surface Analysis. ODOVTOS. 2021; 23(3):107-119.
18. Del Rio, R. Análisis mecánico y morfológico de tres adhesivos universales en dentina de dientes temporales. [Tesis para optar el Grado de Doctor]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2022.
19. López P. Desproteinización del esmalte y adhesión dental. [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2020.
20. López N. Efecto de la desproteinización del esmalte mediante hipoclorito de sodio al 5% y ácido fosfórico al 37 % en dientes molares deciduos. Estudio in vitro. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018.

21. Chalan K. Tratamientos de la caries dental basados en odontología mínimamente invasiva en tiempos de COVID-19. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Cajamarca: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2021.
22. Amores J. Desprotección del esmalte previa a la aplicación de materiales selladores de fosas y fisuras: Estudio in vitro. [Tesis para optar el Título de Especialista en Odontopediatría]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2018.
23. Choque W, Sánchez M. Pretratamiento de la dentina como estrategia de mejora de la adhesión: una revisión de la literatura. Rev Estomatol Herediana. 2022;32(1):61-67.
24. Marin M, Gómez B, Cano A, Cruz S, Castañeda D, Castillo E. Hipoclorito de sodio como irrigante de conductos. Caso clínico, y revisión de literatura. Avances en odontoestomatología. 2019; 35(1): 33-43.
25. Elwazir A, Fahmy O, Nabih S. Effect of Sodium Hypochlorite (NaOCl) for Pretreatment of Early Demineralized Enamel Lesions in Enhancing the Remineralization Capacity of Self-assembling Peptide (In-vitro Study). Journal of Fundamental and Clinical Research. 2021; 1(1):1-16.
26. Yanac D. Resistencia adhesiva frente a fuerzas de cizallamiento de los brackets metálicos empleando diferentes cementos adhesivos. Estudio in vitro. Lima – Perú 2021. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2021.
27. Viteri D. Comparación in vitro de la fuerza de adhesión de brackets de porcelana reacondicionados vs brackets nuevos. [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017
28. Adrianzen 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 para optar el título de especialista en Ortodoncia]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2017.
29. Martinez Z, Quintero L, Flores A, Ortiz J, Sandoval Z, Torres P. Comparación de resistencia al cizallamiento y carga máxima en tres sistemas adhesivos adheridos al esmalte. *RODYB*. 2017; 5(1):25-25
30. Huilcapi M, Armas A, Millan A, Rodrigues L, Bedoya J, Coelho M, Fufueredo F, Loguercio A. Effect of surface treatments on the adhesive properties of metallic brackets on fluorotic enamel. *Dental Press J Orthod*. 2020;25(4):59-67.
31. Carrillo I. Comparación de la resistencia al descementado de brackets metálicos adheridos con una resina fluida, una bioresina y una resina convencional. [Tesis para optar el título de especialista en Ortodoncia]. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México; 2017.
32. Turpo F. Retiro de brackets. [Tesis para optar el título de especialista en Ortodoncia]. Tacna: Universidad Privada de Tacna; 2016.
33. Robaski A, Pamato S, De Oliveira M, Pereira J. Effect of saliva contamination on cementation of orthodontic brackets using different adhesive systems. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(7):919-924.
34. Cruz M. Resistencia al cizallamiento in vitro de dos tipos de brackets y su efecto sobre el esmalte dental. Lima- Perú. 2014-2015. [Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Docencia e Investigación en Salud]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019
35. Navarro J. Importancia de la investigación científica universitaria. *Rev. Cient. Epistem. Tekne*. 2022;1(1):1-2.
36. Melsen B. *Problems in Orthodontics*. Copenhagen: Munksgaard; 1999.

37. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. St. Louis, Mo: Mosby; 2013.
38. Graber LW, Vanarsdall Jr RL, Vig KWL, Huang GJ. Orthodontics: Current Principles and Techniques. St. Louis, Mo: Elsevier/Mosby; 2017.
39. Nanda RS, Tosun Y. Biomechanics in Orthodontics: Principles and Practice. Philadelphia, Pa: Saunders; 2010.
40. Graber TM, Vanarsdall Jr RL, Vig KWL. Orthodontics: Principles and Practice. Philadelphia: Saunders; 2005.

ANEXOS

ANEXO N° 1

Solicitud de permiso para ingresar el consultorio dental Story Dent

Yo, María Andrea Claudia Zumaeta Ramírez, bachiller de la EAP de odontología de la Escuela Académico Profesional de Odontológica, me presento ante Usted, Gerente General del Consultorio dental “Story dent”, Bryan Nazario Durand Sobrado y expongo:

Que con la finalidad de desarrollar mi proyecto de tesis titulado: “EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS. ESTUDIO IN VITRO”, solicito me brinde las facilidades para acceder a las instalaciones del consultorio dental que usted dirige con el fin de contar con un ambiente apropiado para realizar la ejecución de mi investigación, en el cual me comprometo a cumplir con todas las normas de bioseguridad durante el proceso.

Sin otro particular y agradeciendo anticipadamente la atención a la presente me despido de usted.

Lima, 21 de noviembre del 2022

Atentamente



.....
María Andrea Claudia Zumaeta Ramírez

ANEXO N° 2

Solicitud de donación para piezas dentales

Yo, María Andrea Claudia Zumaeta Ramírez, bachiller de la EAP de odontología de la Escuela Académico Profesional de Odontológica de la Universidad Privada Norbert Wiener, me presento ante Usted, Gerente General del Consultorio dental “Story dent”, Bryan Nazario Durand Sobrado y expongo:

Que con la finalidad de desarrollar mi proyecto de tesis titulado: “EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS. ESTUDIO IN VITRO”, solicito me pueda brindar 24 piezas dentales, premolares, que hayan sido obtenidos en el consultorio dental que usted dirige. Estas piezas dentales servirán para la ejecución de esta investigación, en donde se realizará cementado de brackets dentales en dichas piezas dentales para comprobar su adhesión.

