



**Universidad
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
ODONTOLOGÍA**

Tesis

“Resistencia al cizallamiento comparando tres agentes de pre grabado en esmalte dentario con relación a la adhesión, estudio in vitro, Lima-2022”

Para optar el título profesional de Cirujano Dentista

Autora:

Alejos Nureña, Paola Rosario

Asesor:

Dr.CD. Raúl Antonio Rojas Ortega.

Código ORCID: 00000-0002-0165-7501

LIMA – PERÚ

2022

	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, **Paola Rosario Alejos Nureña** egresada de la Facultad de ciencias de la salud y Escuela Académica Profesional de Odontología de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico titulado: " RESISTENCIA AL CIZALLAMIENTO COMPARANDO TRES AGENTES DE PRE GRABADO EN ESMALTE DENTARIO CON RELACIÓN A LA ADHESIÓN, ESTUDIÓ IN VITRO, LIMA-2022" Asesorado por el docente: Dr.CD. Raúl Antonio Rojas Ortega. ORCID: 00000-0002-0165-7501 tiene un índice de similitud de 19 % con código verificable ID:1886760221 en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....
 Firma de autor
 Nombres y apellidos del Egresado: PAOLA ROSARIO ALEJOS NUREÑA
 DNI: 41300883



.....
 Firma
 Nombres y apellidos del Asesor: Mg CD. Raúl Antonio Rojas Ortega
 DNI: 07761772

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mi madre Rosario Nureña mi Charito, por su apoyo constante desde el inicio de mi carrera, a mi padre Abel Alejos que desde el cielo ilumino mi camino, a mi esposo Gustavo por su apoyo y respaldo y a mi hijo Janco porque fue mi motivo en toda esta etapa para seguir adelante.

Agradecimiento

Agradecer a Dios por permitirme llegar a este momento en mi vida, por iluminar mi camino. Al Dr. Rojas, por su constante revisión de mi trabajo de investigación, por sus consejos, su paciencia y apoyo que me ha brindado desde el inicio de su asesoría.

Mis más sinceros agradecimientos a todos los docentes que tuve el privilegio de conocerlos durante mi paso en pre grado y sus grandes conocimientos y recomendaciones que me inculcaron en la Universidad Norbert Wiener. Al laboratorio especializado en ensayos mecánicos de materiales HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE, por permitirme la ejecución de este estudio en sus instalaciones.

ÍNDICE

CAPÍTULO 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 Problema específico	3
1.3 Objetivo de la investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivo Específicos	4
1.4 Justificación de la investigación.....	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodológica.....	5
1.4.3 Práctica	5
1.5. Limitaciones de la investigación	5
1.5.1 Temporal.....	5
1.5.2 Espacial.....	5
1.5.3 Recursos.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes.....	8
2.2. Base teórica.....	11
2.2.1 Adhesión	11
2.2.2 Esmalte Dental.....	11
2.2.4 Desgaste mecánico de la interface adhesiva	12
2.2.5 Grabado Acido.....	13
2.2.6 NaClO	13
2.2.8 Acción del hipoclorito en esmalte	14
2.3. Formulación de Hipótesis	15
2.3.1 Hipótesis General.....	15
2.3.2 Hipótesis Específica.....	15

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	17
3.1 Método de la investigación	18
3.2 Enfoque de la investigación	18
3.3 Tipo de investigación	18
3.4 Diseño de la investigación	18
3.5 Población, Muestra y Muestreo.....	19
3.6 Variable y Operacionalización	21
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.7.1 Técnica.....	23
3.7.2 Descripción de instrumentos.....	23
3.7.3 Validación	27
3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos.....	27
3.9 Aspectos éticos	27
CAPÍTULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS.....	29
4.1 Resultados	30
4.2 Prueba de hipótesis	37
4.3 Discusión de resultados.....	39
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1 Conclusiones.....	43
5.2 Recomendaciones.....	44
REFERENCIAS	45
ANEXOS.....	51
Anexo 01 Matriz de consistencia.....	52
Anexo 02. Instrumento	56
Anexo 03: Foto de los procedimientos.....	57
Anexo 04: Certificado de calibración de instrumento de medición.....	59
Anexo 05: Informe de ensayo.	61

INDICE DE TABLAS

- Tabla 1 Resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión.
- Tabla 2. Resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25%.
- Tabla 3. Fuerza de cizallamiento en esmalte con el grabado con ácido fosfórico al 37%.
- Tabla 4. Resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Línea sobre la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión.)
- Figura 2. Líneas respecto a la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25%.
- Figura 3. Líneas sobre la fuerza de cizallamiento en esmalte con el grabado con ácido fosfórico al 37%.
- Figura 4. Línea sobre la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.

RESUMEN

En este estudio se tuvo como objetivo “Determinar la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión”. Se desarrolló un estudio in vitro de tipo experimental puro, transversal, prospectivo, comparativo. Muestra 30 piezas dentales, repartidas en 3 grupos, grupo A: 10 muestras con la aplicación de ácido fosfórico al 37% por 15 seg. Grupo B: 10 muestras con la aplicación de Hipoclorito al 5.25% por 60 segundos. Grupo C: 10 muestras con la aplicación de Hipoclorito al 5.25% por 60 seg + ácido fosfórico al 37% por 15 seg. Luego fueron sometidos a la máquina de ensayos universal HTL certificate, calibrada y validada que proporciona un nivel de confianza al 95% aproximadamente. Los resultados de acuerdo a la prueba paramétrica de ANOVA, se observa diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tres grupos. Se verifica que entre el ácido fosfórico 37% por 15 seg. Y el NaClO 5.25% por 1min. Presenta una diferencia significativa ($p < 0.05$); en cuanto al ácido fosfórico 37% por 15 seg. Y el NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 seg. Se observa que no presenta diferencia significativa ($p > 0.05$); y entre NaClO 5.25% por 1min. Y el NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 seg existe diferencias significativas ($p < 0.05$). Conclusión existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%. Generando un mayor promedio de una media de 33.489, mediana de 32.44, varianza de 48.854, desviación estándar de 6.9896, un valor mínimo de 22.01 y máximo de 46.61. Demostrando el aumento en el patrón de adhesión.

Palabras claves: adhesión, Hipoclorito, in vitro.

ABSTRACT

The objective of the present study was to determine the shear strength in three enamel pre-etching agents in relation to adhesion, a pure experimental, cross-sectional, prospective, comparative in vitro study. Sample 30 dental pieces, divided into 3 groups, group A: 10 samples with the application of 37% phosphoric acid for 15 seconds. Group B: 10 samples with the application of Hypochlorite at 5.25% for 60 seconds. Group C: 10 samples with the application of Hypochlorite at 5.25% for 60 seconds + phosphoric acid at 37% for 15 seconds. They were then subjected to the certified, calibrated and validated HTL universal testing machine that provides a confidence level of approximately 95%. Results: According to the parametric ANOVA test, a significant difference ($p < 0.05$) was observed between the three groups. It was obtained that between 37% phosphoric acid for 15 sec. and NaClO 5.25% for 1 min. significant difference is appreciated ($p < 0.05$); as for phosphoric acid 37% for 15 sec. and NaClO 5.25% + phosphoric acid 37% for 15 sec. it is observed that there is no significant difference ($p > 0.05$); and between NaClO 5.25% for 1min. And NaClO 5.25% + 37% phosphoric acid for 15 sec. there is difference significant ($p < 0.05$). Conclusion: There is shear strength in deproteinized enamel with 5.25% NaClO prior to etching with 37% phosphoric acid. Generating a higher average of a mean of 33.489, median of 32.44, variance of 48.854, standard deviation of 6.9896, a minimum value of 22.01 and a maximum of 46.61. Demonstrating the increase in the adhesion pattern.

Keywords: adhesion, Hypochlorite, in vitro.

INTRODUCCION

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión.

Para conseguirlo, se desarrolló un estudio experimental, transversal, prospectivo, comparativo. En este informe detallamos todos los procesos que desarrollamos dentro de este estudio.

Capítulo I, iniciamos con el planteamiento del problema y el desarrollo de las preguntas de investigación y objetivos. Además, se justifica la importancia del estudio y se menciona las limitaciones que se presentaron durante su desarrollo.

Capítulo II, se describe los antecedentes y las bases teóricas del tema, finalizando con la formulación de las hipótesis.