Sin otro particular y agradeciendo anticipadamente la atención a la presente me despido de usted.

Lima, 21 de noviembre del 2022

Atentamente



.....
María Andrea Claudia Zumaeta Ramírez

ANEXO 3

CARTA DE INTECION DE APOYO EN INVESTIGACION DE TESIS

Lima 01 de abril del 23

Señores
Universidad Privada Norbert Wiener
EAP de Odontología

Referencia: Intención de participación para ejecución del proyecto de tesis con título:
“EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LA
ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS. ESTUDIO IN VITRO”

Yo Esp.CD. José Luis Pérez Ramos , Cirujano Dentista y especialista en Ortodoncia y
Ortopedia de los maxilares con RNE 0030, me permito manifestar para que se tenga el
presente conocimiento del apoyo que mi persona brindó en la ejecución referente a la
instalación de brackets en el proyecto de tesis indicado líneas arriba desarrollado por la
bachiller de odontología MARÍA ANDREA CLAUDIA ZUMAETA RAMÍREZ en
donde mi persona cementó los brackets en las piezas dentales empleadas para el desarrollo
de la investigación que se lleva a cabo para la obtención del título profesional de Cirujano
Dentista

Atentamente



Esp.CD. José Luis Pérez Ramos
COP: 04633
RNE: 00030

.....
Esp.CD. José Luis Pérez Ramos

COP: 04633

RNE: 00030

ANEXO 4

Informe de ensayos de laboratorio

Página 1 de 2

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0164-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	01-05-2023
ENSAYO DE CIZALLAMIENTO EN MUESTRAS DE DIENTES ADHERIDAS CON BRACKETS				
1. DATOS DE LOS TESISISTAS				
Nombre de tesis	: "EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS. ESTUDIO IN VITRO"			
Nombres y Apellidos	: María Andrea Claudia Zumaeta Ramirez			
Dni	: 46438833			
Dirección	: Jr. Bolognesi 178 - Carmen de la Legua - Reynoso			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación		
Máquina de Ensayos Mecánicos Vernier Digital	LG CMT- 5L Mitutoyo - 200 mm	0.001N 0.01mm	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
Muestras de dientes adheridos con brackets	Cantidad : Veintisiete (27) muestras Material : Dientes adheridos con brackets metálicos Grupo 1 : Hipoclorito de sodio 3% + ácido - Verde Grupo 2 : (Control) Ácido ortofosfórico - Azul Grupo 3 : Hipoclorito de sodio 5% + ácido ortofosfórico - Rojo	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.		
4. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de recepción de muestras	27 de Abril del 2023			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Fecha de Ensayo	29 de Abril del 2023			
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN		CAPITULO/NUMERAL	
PD ISO/TS 11405:2015	Dentistry — Testing of adhesion to tooth structure		---	
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	22.0 °C	23.0 °C		
Humedad Relativa	62 %HR	61 %HR		

7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE CIZALLAMIENTO

Grupo 1: Hipoclorito de sodio 3% + ácido (verde)			
Muestra	Área promedio (mm²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Tracción (Mpa)
1	11.32	159.62	14.10
2	12.64	133.34	10.55
3	10.20	124.48	12.20
4	12.11	238.50	19.69
5	11.63	197.06	16.95
6	13.97	181.23	12.97
7	7.48	98.32	13.15
8	12.62	242.51	19.22
9	12.35	136.25	11.04

Grupo 2: (Control) Ácido ortofosfórico - (Azul)			
Muestra	Área promedio (mm²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Tracción (Mpa)
1	12.04	101.31	8.42
2	11.25	98.47	8.75
3	11.06	81.31	7.36
4	13.55	82.79	6.11
5	13.91	145.37	10.45
6	11.09	117.58	10.60
7	12.13	80.53	6.64
8	11.69	59.63	5.10
9	11.85	107.01	9.03

Grupo 3: Hipoclorito de sodio 5% + ácido ortofosfórico - (Rojo)			
Muestra	Área promedio (mm²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Tracción (Mpa)
1	12.35	71.61	5.80
2	11.14	103.25	9.27
3	12.11	65.38	5.40
4	10.88	125.23	11.51
5	11.28	131.32	11.65
6	12.84	68.67	5.35
7	11.87	125.12	10.54
8	12.35	50.10	4.06
9	12.72	95.60	7.52

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



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

Certificado de Calibración de Máquina de ensayos Venier Digital



Certificado de Calibración

LFP - C - 044 - 2024

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

Consistente con las capacidades de medida y Calibración (CMC – MRA)

Página 1 de 4

Expediente	1052981	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver http://www.bipm.org).</p> <p><i>This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see http://www.bipm.org).</i></p>
Solicitante	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.	
Dirección	Jirón Nepentas 364 urb. san silvestre San Juan de Lurigancho	
Instrumento de Medición	MAQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL	
Intervalo de Indicaciones	0 N a 5 000 N	
Resolución	0,01 N	
Marca	NO INDICA	
Modelo	CMT-5L	
Número de Serie	7419	
Procedencia	NO INDICA	
Clase de Exactitud	NO INDICA	
Fecha de Calibración	2024-04-25	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

Responsable del área

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por DE LA CRUZ GARCIA Leonardo FAU 20600283015 soft Fecha: 2024-04-26 19:02:59



Firmado digitalmente por SANCHEZ AVILES Ricardo Alfonso FAU 20600283015 soft Fecha: 2024-04-26 17:38:27

Dirección de Metrología

Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias Nº 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LFP - C – 044 – 2024

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

Página 2 de 4

Método de Calibración

Método de comparación tomando como referencia la Norma ISO 7500-1 "Metallic materials-Verification of static uniaxial testing machines"

Lugar de Calibración

ÁREA DE MATERIA Y CALIBRACIÓN II
CALLE NEPENTAS 364 URB. SAN SILVESTRE, SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	24,2°C	24,9°C

Patrones de referencia

Trazabilidad metrológica	Patrón de medición	Documento de calibración
Patrón de referencia del Centro Nacional de Metrología de México (CENAM)	Transductor de Fuerza LFP 02 015 Clase 0,5	CNM-CC-720-383/2022 DE :2022-11-04

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.