Capítulo III, se explica la metodología empleada, su método y diseño de la investigación, variable del estudio, técnico de recolección de datos, instrumento utilizado, técnicas estadísticas y los aspectos éticos considerados durante el proceso.

Capítulo IV, se presentan los resultados con su respectiva discusión a la luz de la evidencia científica previa.

Capítulo V, presentamos las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Las restauraciones dentales se realizan como consecuencias de lesiones por caries, traumatismos o diferentes factores que afectan a la estructura dental (1). “Según el estudio sobre la carga mundial de morbilidad 2017 (Global Burden of Disease Study 2017) la caries dental sin tratar en dientes permanentes es el trastorno de salud más frecuente” (2). Los procesos cariosos son problemas predominante indicado mediante la referencia de la Organización mundial de salud (OMS), Donde su estudio epidemiológico nos indica que 60% está presente en niños y aproximadamente el 40% en adultos; de la misma manera la Federación Dental Internacional (FDI) en el 2010 reporta un 44% de población afectada, en Perú el Ministerio de Salud (MINSA) reporta una prevalencia del 90% (3).

Según este problema existe la necesidad de realizar reconstrucciones para poder recuperar la estructura de cada pieza dental, sin embargo, las restauraciones presentan poca longevidad, ya que los pacientes regresan con restauraciones en mal estado, presentan desprendimiento, fracturas y como consecuencia presencias de caries recidivante, es por este motivo que los fracasos de adhesión aún se presentan como una lucha constante para lograr el éxito de longevidad (3). Estudios científicos señalan los motivos de fracaso, siendo: 1) Fallos adhesivos, en los que intervienen esmalte, dentina, resina compuesta 2) Fallos cohesivos en los que interviene esmalte, dentina, resina compuesta y material adhesivo (4,5).

Al realizar una restauración dental utilizamos sistemas que logren una buena adhesión con los materiales restauradores, pero es de importancia preparar adecuadamente el sustrato para crear una buena superficie con las adecuadas retenciones que permitiría un buen sellado, disminuyendo la microfiltración y dando mayor duración a la reconstrucción; sin embargo, aún existe dificultad de unión entre la superficie con los materiales a adherir (6,7).

De esta manera analizaremos la fuerza adhesiva que se origina en esmalte mediante el efecto desproteinizante del NaClO basado al porcentaje de 5.25%. Comparado con el acondicionamiento convencional de grabado, en relación a la preparación del sustrato. Este proceso permitiría verificar la existencia de un buen sellado, disminuye la microfiltración y logrará mayor perdurabilidad de una reconstrucción con resina (8,9).

La investigación busca analizar la resistencia al cizallamiento comparando tres agentes de pre grabado en esmalte dentario con la relación a la adhesión .Analizar el efecto de desproteinización con la aplicación de NaClO al 5.25% previo al acondicionamiento convencional y fuerza adhesiva en relación al esmalte, a fin de obtener un sustrato con alta energía superficial que sea más susceptible a sufrir adhesión, y su grado de retenciones que forman en la superficie del esmalte y así obtener patrones de grabado adamantino y valores altos de adhesión (10).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado en esmalte dentario con relación a la adhesión, estudio in vitro, Lima 2022?

1.2.2 Problema específico

- ¿Cuál es la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% estudio in vitro?
- ¿Cuál es la resistencia de cizallamiento en esmalte con el grabado de ácido fosfórico al 37%?

- ¿Cuál es la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%?

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión.

1.3.2 Objetivo Específicos

- Identificar la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25%.
- Identificar la fuerza de cizallamiento en esmalte con el grabado con ácido fosfórico al 37%
- Determinar la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Existe relevancia científica, ya que se podrá incrementar conocimientos sobre la causa de fallos en adhesión al esmalte. Es de aportación académica porque existen limitadas investigaciones sobre la utilización del NaClO dentro de un protocolo adhesivo y la desmineralización del ácido fosfórico como agente de eliminación inorgánica. De esta manera el aporte de la investigación sobre el campo teórico permitirá tener más fuentes de información referentes a la línea de investigación consultada.

1.4.2 Metodológica

Al respecto se basa sobre el análisis empleando un instrumento creado por el autor basado en el análisis con el mejor método de valoración, el instrumento es una ficha de recolección de datos acorde a las variables y objetivos planteados en el estudio la cual es sometida al proceso de validez y confiabilidad para su óptimo desarrollo y sus resultados a la comprobación estadística. De tal forma que permitirá su empleo o guía para elaboración de otros sobre temas similares.

1.4.3 Práctica

Beneficia el desarrollo profesional en la parte clínica, mejorando la calidad restaurativa con el aporte científico sobre los métodos de acondicionamiento restaurativos, el comportamiento del NaClO en comparación con el ácido fosfórico. La efectividad puede ser favorable para la fuerza adhesiva permitiendo obtener mayor longevidad de las restauraciones y de esta manera contribuir con nuevas investigaciones sobre esta técnica. Así los profesionales odontólogos podrán tener mejor criterio y conocimiento sobre procedimientos donde se involucre dichos métodos.

1.5. Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

Dificultad en la coordinación de horarios de atención establecidos del laboratorio para el desarrollo de la práctica. Horario 9:00 am a 1:00 pm. Actividades desarrolladas dentro del periodo 2022.

1.5.2 Espacial

La realización de este estudio de desarrollo en la ciudad de Lima, en el laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE (HTL). Se tuvo que verificar la disponibilidad de su máquina de ensayos, que permitiría garantizar los resultados confiables.

1.5.3 Recursos

Planificación de gastos económicos que involucre un balance de los que se va a necesitar con referencia a gastos de pruebas de laboratorio, teniendo que ser asumida por el propio pecunio de la investigadora.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes

Lang, et al., (2020) México, en su investigación tuvieron como objetivo “*Determinar los niveles de resistencia al desalajo con pruebas de microtensión y análisis topográfico con microscopia electrónica de barrido*”. Estudio transversal comparativo in vitro se recolectaron 20 muestras de esmalte de bovino que fueron divididos en 3 grupos a) Transbond XT, 3M con NaClO al 5.25% por 60 segundos ; b) Transbond XT, 3M sin desproteinizante; c) OrthoSolo®+Enlight®,Ormco con NaClO al 5.25% por 60 segundos; d) OrthoSolo®+Enlight®,Ormco sin desproteinizante ,para determinar los niveles de adhesión se sometió cada muestra a la prueba de microtensión a través de una máquina de fuerzas universal y se empleó una velocidad de desalajo de 0.5mm/min .Los resultados mostraron que el grupo con NaClO al 5.25% por 60 segundos obtuvo significativamente valores más elevados (12.8 ± 4.5 MPa) comparado con las muestras sin desproteinizante (6.0 ± 1.8 MPa) . Esto indica que el uso del agente desproteinizante mejoró los niveles de resistencia al desalajo (58.41 MPa) comparado con el acondicionamiento tradicional (40.1 MPa); Concluyo: La desproteización del esmalte previo al grabado ácido es fundamental para lograr una mayor adhesión entre el esmalte y la resina (10).

Cayo y Carrillo. (2020) Cuba, en su investigación tuvieron como objetivo “*Evaluar el grado de sellado marginal de la resina granel rellenar aplicando gel de NaClO 10 % comparado con el gel de ácido fosfórico al 37 % en el acondicionamiento dental in vitro*”. Estudio experimental in vitro de tipo transversal y comparativo, se recolectaron 72 muestras de dientes, dividido en 4 grupos; (A1, B1, A2 y B2) , a las 12 h se aplica hipoclorito de sodio al 10 % 1 min (A1) y ácido fosfórico al 37 por 15 s % (B1), y a las 24 h se aplica hipoclorito de sodio al 10 % 1 min (A2) y ácido fosfórico al 37 por 15 s % (B2), después de cada aplicación se realiza las restauraciones y se sumergen las piezas dentarias en agua destilada

a 37° durante 24 h, luego se sumergió los grupos A y B en una solución de azul de metileno al 2 %, durante 12 h y 24 h, respectivamente, a una temperatura de 37 °C. Los resultados mostraron el grupo tratado con hipoclorito de sodio, el sellado marginal fue en el 44,4 % de grado 0. A las 24 h, la distribución del grado de sellado marginal el grupo de ácido fosfórico presento sellado marginal entre grado 1 (55,6 %). Para el grupo tratado con NaClO, el sellado marginal fue en el 55,6 %. Concluyo: El gel de NaClO al 10 % presenta similar eficacia en el sellado marginal respecto al gel de ácido fosfórico al 37 % (11).

López, et al., (2019) Perú, objetivo de su investigación “*Evaluar la desproteización del esmalte primario a través de los tipos de patrones de grabado, con y sin NaOCl 5% utilizado antes del grabado ácido con H3PO4 37%*”. Estudio experimental de tipo transversal y comparativo. La muestra fueron 15 piezas dentales, divididos en dos grupos. Grupo A aplicando ácido fosfórico al 37% por 15 segundos ; Grupo B con la aplicación de NaOCl 5% por 60 segundos + Grabado ácido con H3PO4 37% por 15 segundos. Las muestras se analizaron con un electrón de barrido microscopio (MEB). Se evaluó calidad de grabado tipo I y II de la superficie del esmalte .Se obtiene el grabado de tipo I y II .Los resultados muestran que el Grupo A era 1922,314 μm^2 y el Grupo B era 3840,473 μm^2 , la aplicación de H3PO437% sobre esmalte primario tiene limitaciones, ya que produce pequeñas áreas de patrones tipo I y II. Una mejora significativa tanto en el área grabada como en el patrón de grabado se puede lograr cuando se aplica NaOCl al 5% antes del H3PO4 al 37 %. Concluyo: La desproteización con NaOCl al 5 %. Antes de que el grabado ácido ofrezca una solución no invasiva, eficiente y método asequible para mejorar la adherencia de materiales a la estructura del diente primario (12).

Panduro, et al., (2019) Perú, en su investigación tuvieron como objetivo “*Comparar la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteínizado*”. Estudio experimental, comparativo. La muestra fueron 60 premolares divididos en 4 grupos (A, B, C y D) Grupo A: Desproteínizado con hipoclorito 5% + Adhesión de bloques con sistema adhesión de quinta generación, Grupo C: Sin desproteínización, Grupo B: Desproteínizado con hipoclorito 5% Adhesión de bloques con sistema adhesión de séptima generación, Grupo D: Sin desproteínización. Se aplicó una fuerza de cizallamiento en la interface diente - bloque de resina el instrumento que ejecutó la fuerza y la midió fue la máquina de ensayos universales. Se obtuvieron los siguientes resultados En el grupo A se encontró una media de 11.9793, en cambio en el grupo B se halló, una media de 11.9527. Por otro lado, en el grupo C obtuvo una media de 12.0140 y en el grupo D la media fue de 11.9907. Los resultados muestran una disminución de fuerza en el sistema de séptima generación. Los resultados muestran que los 2 sistemas de adhesión se asemejan en sus valores de 11.9 aproximadamente. Conclusión: La adhesión de ambos sistemas adhesivos en esmalte desproteínizado con NaClO al 5%, presentan un gran parecido en sus valor 11.9 (13).

Abdelmegid, et al., (2018) Arabia Saudita, , objetivo de la investigación “*Evaluar el efecto de la desproteínización antes y después del grabado ácido en la rugosidad de la superficie del esmalte humano inmaduro de los dientes permanentes en comparación con el grabado ácido solo utilizando un perfilómetro óptico tridimensional (3D) sin contacto*”. Estudio in vitro de tipo experimental , comparativo, la muestra fueron 48 bloques de esmalte divididos en 4 grupos, que fueron sometidos al tratamiento con NaOCl al 2,5 % antes y después del acondicionamiento con H₃PO₄ al 32 % en comparación con la aplicación de solo H₃PO₄. Se seleccionaron dos especímenes de cada grupo y se analizaron con microscopía electrónica de barrido. Todas las aplicaciones mostraron valores mayores de rugosidad superficial que

las superficies de esmalte sin tratamiento (control). Se haya diferencia entre el grupo de control y el Grupo 2/H₃PO₄ (P = 0,002), el Grupo 3/NaOCl ± H₃PO₄ (P = 0,0001) y el Grupo 4/H₃PO₄ ± NaOCl (P = 0,017). No presenta diferencia entre el Grupo 2/H₃PO₄ y el Grupo 4/H₃PO₄ ± NaOCl. Los siguientes resultados muestran que la rugosidad superficial más alta fue para el Grupo 3/NaOCl ± H₃PO₄ y la más baja para el Grupo 1 (control). Concluyo: La desproteinización del esmalte con NaOCl al 2,5% antes y después del grabado ácido con H₃PO₄ al 32 % aumentó la rugosidad superficial en comparación con la aplicación de H₃PO₄ al 32 % solo (14).

2.2. Base teórica

2.2.1 Adhesión

Término “adhesión” significa pegarse a algo, unirse con algo, describe la existencia de unión entre dos sustancias distintas. Se entiende que adhesión es la unión de dos superficies que se logran unir mediante fuerzas o energías, en relación a un mecanismo químico, mecánico o ambas y en la que interviene un agente adhesivo, para que dos superficies se una estas tienen que estar limpias y logrando esto podemos obtener una alta energía superficial del sustrato que sea más susceptible a sufrir adhesión (15).

2.2.2 Esmalte Dental

Está ubicado en la parte más externa del diente, es la primera capa que conforma el diente, presenta un tejido con alta dureza y mineralizado, tiene un gran comportamiento mecánico, cumple la función de protección de la dentina y la pulpa. Presenta en su composición el 96% de Hidroxiapatita (HA) carbonatada, 1% proteína, 4% material orgánico y 3% agua. El esmalte está formado por hidroxiapatita que viene a representar su parte mineral, este

compuesto se presenta en tamaño de 25nm de espesor y 100 nm de ancho, que forman estructuras de forma alargadas, como fibras de 4-8 nm de diámetro que se conoce como prismas, que van desde la unión amelodentinaria limitando con la superficie oclusal (16).

2.2.3 Propiedades mecánicas del esmalte dental

Las propiedades mecánicas del esmalte dental, presenta propiedades donde destacan la elasticidad, dureza, tenacidad. Los valores de elasticidad se presentan en 70 y 120GPa, su dureza se encuentra entre 3GPa y 6 GPa, variación relacionada a localización y edad. Si presenta algún tipo de fractura estará en un rango de 0.4 y 1.5 MPa m^{1/2}. Valores menores corresponderá a grietas de líneas paralela al eje de los prismas (17,18).

2.2.4 Desgaste mecánico de la interface adhesiva:

La función de los dientes durante el sistema masticatorio está sujeto a diferentes grados de estrés continuamente, en el proceso de masticación, deglución y los hábitos parafuncionales. La fuerza oclusal que se ejerce puede deteriorar la restauración dental, de esta manera llegar a acelerar el deterioro de las interfaces. Existen investigación donde mencionan las cargas verticales que se produce experimentando la simulación de una bola de comida entre los dientes distribuyendo toda la carga hacia la zona oclusal y el estrés que se propaga en la superficie demostrando que este proceso puede representar un problema para la durabilidad a largo plazos de los sistemas adhesivo y la pieza dental (19).

2.2.5 Grabado Acido

Para hablar de ácido tenemos que ver cómo trabaja un ácido y clasificarlo dependiendo de la escala entre PH (presenta hidrógenos) y POH (oxidrilo), una sustancia ácida está clasificada entre un pH que va de 1 a -7 y de 7 hasta 15 es una sustancia alcalina. Se descubrió la acción de grabado ácido en 1950 por Michael Buonocore, que utilizo este agente como acondicionador en el sustrato de esmalte para descubrir que generaba irregularidades microscópicas en la superficie (20).

Buonocore (23), presenta la manipulación en relación a la superficie de la primera capa dental externa como es el esmalte. Utilizando como acondicionamiento de la superficie el ácido fluorhídrico originalmente en un porcentaje de 85% para promover la adhesión adamantina. Esta técnica de aplicación se descubre que la superficie del esmalte tiene una variación al ser acondicionado con el ácido fluorhídrico presentando una superficie porosa mostrando alteraciones microscópicas, sobre la cual el sistema adhesivo podía tener mayor retención y favorecer a la unión mecánica sobre la estructura acondicionada (23). De esta manera crea porosidades en su superficie del esmalte a través de un proceso de desmineralización, permitiendo, entonces, la penetración del adhesivo (21).