INACAL
 Instituto Nacional
 de Calidad
 Metrología

Certificado de Calibración

LFP - C – 044 – 2024

Consistente con las capacidades de medida y
 Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

Página 3 de 4

Resultados de Medición

Dirección de Carga : Tracción

Indicación de Fuerza de la Máquina de Ensayo		Indicación en el transductor de fuerza patrón					Promedio	Error de medición
		1ª Serie Ascenso	2ª Serie Ascenso	3ª Serie Ascenso Descenso		4ª Serie - Accesorios Ascenso		
(%)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(%)	(N)
10	500,00	496,85	498,86	496,18	-----	-----	497,30	2,70
20	1 000,00	997,59	995,25	990,73	-----	-----	994,52	5,48
30	1 500,00	1 496,98	1 496,15	1 494,81	-----	-----	1 495,98	4,02
40	2 000,00	1 995,48	1 999,16	1 990,30	-----	-----	1 994,98	5,02
50	2 500,00	2 494,54	2 498,89	2 494,38	-----	-----	2 495,94	4,06
60	3 000,00	2 994,12	2 998,64	2 992,45	-----	-----	2 995,07	4,93
70	3 500,00	3 494,67	3 499,68	3 492,83	-----	-----	3 495,73	4,27
80	4 000,00	3 990,96	3 999,31	3 993,30	-----	-----	3 994,52	5,48
90	4 500,00	4 491,47	4 498,31	4 494,14	-----	-----	4 494,64	5,36
96	4 800,00	4 790,20	4 798,04	4 789,70	-----	-----	4 792,65	7,35

Errores Encontrados del Sistema de Medición de Fuerza

Valor Nominal		Errores de medición relativos encontrados en %					Incertidumbre del error de medición U (%) k=2
		Indicación a	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Resolución Relativa e	Error con Accesorios	
(%)	(N)						
10	500,00	0,54	0,54	-----	0,20	-----	0,42
20	1 000,00	0,55	0,69	-----	0,10	-----	0,47
30	1 500,00	0,27	0,15	-----	0,07	-----	0,24
40	2 000,00	0,25	0,45	-----	0,05	-----	0,34
50	2 500,00	0,16	0,18	-----	0,04	-----	0,25
60	3 000,00	0,16	0,21	-----	0,03	-----	0,25
70	3 500,00	0,12	0,20	-----	0,03	-----	0,25
80	4 000,00	0,14	0,21	-----	0,03	-----	0,25
90	4 500,00	0,12	0,15	-----	0,02	-----	0,23
96	4 800,00	0,15	0,17	-----	0,02	-----	0,24
Error relativo de cero f_0							0,09

Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido % Según la Norma ISO 7500-1				
	Indicación a	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Resolución Relativa e	Cero f_0
0,5	±0,5	0,5	±0,75	0,25	±0,05
1	±1,0	1,0	±1,5	0,5	±0,1
2	±2,0	2,0	±3,0	1,0	±0,2
3	±3,0	3,0	±4,5	1,5	±0,3

N = newton

La estimación de la incertidumbre fue realizada según el anexo C de la ISO 7500-1.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
 Dirección de Metrología
 Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
 Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
 email: metrologia@inacal.gob.pe
 WEB: www.inacal.gob.pe





INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LFP - C – 044 – 2024

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO/IEC 17043; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

LABORATORIO DE FUERZA Y PRESIÓN - LFP

Diversos servicios del Laboratorio de Fuerza y Presión cuentan con el reconocimiento internacional ya que están incluidos en el Apéndice C, dentro del marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo internacional (MRA) del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) conforme puede verse en la base de datos internacional del Bureau International des Poids et Mesures BIPM ingresando a este enlace

<https://www.bipm.org/kcdb/cmc/search?domain=PHYSICS&areaid=4&keywords=inacal&specificPart.branch=-1&specificPart.service=-1&specificPart.subService=-1&specificPart.individualService=-1&countries=1&publicDateFrom=&publicDateTo=&unit=-1&minValue=&maxValue=&minUncertainty=&maxUncertainty=>

Concordantemente todos estos servicios tienen su Sistema de Calidad aprobado por el Quality System Task Force (QSTF) que es el grupo encargado de evaluar los Sistemas de Calidad de los Institutos Nacionales de Metrología INMs del Sistema Interamericano de Metrología (SIM).

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe



ANEXO 5

Ficha de recolección de datos

EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS. ESTUDIO IN VITRO			
Numero de pieza dental	Ácido ortofosfórico	Hipoclorito de sodio 3% + ácido ortofosfórico	Hipoclorito de sodio 5% + ácido ortofosfórico
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

ANEXO 6

Exoneración de comité de ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 05 de abril de 2023

Investigador(a)
María Andrea Claudia Zumaeta Ramírez
Exp. N°: 00397-2023

De mi consideración:

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

- Protocolo titulado: "EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS. ESTUDIO IN VITRO" Versión 1 con fecha 12/01/2023.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) María Andrea Claudia Zumaeta Ramírez.

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

Atentamente,



Yenny Marisol Bellido Fuentes
Presidenta del CIEI- UPNW

Avenida Arequipa 440
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3286-3287 Cel. 981000698
Correo: comite.etica@uwieneredu.pe

ANEXO 7
EVALUACIÓN TURNITIN

Maria Zumaeta

Tesis

-  Tesis 2025 II
-  Tesis 2025 II
-  Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::14912:531072811

Fecha de entrega
21 nov 2025, 12:05 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
21 nov 2025, 12:13 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
Informe Final_levantamiento de obst.docx

Tamaño del archivo
232.9 KB

46 páginas

8306 palabras

45.056 caracteres






14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
93 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 12% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	4%
2	Trabajos entregados	SASTRA University on 2024-02-22	2%
3	Internet	repositorio.uigv.edu.pe	2%
4	Trabajos entregados	Universidad Privada San Juan Bautista on 2025-04-04	1%
5	Internet	repositorio.unicoc.edu.co:8080	1%
6	Trabajos entregados	Universidad de Guadalajara on 2021-11-03	<1%
7	Internet	repositorio.ulasamericas.edu.pe	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-05-11	<1%

ANEXO 8

Autorización del centro odontológico



Lima, 21 de diciembre de 2022

Investigador (a):

Zumaeta Ramírez María Andrea Claudia

Cordial saludo:

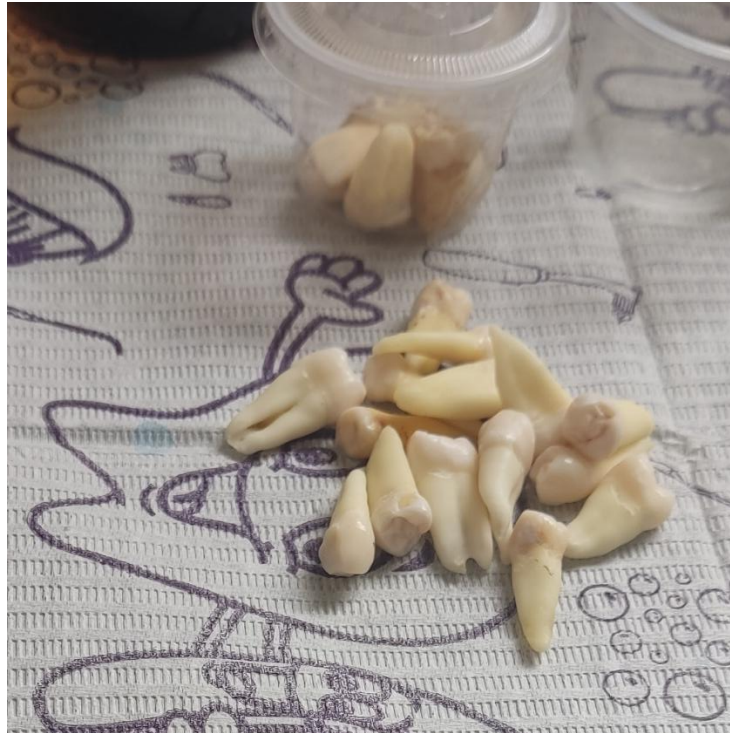
Por la presente, informo que ha sido aprobada la solicitud de campo clínico para el desarrollo del proyecto de investigación : “EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS. ESTUDIO IN VITRO”, con las siguientes características:

Vigencia de aprobación	1 año
Fecha inicio	Enero 2023
Fecha final	Diciembre 2023
Sede	Callao

Atentamente,

BRYAN NAZARIO DURAND SOBRADO
Gerente General Del Consultorio Dental “Story Dent”

ANEXO 9
FOTOS



Piezas dentales empleadas



Materiales empleados para formar la base de acrílico



Acrílico y monómero de colores para las bases de las piezas dentales



Base de acrílico en las piezas dentales



Cada grupo de estudio con diferente color de base



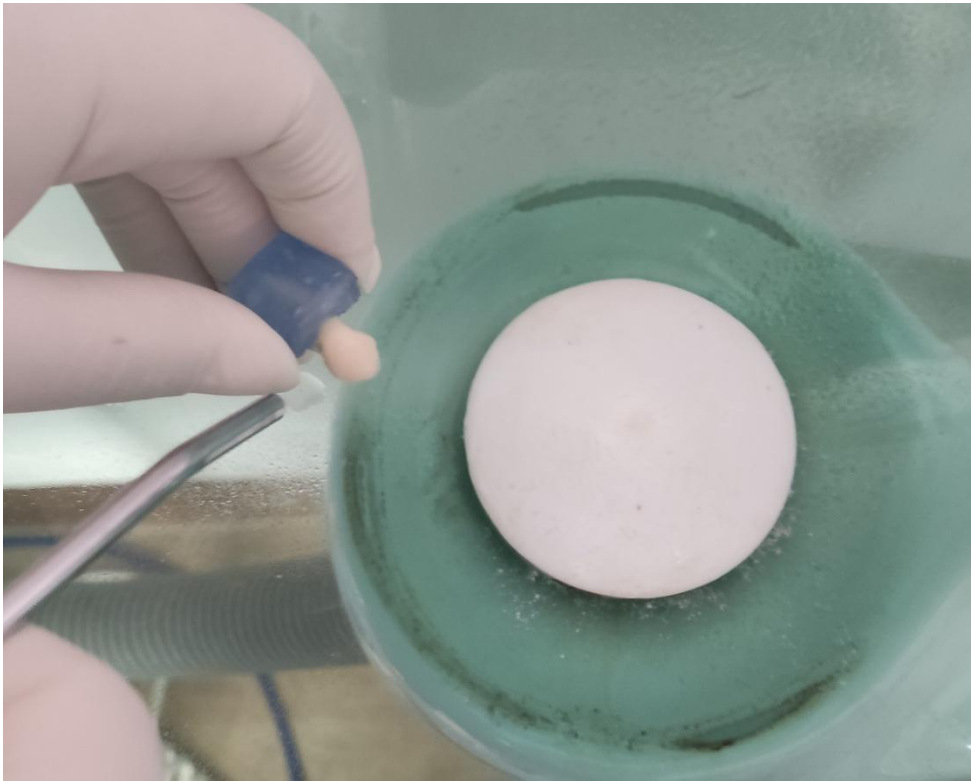
Materiales empleados para la adhesión de brackets metálicos