2.2.6 NaClO

Esta solución fue utilizada en la primera guerra mundial en 1915 a una concentración de 0.4% y 0.5% sirvió para la desinfección de heridas de los soldados combatientes (22). El hipoclorito se presenta como un líquido de color amarillo que presenta transparencia tiene capacidad de disolver tejido necrótico ,restos orgánicos y su poder antibacteriano que posee (24).La solución es alcalino con un pH de 11.5 a 11.7, es hipertónico 2,800 mOs mol/kg. Tiene actividad solvente, las propiedades antimicrobianas que presentan como oxidación,

hidrolización de proteínas celulares, libera cloro y crear ácido hipocloroso, presenta capacidad osmótica de extracción de líquidos externamente de las células (24).

2.2.7 Mecanismo de acción del hipoclorito

El hipoclorito presenta concentraciones de 0.5 hasta 5.25%. Su acción microbiana lo realiza mediante un proceso químico, sucede cuando se contacta con proteínas tisulares, formándose de esta manera hidrogeno, acetaldehído y formaldehído , en este proceso se rompen las cadenas peptídicas y comienzan a desaparecer las proteínas ,el cloro reemplaza al hidrogeno con la creación de cloramina tiene un efecto antimicrobiano que forma parte de la oxidativa celular con irreversible inactivación enzimática en degradación de ácidos lípidos y grasos; es así que desaparece tejido necrótico hay gran penetración y limpieza en áreas infectadas (25).

2.2.8 Acción del hipoclorito en esmalte

Su efecto desproteinizante sobre el porcentaje orgánico del esmalte, tiene una acción bactericida y bacteriostático forma cloraminas para destruir los microorganismos; generando además micro rugosidades en la superficie del esmalte debido a la eliminación de proteínas (26).

En un estudio de la universidad de serbia en el año 2004, nos indican que el NaClO diluido, presenta una menor efectividad, si no tenemos presente el tiempo. Poseé mayor efectividad a una concentración de 5.8 al 2%, comprobando que en 5 min presenta un efecto sobre los tejidos normal como si tuviese aplicado agua potable. Pero después comienza la disolución de tejido, también se comprueba que al 1% no disuelve tejido, pero si aumenta de peso debido a la hidratación. Otros estudios comprueban que el hipoclorito al 5.25% aplicado en

un tiempo de 2 minutos tiene la misma efectividad en un porcentaje de 2.5% en un tiempo de 5 minutos, al 1% en un tiempo de 10 minutos y 0.5% en 30 minutos (27).

2.2.9 Fuerza de cizallamiento

Es un procedimiento mecánico que se basa en fuerzas conocidas como deslizamiento, tangenciales o cizallamiento, estas son utilizadas para el estudio de resistencias de uniones de estructuras entre materiales. Este tipo de procedimiento mecánico es de mucha utilidad conociendo que se encuentra muy presente dentro de la filosofía del complejo estomatognático. Su acción o el producto de estrés aparecen dentro de una fuerza aplicada que origina que dos cuerpos se deslicen en una dirección paralela a su plano y se genere la desunión (29).

2.3. Formulación de Hipótesis

2.3.1 Hipótesis General

- H1: Existe resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado en esmalte dentario con relación a la adhesión.
- Ho: No existe resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado en esmalte dentario con relación a la adhesión.

2.3.2 Hipótesis Específica

- H1: Existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25%.
- Ho: No existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25%.

- H1: Existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con ácido fosfórico al 37%.
- Ho: No existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con ácido fosfórico al 37%.
- H1: Existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.
- Ho: No existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

- Método hipotético-deductivo para verificar las hipótesis planteadas dentro de la investigación, encontrar las diferencias en la aplicación de ácido fosfórico al 37% y el NaClO al 5.25% con relación al análisis de la fuerza de adhesión del esmalte con referencia a la desproteización, usando la comparación, observación, descripción clasificación y conclusiones (28).

3.2 Enfoque de la investigación

- Cuantitativo: Se emplea la recolección y el análisis de datos para el desarrollo investigativo y probar la hipótesis, desarrollando las mediciones y desarrollo estadístico.

3.3 Tipo de investigación

- Investigación tipo aplicada, teniendo como objetivo la resolución del problema enfocándose en la búsqueda de conocimientos para el desarrollo de la investigación científica.

3.4 Diseño de la investigación

- Experimental: Se trabaja con piezas dentales humanas, aplicación y manipulación de variable independiente y se analiza los efectos, en laboratorio clínico.
- Transversal: Método de observación que permite analizar los datos de las variables que se obtiene en un tiempo determinado, teniendo como base una muestra.
- Prospectivo: Iniciamos con una base de estudio y los datos se recogen a medida de su desarrollo y observación.

- **Comparativo:** Se evalúa la característica del esmalte mediante desprotección antes del grabado convencional determinando la formación de nuevos patrones de grabado. Los datos y sus resultados son analizados, se procede a la comparación basado a la aplicación de cada variable independiente., mostrando la diferencia en cada muestra.

3.5 Población, Muestra y Muestreo

30 piezas dentales premolares recién extraídas por motivos ortodónticos. Muestras desarrolladas con los parámetros establecidos por la norma internacional EN ISO 29022 para ensayos de resistencia al cizallamiento sobre muestras de borde entallado.

Muestra

30 piezas dentales las cuales serán repartidas en 3 grupos, la selección por grupo:

GRUPO A: 10 muestras sometidas a la aplicación de ácido fosfórico al 37% por 15 seg.

GRUPO B: 10 muestras sometidas a la aplicación de NaClO al 5.25% por 60 seg.

GRUPO C: 10 muestras sometidas a la aplicación de NaClO al 5.25% por 60 segundos + ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.

Muestreo: No probabilístico, elegidas por conveniencia de acuerdo a los criterios del investigador, por tanto no se requiere cálculo de la muestra.

- Criterio de inclusión
 - Dientes premolares donados, extraídos hace 5 meses.
 - Dientes premolares de maxila y mandíbula.
 - Dientes premolares con esmalte que no presenten daños en su estructura como caries, fracturas o cambios de coloración.
 - Dientes premolares con anatomía conservada.
 - Dientes premolares que no presenten tratamiento de ortodoncia.
 - Dientes premolares extraídos de diferentes sexos e indistintamente de la edad.
- Criterios de exclusión
 - Dientes premolares que, durante la ejecución, la muestra se rompe o se fractura.
 - Dientes premolares que se hayan sometido a procedimiento de blanqueamiento en un tiempo menos de 6 meses.
 - Dientes premolares que presenten alteración en la superficie del esmalte como desmineralización, hipoplasia.
 - Dientes premolares que presenten rehabilitación en esmalte.
 - Dientes premolares que presenten caries.

3.6 Variable y Operacionalización

Variable y Operacionalización

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Valor
Agentes de pre grabado (variable independiente)	Sustancia acondicionadora del sustrato que forma una superficie porosa, se emplea ácido fosfórico al 37% e NaClO al 5.25%.	<ul style="list-style-type: none"> Ácido fosfórico al 37% a los 15 segundos. NaClO 5.25% a los 60 segundos NaClO 5.25% a los 60 segundos+ Ácido fosfórico al 37% por 15 segundos. 	Promedio de la Ficha de recolección de datos	Nominal/dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia. Presencia
Resistencia al cizallamiento (variable dependiente)	Procedimiento que produce una fractura en la interface de unión, aplicado en sentido contrario de fuerzas paralelas.	No aplica	Mpa	Ordinal	Mpa

Fuente: Elaboración propia.

Variable: Agente de pre grabado.

Definición operacional. Sustancia acondicionadora del sustrato, que forma una superficie porosa.

Ácido fosfórico al 37% e hipoclorito al 5,25%.

Variable: Resistencia al cizallamiento.

Definición operacional. Procedimiento que produce una fractura en la interface de unión, aplicado en sentido contrario de fuerzas paralelas.

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

- Observacional directa

Instrumento

- Ficha de recolección de datos (anexo 2).

3.7.2 Descripción de instrumentos

Se desarrolló una ficha de recolección de datos, con distribución por grupos, número de especímenes y porcentaje de valores obtenidos en Mpa según fuerza de cizallamiento.

Preparación de las muestras

Las piezas dentales pasaron por un procedimiento de limpieza y desinfección que incluye el retiro de tejidos adheridos al diente ya sea plasma, tejido de encía, ligamento o hueso alveolar este medio de desinfección con el uso de ácido acético que tiene como función “cruzar la membrana celular de las bacterias, desnaturalizando las proteínas y provocando la lisis bacteriana” (29).