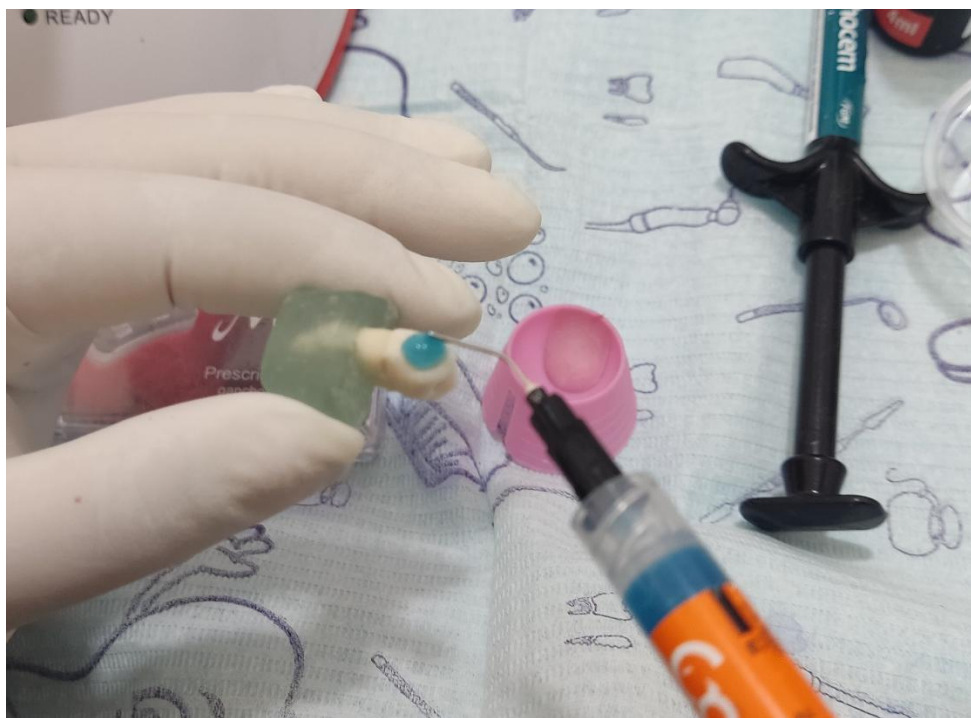
Hipoclorito de sodio al 3% y 5%



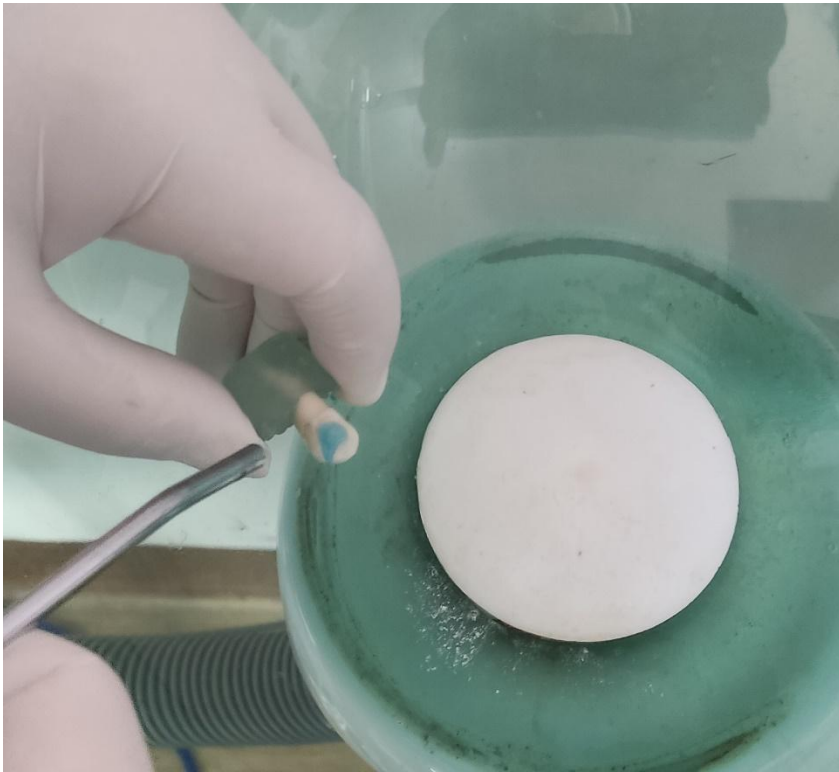
Cara vestibular de las piezas dentales frotadas con un microbrush embadurnado de hipoclorito de sodio