Se almaceno en un frasco estéril con agua (de calidad 3, según la Norma ISO3696), para su medio de conservación y se cambió el agua al menos una vez cada 2 meses.

- Montaje de las muestras

Se Confeccionó un molde cilíndrico de aproximadamente 25 mm de diámetro interior y altura de 10mm, se colocó una lámina acrílica de base al cilindro, se agregó acrílico autopolimerizable de fraguado rápido y el espécimen se introdujo en forma vertical de posición frontal, manteniendo su la parte vestibular expuesta para la preparación de su superficie.

- Preparación de la superficie

Se trabajó en una superficie plana, reproducible y normalizada. Se Preparó la superficie mediante un proceso de aplanamiento secuencial de dos pasos bajo agua corriente primero se utilizó un papel P120 hasta que se exponer una superficie de encolado, superficie para la colocación de un botón de compuesto de resina (composite) de 2.38 mm de diámetro y después se sigue con papel P400 hasta que la superficie este lisa y uniforme para ser inspeccionada visualmente.

La preparación de la superficie se realizó a nivel esmalte, Luego se procedió a formar tres grupos de 10 especímenes dentales.

- Pre acondicionamiento

La superficie preparada del diente fue acondicionada de acuerdo a las instrucciones del fabricante con el acondicionamiento a elegir por grupo experimental. Se procede a lavar y secar.

- Aplicación del adhesivo

Se aplicó el adhesivo siguiendo las instrucciones del fabricante sobre las superficies de los dientes preparados, la capa del adhesivo tuvo que ser uniforme y se procedió a curar con las instrucciones del fabricante.

- Inserción del bloque de resina

Se introdujo el diente en la brida de encolado que contenía un molde de botón de plástico blanco con un taladro de $(2,38 \pm 0,03)$ mm de diámetro. Se centró la abertura del molde sobre la zona de encolado comprobándose que esta zona de encolado este constituida únicamente por el sustrato especificado y se bajó el molde sobre la superficie del diente. El bloque entro en contacto con la superficie del diente cuando se bajó la superficie de encolado, se ajustó los tornillos hasta que la arandela elástica ondulada se comprimiera hasta la mitad sin que se produjera arqueamiento del molde de botón de plástico posicionado sobre el diente.

- Colocación del composite

Se aplicó el composite sobre la superficie de encolado y se dejó curar de acuerdo a las instrucciones del fabricante se empleó una pequeña espátula de extremo plano 1 mm de diámetro, se aplicó una fina capa, composite de 0.2 mm de espesor dentro del molde de botón se verifico que haya un buen contacto con la superficie del esmalte sin que quede burbujas de aire se procedió a polimerizar el composite de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Selección por grupo:

GRUPO A: Ácido fosfórico 37% por 15 seg.

GRUPO B: NaClO 5.25% por 1 min

GRUPO C: NaClO 5.25% por 1 min + ácido fosfórico al 37% (15seg).

GRUPO A: Acondicionamiento ácido fosfórico 37% por 15 seg.

- Se acondiciono con ácido fosfórico, (condac 37 de FGM) 15 segundos, y luego se procedió al lavado.
- Se procedió a secar la superficie con la jeringa triple.
- Se aplicó el adhesivo de 4ta generación y fotocurado por 20 seg.
- Se aplicó resina Z350 3M y fotocurado por 20 seg.

GRUPO B: Acondicionamiento NaClO 5.25% a los 60 seg.

- Se acondiciono con NaClO en gel al 5,25% durante 60 segundos, y se procede a lavar.
- Se procedió a secar la superficie dental con la jeringa triple.
- Se aplicó el adhesivo de 4ta generación y fotocurado por 20 seg.
- Se aplicó resina Z350 3M y fotocurado por 20 seg.

GRUPO C: Acondicionamiento con NaClO 5.25% a los 60 segundos+ ácido fosfórico al 37% por 15 seg.

- Se acondiciono con NaClO en gel al 5,25% en gel la superficie dentinaria durante 60 segundos y luego se procede a lavar y seco por medio de la jeringa triple.
- Se acondiciono con ácido fosfórico, (condac 37 de FGM) 15 seg, y luego se procede a lavar y secado por medio de la jeringa triple.
- Se aplicó el adhesivo de 4ta generación y fotocurado por 20 seg.
- Se aplicó resina Z350 3M y fotocurado por 20 seg.

3.7.3 Validación

Se trabajó con un instrumento validado y certificado por el laboratorio INMELAB Ingeniería y metrología (Anexo 4).

3.7.4. Confiabilidad

Se utilizó un Máquina de ensayos universal HTL certificate, calibrada y validada que proporciona un nivel de confianza al 95% aproximadamente (anexo 5).

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

La recolección de datos se desarrolló en una ficha elaborada específicamente por cada grupo de muestras (Anexo 2), en esta ficha se anotó los resultados de los valores de fuerza de cizallamiento por grupo experimental. Se ejecutaron las prueba paramétrica mediante ANOVA, y la prueba post-hoc de HDS Tukey. La cual realizo un análisis por parejas. Con esto se pudo determinar los resultados en relación a la medición de cizallamiento.

3.9 Aspectos éticos

Regido con ética según propone el Informe Belmont, se basó a las normas éticas internacionales y nacionales .El trabajo no involucro en forma directa a los seres humanos si no a las piezas dentales extraídas como parte de proceso clínico, fueron donaciones en forma voluntaria para fin experimental científico a si mismo se aseguró mantener en forma anónima a los donantes .Se consideró fundamental los principios bioéticos, para la conducta ética, científica, , mentoría, autoría responsable y plagio. Los datos y resultados fueron verídicos ya que la investigación tiene un rigor científico. Se procedió a enviar la documentación necesaria a la institución del laboratorio para los análisis de la muestra validada, para el desarrollo de la metodología se consideró la mejor adaptación según las

circunstancias de la investigación, así como la elaboración de ficha de recolección de datos para cotejo de los resultados.

CAPÍTULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

Tabla 1 Resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión

(I) Acondicionador	(J) Acondicionador	Diferencia de medias (I-J)	Sig.*	Intervalo de confianza al 95%		Sig. †
				Límite inferior	Límite superior	
Ácido fosfórico 37% por 15 seg.	NaClO 5.25% por 1min.	17.51000	<0.05	11.5119	23.5081	
Ácido fosfórico 37% por 15 seg.	NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 seg.	-4.69	>0.05	-10.6881	1.3081	<0.05
NaClO 5.25% por 1min.	NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 seg.	-22.20000*	<0.05	-28.1981	-16.2019	

* HSD Tukey

† ANOVA

En la tabla 1 se aprecia respecto a la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión, de acuerdo a la prueba paramétrica de ANOVA, se observa diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres grupos. Al realizar la prueba post-hoc de HSD Tukey, la cual realiza un análisis por parejas, se obtuvo que entre el ácido fosfórico 37% por 15 seg. y el NaClO 5.25% por 1min. se aprecia diferencia significativa ($p < 0.05$); en cuanto al ácido fosfórico 37% por 15 seg. y el NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 seg. se observa que no presenta diferencia significativa ($p > 0.05$); y entre NaClO 5.25% por 1min. Y el NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 seg. existe diferencia significativa ($p < 0.05$).

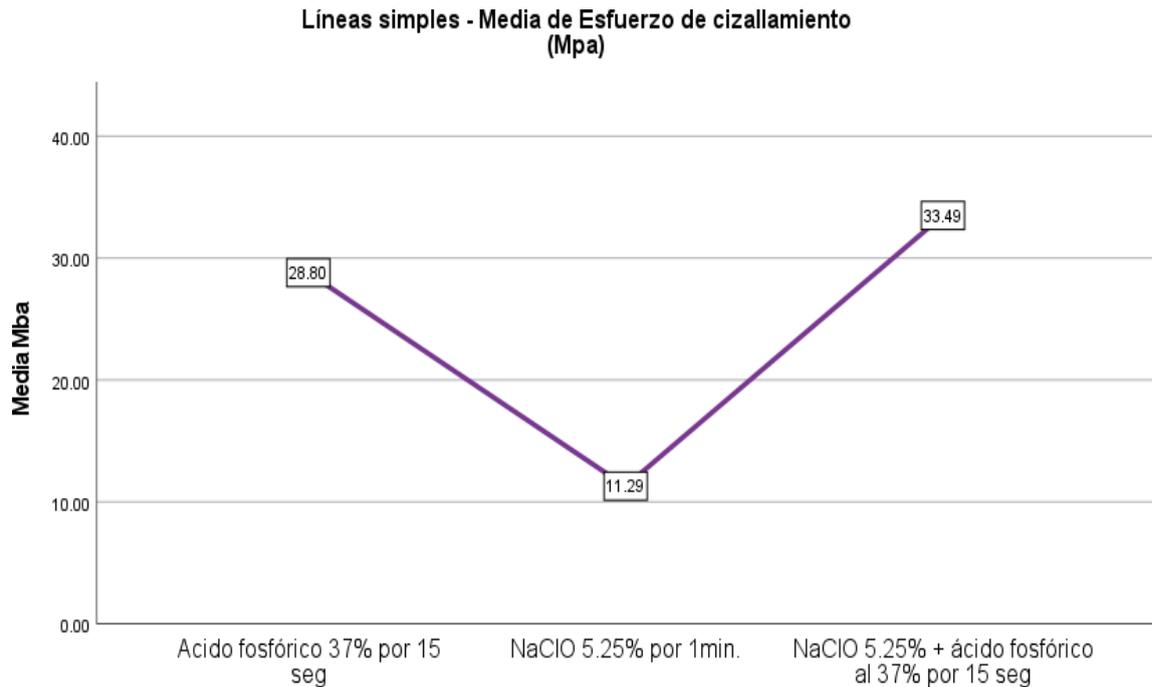


Figura 1 .Línea sobre la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión.

Tabla 2. Resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25%.

	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Resistencia al cizallamiento con NaClO al 5.25%.	11.289	10.985	18.156	4.26096	6.06	18.81

En la tabla 2 se observa, respecto a la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25%, se obtuvo que presentaron una media de 11.289, mediana de 10.985, varianza de 18.156, desviación estándar de 4.26096, un valor mínimo de 6.06 y máximo de 18.81.

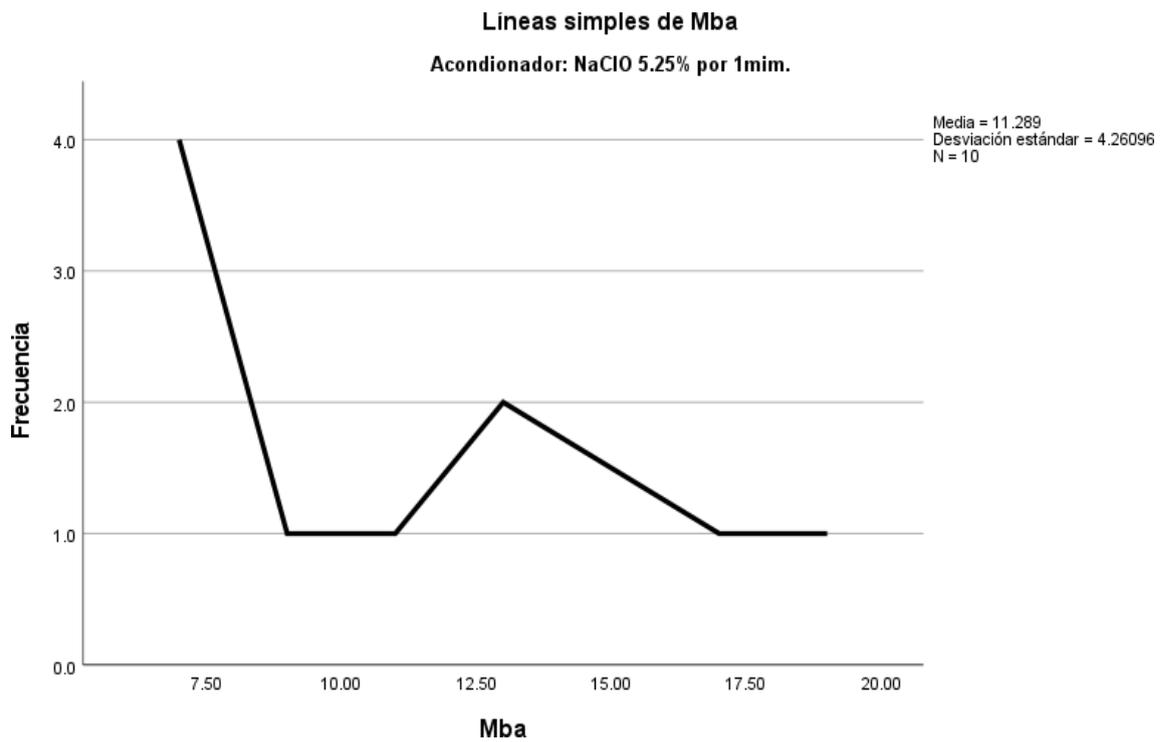


Figura 2. Líneas respecto a la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25%.

Tabla 3. Fuerza de cizallamiento en esmalte con el grabado con ácido fosfórico al 37%

	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Fuerza de cizallamiento con ácido fosfórico al 37%	28.799	28.33	20.773	4.55779	20.61	35.96

En la tabla 3 se aprecia, respecto a la fuerza de cizallamiento en esmalte con el grabado con ácido fosfórico al 37%, en la cual presentaron una media de 28.799, mediana de 28.33, varianza de 20.773, desviación estándar de 4.55779, un valor mínimo de 20.61 y máximo de 35.96.

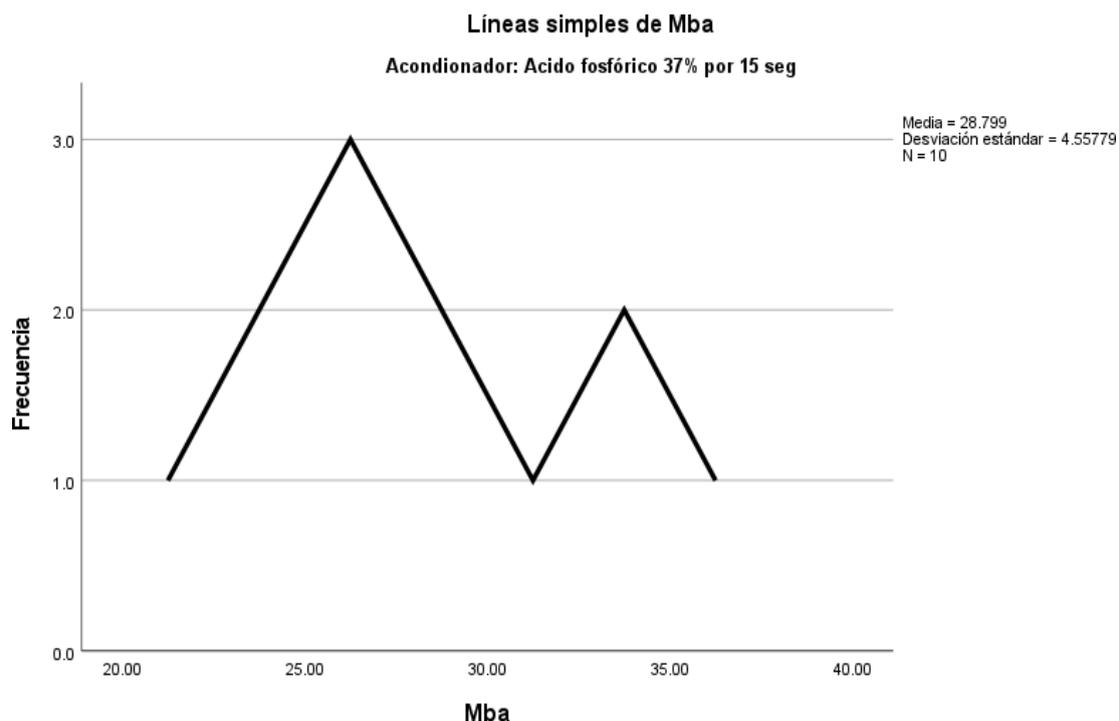


Figura 3. Líneas sobre la fuerza de cizallamiento en esmalte con el grabado con ácido fosfórico al 37%.

Tabla 4. Resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%

	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Resistencia al cizallamiento con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.	33.489	32.44	48.854	6.9896	22.01	46.61

En la tabla 4 se observa, respecto a la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%, en la cual presentaron una media de 33.489, mediana de 32.44, varianza de 48.854, desviación estándar de 6.9896, un valor mínimo de 22.01 y máximo de 46.61.