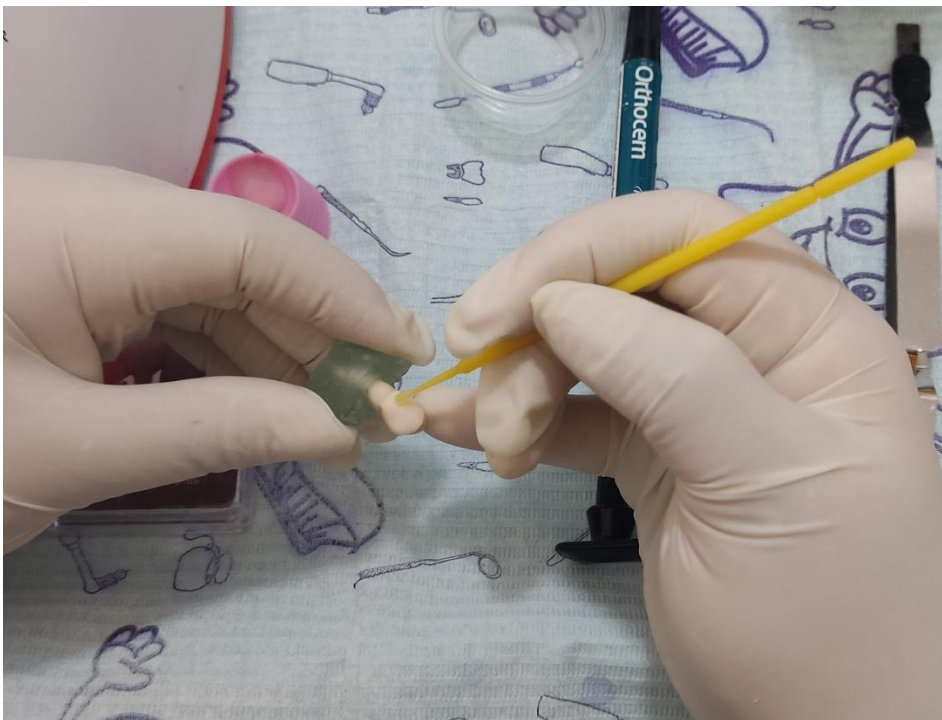
Enjuague del hipoclorito de sodio



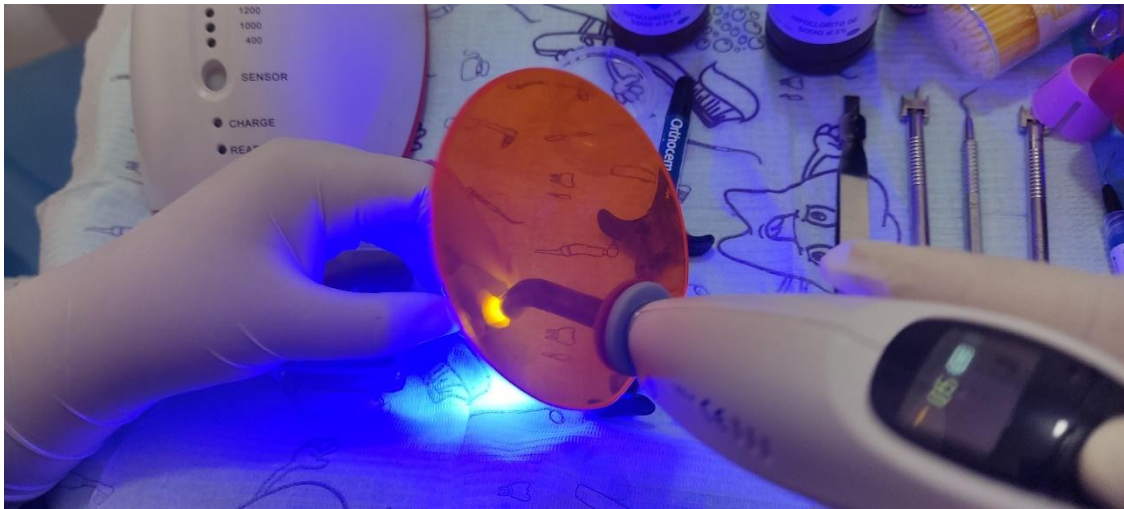
Aplicación de ácido ortofosfórico al 37%