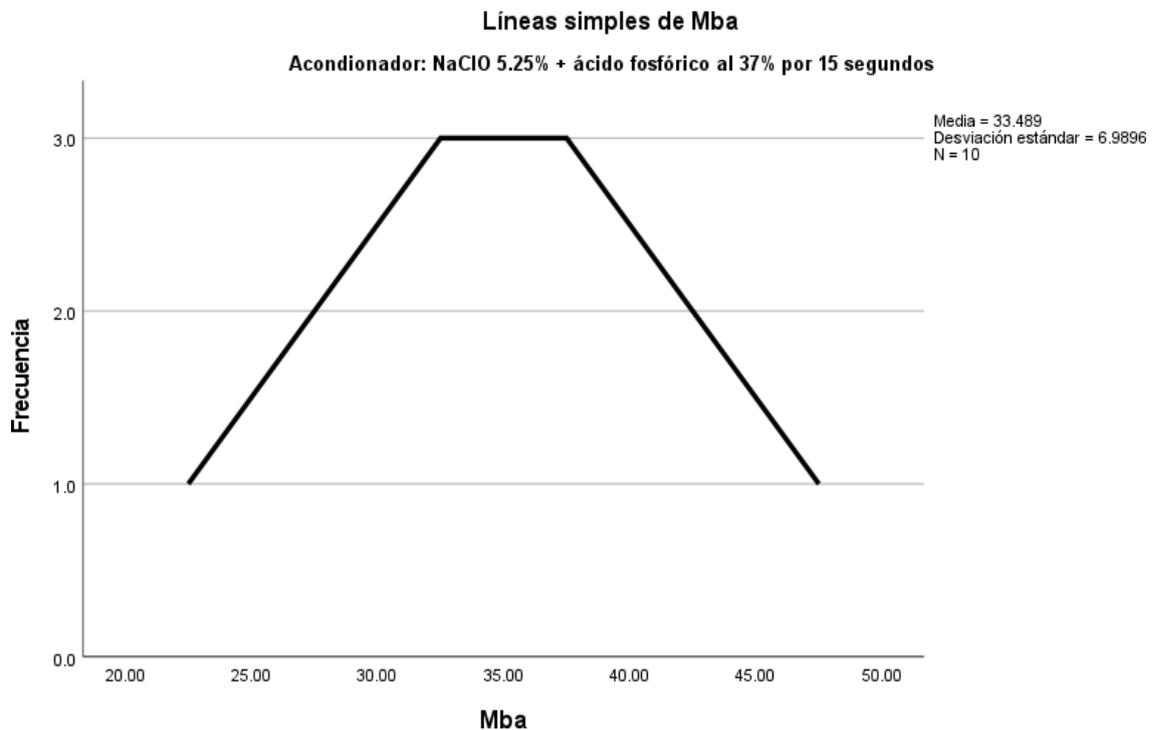


Figura 4. Línea sobre la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

Contrastación de Hipótesis

Formulación de Hipótesis general:

Ho: No existe diferencia en la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión.

Ha: Existe diferencia en la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión.

Ho: Hipótesis nula, Ha: Hipótesis alterna

Establecer el Nivel de Significancia

La siguiente investigación se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia (α) de $5\% = 0.05$.

Determinación del Estadígrafo a Emplear

Mediante la prueba de ANOVA, la cual analiza el grupo, se determinó la relación entre la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte relación con la adhesión

	Sig. asintótica
Prueba ANOVA	$p < 0.05$

Nivel de significancia = 0.05

Toma de Decisión

Dado que, el resultado de la prueba ANOVA donde su p -valor < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula es decir **.Existe diferencia en la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión.**

Hipótesis específica

H1: Existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25%.

Ho: No existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25%.

Nivel de Significancia: Se asume el nivel de significancia del 5%; es decir del 0.05.

Zona de refutación: Todos los valores comprendidos en un rango mayor a 0,05, se acepta Ha y se rechaza Ho.

Estadístico empleado: Anova

Hipótesis específica

H1: Existe resistencia al cizallamiento en esmalte desprotenizado con ácido fosfórico al 37%.

Ho: No existe resistencia al cizallamiento en esmalte desprotenizado con ácido fosfórico al 37%.

Nivel de Significancia: Se asume el nivel de significancia del 5%; es decir del 0.05

Zona de refutación: Todos los valores comprendidos en un rango mayor a 0,05, se acepta Ho y se rechaza Ha.

Estadístico empleado: Anova

Hipótesis específica

Ha: Existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.

Ho: No existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.

Nivel de Significancia: Se asume el nivel de significancia del 5%; es decir del 0.05.

Zona de refutación: Todos los valores comprendidos en un rango mayor a 0,05, se acepta Ho y se rechaza Ha.

Estadístico empleado: Anova.

4.2 Prueba de hipótesis

Con los resultados obtenidos se pudo comprobar que existen diferencias significativas de resistencia al cizallamiento entre los tipos de grabado en esmalte con relación a la adhesión, confirmando que la hipótesis de trabajo (Hi) planteada para nuestra investigación es aceptada y la hipótesis nula (Ho) es rechazada.

Prueba de Normalidad

Para determinar si los datos presentan distribución normal o no, para ello se empleará el método de Shapiro-Wilk, debido a que aplica en casos donde el número de datos es menor a 50 ($n < 50$).

H0: Los datos provienen de una distribución normal. $p\text{-valor} \geq 0.05$

Ha: Los datos no provienen de una distribución normal. $p\text{-valor} < 0.05$

En las muestras si se obtiene el valor de $p \geq 0.05$, entonces la muestra tendría una distribución normal, si el valor de $p < 0.05$ entonces la muestra tendría una distribución no normal.

Shapiro-Wilk

Estadístico	gl	Sig.
Acido fosfórico 37% por 15 seg	0.982 10	0.973
NaClO 5.25% por 1mim.	0.933 10	0.479
NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 segundos	0.984 10	0.983

Se aprecia que luego de aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, en las tres (03) muestras, se obtuvo que en general el $p\text{-valor} > 0.05$, lo que indica que presenta una distribución normal y se aplicarán pruebas paramétricas para el análisis estadístico.

4.3 Discusión de resultados

Según los resultados aceptamos la hipótesis general que establece que existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%. Los resultados presentan un mayor promedio de una media de 33.489, mediana de 32.44, varianza de 48.854, desviación estándar de 6.9896, un valor mínimo de 22.01 y máximo de 46.61. Demostrando de esta manera que la aplicación de NaClO al 5.25% aumenta el patrón de adhesión.

Los resultados guarda relación con los estudios de Lang, (2020) México, en el cual su estudio fue determinar los niveles de resistencia al desalojo con pruebas de microtensión y análisis topográfico con microscopia electrónica de barrido” sus resultados tuvieron como promedios que el grupo con NaClO al 5.25% por 60 segundos obtuvo valores más elevados (12.8 ± 4.5 MPa) comparado con las muestras sin desproteínizante (6.0 ± 1.8 MPa). Esto indica que el uso del agente desproteínizante mejoró los niveles de resistencia al desalojo 58.41 MPa comparado con el acondicionamiento tradicional 40.1 MPa (10). Demostrando estos resultados similitud favorables a favor de nuestra hipótesis general.

Los estudios de Cayo (2020) Cuba, donde evaluó el grado de sellado marginal de la resina granel rellenar aplicando gel de NaClO 10 % comparado con el gel de ácido fosfórico al 37 % en el acondicionamiento dental in vitro. Sus resultados mostraron que el grupo tratado con hipoclorito de sodio, el sellado marginal fue en el 44,4 % de grado 0. A las 24 h, la distribución del grado de sellado marginal el grupo de ácido fosfórico presentó sellado marginal entre grado 1 (55,6 %). Para el grupo tratado con hipoclorito de sodio, el sellado

marginal fue en el 55,6 % .Este estudio guarda relación con el uso y la aplicación de la sustancia del hipoclorito de sodio y su efectividad, en este caso existe una diferencia en porcentaje utilizado pero la eficacia es favorable en el uso de la sustancia (11).