Enjuague



Aplicación de adhesivo



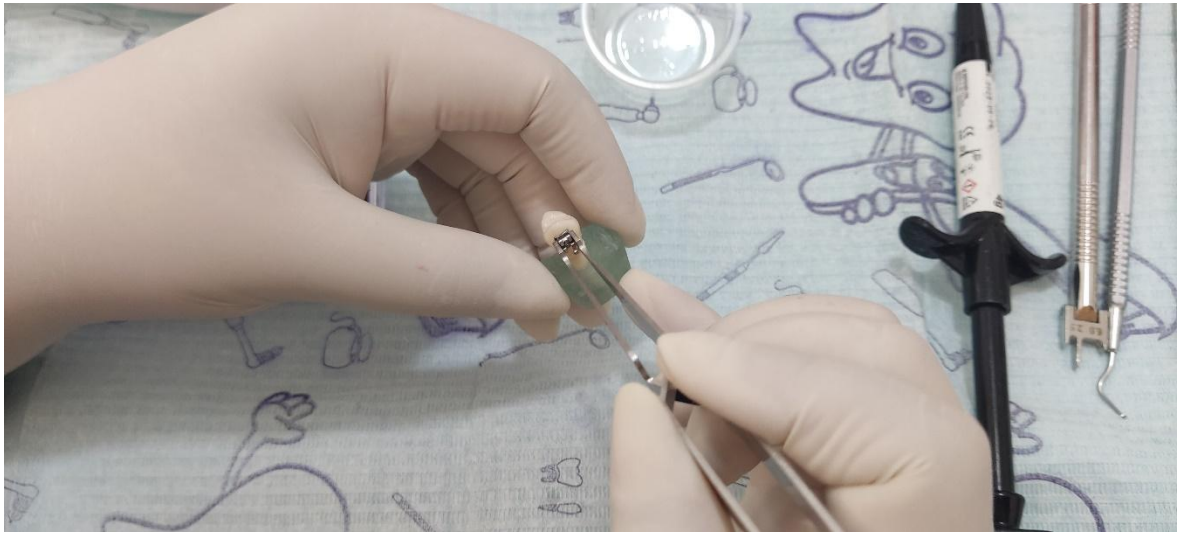
Fotocurado



Brackets Morelli MBT Max



Cemento resinoso Orthocem



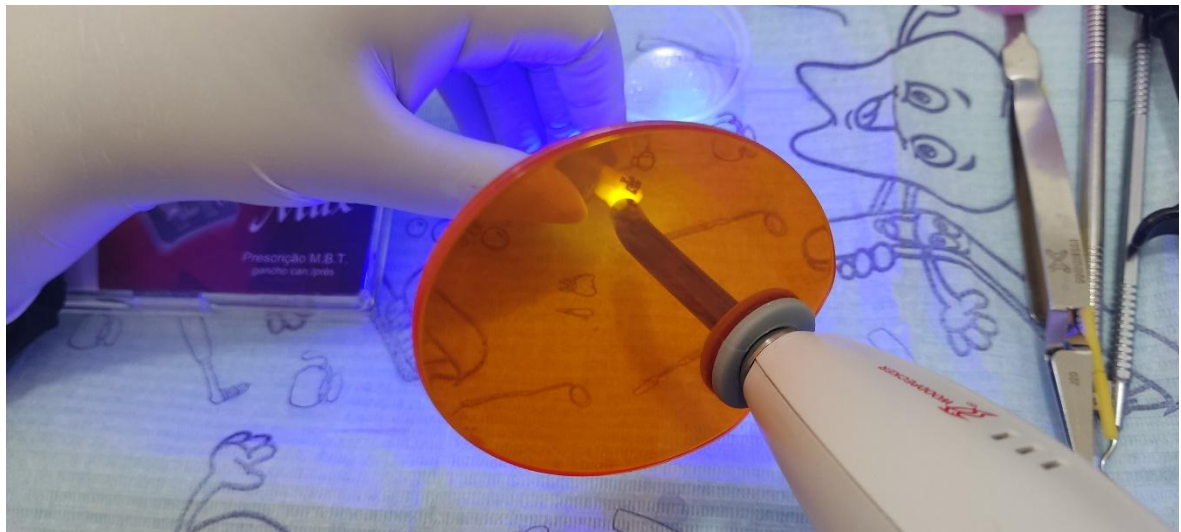
Pegado del bracket



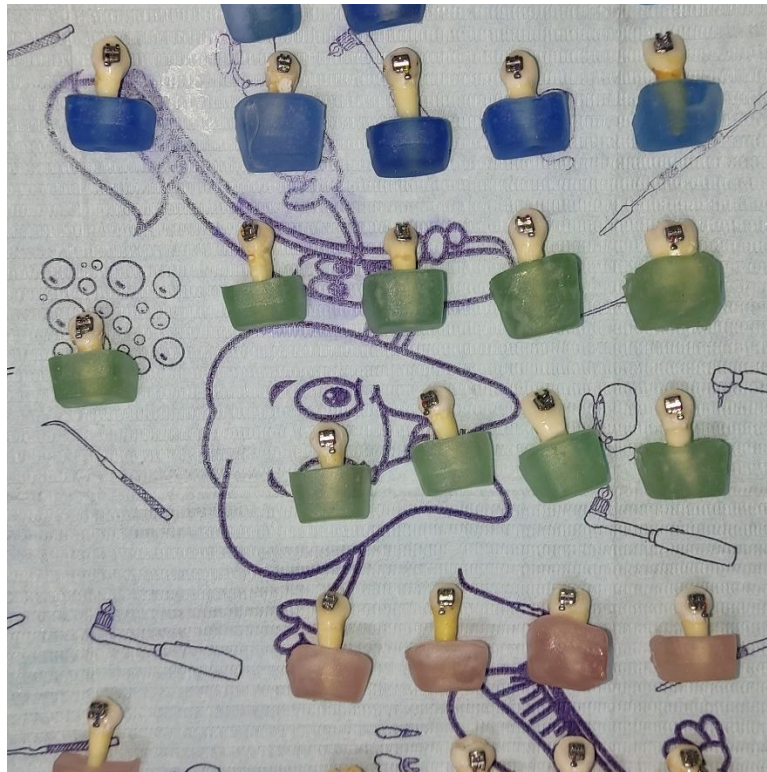
Posicionado del bracket



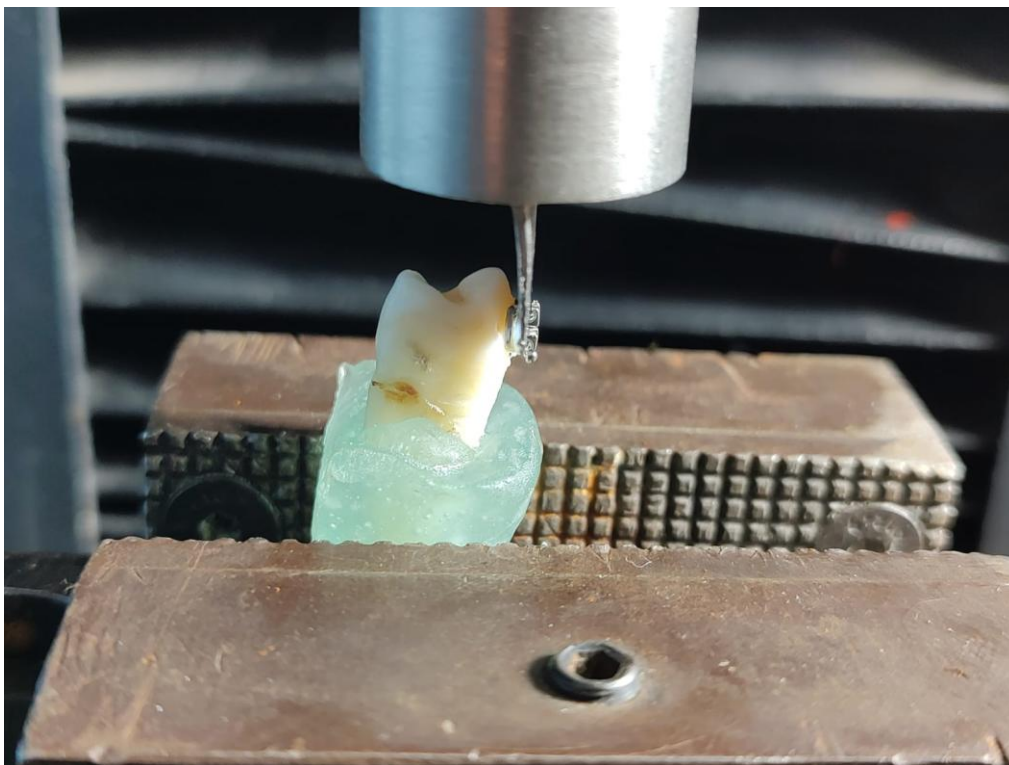
Remoción del exceso de cemento resinoso



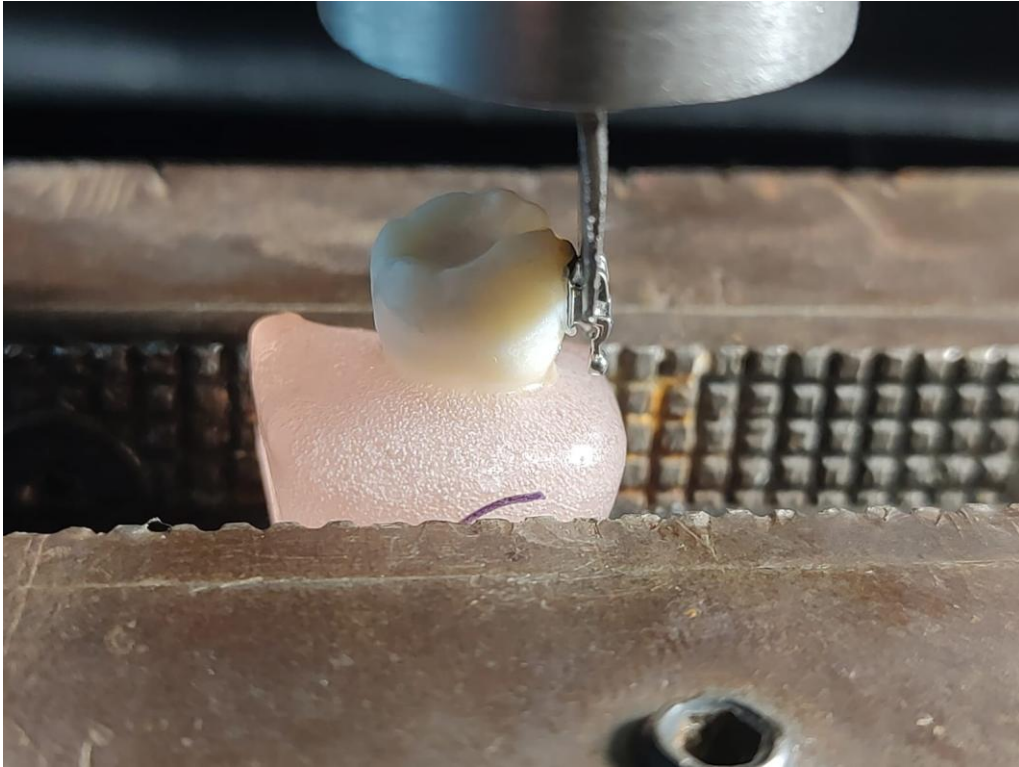
Fotocurado



Piezas dentales con brackets cementados



Aplicación de fuerza de cizallamiento



Aplicación de fuerza de cizallamiento

ANEXO 10

Matriz de consistencia para Proyecto de Tesis

Título: “EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS. ESTUDIO IN VITRO”.

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable 1	
¿Cuál es el efecto de dos concentraciones de hipoclorito de sodio (3% y 5%) en la adhesión de Brackets metálicos en un estudio in vitro?	Evaluar el efecto de dos concentraciones de hipoclorito de sodio (3% y 5%) en la adhesión de Brackets metálicos en un estudio in vitro	<p>Hi Existe una diferencia significativa entre el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y al 5% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.</p> <p>Ho No existe una diferencia significativa entre el efecto del hipoclorito de sodio al 3% y al 5% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.</p>	Adhesión de brackets metálicos	<p>Tipo de investigación:</p> <p>El presente estudio será de tipo experimental, prospectivo, transversal y analítico.</p>
Problemas Específicos	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas	Variable 2	Método y diseño de la investigación:
1. ¿Cuál es el efecto del hipoclorito de sodio al 3% versus el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la	1. Comparar el efecto del hipoclorito de sodio al 3% versus el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la	Hi1: El hipoclorito de sodio al 3% tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la	Hipoclorito de sodio	<p>Método de investigación</p> <p>hipotético deductivo</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>Experimental, transversal,</p>

<p>adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro?</p>	<p>adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.</p>	<p>adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro. Ho1: El hipoclorito de sodio al 3% no tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.</p>	<p>prospectivo y analítico</p>
<p>2. ¿Cuál es el efecto del hipoclorito de sodio al 5% versus el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro?</p>	<p>2. Comparar el efecto del hipoclorito de sodio al 5% versus el tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro</p>	<p>Hi2: El hipoclorito de sodio al 5% tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro. Ho2: El hipoclorito de sodio al 5% no tiene un efecto significativamente diferente al tratamiento control (ácido ortofosfórico al 37%) en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.</p>	<p>Población y Muestra:</p>
<p>3. ¿Cuál de las concentraciones de hipoclorito de sodio, al 3 y al 5%, tiene un mayor efecto en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.</p>	<p>3.Determinar la correlación entre las concentraciones de hipoclorito de sodio al 3 y al 5% y la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.</p>	<p>Hi3: El hipoclorito de sodio al 5% tiene un mayor efecto que el hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.</p>	<p>Población: Dientes naturales</p> <p>Muestra: 9 dientes humanos para cada grupo de estudio que será evaluado (Hipoclorito de sodio 3%, hipoclorito de sodio 5% y control). En total se emplearon 27 piezas dentales</p>

		Hi3: El hipoclorito de sodio al 5% no tiene un mayor efecto que el hipoclorito de sodio al 3% en la adhesión de brackets metálicos en un estudio in vitro.	
--	--	--	--




14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
93 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 12% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	4%
2	Trabajos entregados	SASTRA University on 2024-02-22	2%
3	Internet	repositorio.uigv.edu.pe	2%
4	Trabajos entregados	Universidad Privada San Juan Bautista on 2025-04-04	1%
5	Internet	repositorio.unicoc.edu.co:8080	1%
6	Trabajos entregados	Universidad de Guadalajara on 2021-11-03	<1%
7	Internet	repositorio.ulasamericas.edu.pe	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-05-11	<1%
9	Internet	repositorio.uncp.edu.pe	<1%
10	Internet	aprenderly.com	<1%
11	Internet	repositorio.une.edu.pe	<1%