López, (2019) Perú, evaluó la desproteínización del esmalte primario a través de los tipos de patrones de grabado, con y sin NaOCl 5% aplicándolo antes del grabado con ácido fosfórico al 37%”. Sus resultados fueron que el Grupo A era 1922,314 μm^2 y el Grupo B era 3840,473 μm^2 , de esta manera se pudo observar que el grabado con ácido fosfórico al 37 % tiene limitaciones, ya que produce pequeñas áreas de patrones tipo I y II. Mostrando que cuando se aplica NaOCl al 5% antes del ácido fosfórico al 37 % mejora el patrón de grabado ,estos resultados guardan similitud en la conclusión con nuestro trabajo en la cual indicamos que la desproteínización con NaOCl al 5.25 %. antes del grabado ácido mejorar la adherencia de materiales a la estructura del diente primario (12).

La investigación de Panduro (2019) Perú, marcan una diferencia en sus resultados de investigación, a comparación de nuestro trabajo ya que su objetivo fue comparar la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteínizado previamente con hipoclorito de sodio al 5%, teniendo como resultado que los 2 sistemas de adhesión se asemejan en sus valores de 11.9 aproximadamente .Esta investigación presenta una diferencia en la metodología con respecto a nuestro trabajo ya que específicamente se trata de comparar los sistemas adhesivos en un sustrato desproteínizado y sin la comparación con ácido fosfórico al 37%(13).

Por otro lado comparamos los estudios de Abdelmegid, (2018) Arabia Saudita, , en su investigación tuvieron como objetivo evaluar el efecto de la desproteinización antes y después del grabado ácido en la rugosidad de la superficie del esmalte. Todas las aplicaciones mostraron valores mayores de rugosidad superficial que las superficies de esmalte sin tratamiento. Hallándose diferencia entre el grupo de control y el Grupo 2/H₃PO₄ (P = 0,002), el Grupo 3/NaOCl ± H₃PO₄ (P = 0,0001) y el Grupo 4/H₃PO₄ ± NaOCl (P = 0,017). No presenta diferencia entre el Grupo 2/H₃PO₄ y el Grupo 4/H₃PO₄ ± NaOCl. Los resultados muestran que la rugosidad superficial más alta fue para el Grupo 3/NaOCl ± H₃PO₄ y la más baja para el Grupo 1 (control). Se concluye que la desproteinización del esmalte con NaOCl al 2,5% antes y después del grabado ácido con H₃PO₄ al 32 % aumentó la rugosidad superficial en comparación con la aplicación de H₃PO₄ al 32 % solo. Estos resultados tienen relación con los resultados presentados en nuestro estudio reforzando la hipótesis planteada (14).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se pudo determinar la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión. De acuerdo a la prueba paramétrica de ANOVA, se pudo observar diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres grupos. Al realizar la prueba post-hoc de HDS Tukey, la cual realiza un análisis por parejas, se obtuvo que entre el ácido fosfórico 37% por 15 seg. y el NaClO 5.25% por 1min. Se aprecia diferencia significativa ($p < 0.05$); en cuanto al ácido fosfórico 37% por 15 seg. y el NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 seg. se observa que no presenta diferencia significativa ($p > 0.05$); y entre NaClO 5.25% por 1min. Y el NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 seg, existe diferencia significativa ($p < 0.05$).
- Se Identificó la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25%, presentando una media de 11.289, mediana de 10.985, varianza de 18.156, desviación estándar de 4.26096, un valor mínimo de 6.06 y máximo de 18.81.
- Se Identificó la fuerza de cizallamiento en esmalte con el grabado con ácido fosfórico al 37%, presentando una media de 28.799, mediana de 28.33, varianza de 20.773, desviación estándar de 4.55779, un valor mínimo de 20.61 y máximo de 35.96.
- Se pudo determinar la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteinizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%, presentando una media de 33.489, mediana de 32.44, varianza de 48.854, desviación estándar de 6.9896, un valor mínimo de 22.01 y máximo de 46.61.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda estudios similares con la misma metodología, con mayor número de piezas dentales.
- Se recomienda hacer otras evaluaciones de las propiedades del hipoclorito de sodio en diferentes porcentajes.
- Se recomienda hacer un estudio estructural de los diferentes tipos de acondicionamientos al sustrato del esmalte.

REFERENCIAS

1. Morales B, Pinos P, Cordero A. Adhesión de fragmentos dentales con collage. Rev. Killkana Salud y Bienestar [internet]. Vol. 1, No. 3, pp. 7-14, septiembre-diciembre, 2017. Disponible en:
[file:///C:/Users/ADVANCE/Downloads/86-Texto%20del%20art%C3%ADculo-313-1-10-20180102%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ADVANCE/Downloads/86-Texto%20del%20art%C3%ADculo-313-1-10-20180102%20(1).pdf)
2. López A. Factores relacionados con el fracaso de las restauraciones dentales de resina y amalgama. Rev. Imbiomed. [internet]. Vol. 56 Núm.265 Págs. 104-112 Julio-Septiembre2017. Disponible:
<https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=110937>
3. Asamblea General de las Naciones Unidas. Declaración política de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles. Resolución A/66/L1(2011). Disponible:
https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB148/B148_7-sp.pdf
4. Garcilazo A, Miguelena K, Guerrero J, et al. Factores que afectan y mejoran la adhesión en dentina, una puesta al día. Una revisión de la literatura. Rev. ADM. 2019; 76(3):162-168. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2019/od193g.pdf>.
5. López H, Canto M, Alobera M, Clemente C, Seco J. Propiedades osteoinductivas de la dentina en regeneración ósea. Estudio preliminar. Avances en Odontoestomatología [Internet]. 2021 Jan [cited 2022 May 30]; 37(1):39–46. Available from:
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=150737388&lang=es&site=ehost-live>

6. Torres A. Resistencia micromecánica a la tracción en restauraciones clase I en molares definitivos previa la desproteinización con NaClO al 2,5 y 5,25%. Estudio in-vitro. [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Quito. Universidad Central Del Ecuador Facultad De Odontología; 2019 .Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19303>
7. Rivera C, Velásquez. A, Arola D. Fragilidad y comportamiento mecánico del esmalte dental. Rev. Ingeniería Biomédica [Internet].2012Volumen 6, número 12, Disponible:
<file:///C:/Users/ADVANCE/Documents/TESIS%20TITULO%20PAOLA%202021/NUEVA%20ASESORIA%20TESIS/nuevo%20orden%20dee%20bibliografia/esmalte.pdf>
8. Cruz G, Vázquez E. Resistencia al cizallamiento utilizando adhesivo de grabado total y autograbante con y sin hipoclorito de sodio en dentina. Rev. ADM [Internet]. 2017 Sep [cited 2022 May 30]; 74(5):224–30. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=126373080&lang=es&site=ehost-live>
9. Montagner A., Skupien J., Borges M. y col. Effect of sodium hypochlorite as dentinal pretreatment on bonding strength of adhesive systems. Indian Journal of Dental Research[internet]2015,26(4):416-420Disponible:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26481891/>
10. Lang M, Villarreal L, Domínguez J, Cuevas J. Donohué A. Reyes S. Evaluación de la adhesión de sistemas adhesivos de grabado total en esmalte dental bovino usando un agente desproteinizante: un estudio in vitro. Rev. ADM [Internet]. 2020 Jan [cited 2022Feb16];77(1):22–7.Disponible:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=141871783&lang=es&site=ehost-live>

11. Cayo C, Carrillo A. Sellado marginal aplicando NaClO versus ácido fosfórico como acondicionador dental. Revista Cubana de Estomatología [Internet]. 2020 Jan [cited 2021 Nov 30]; 57(1):166–78. Disponible: <https://www.researchgate.net/publication/347946776> Organo Oficial de la Sociedad Cubana de Estomatologia Sellado marginal aplicando hipoclorito de sodio versus acido fosforico como acondicionador dental Marginal sealing applying sodium hypochlorite ve
12. López N, Munayco E, Torres G, Blanco D, Siccha A, López R. Deproteinization of primary enamel with sodium hypochlorite before phosphoric acid etching. Acta Odontologica Latinoamericana: AOL [Internet]. 2019 Jan [cited 2021 Nov 30]; 32(1):29–35. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=137063814&lang=es&site=ehost-live>
13. Panduro M. Comparación de la fuerza de adhesión de dos sistemas adhesivos en esmalte desproteínizado. [Tesis previo a la obtención del título de cirujano dentista]. Perú: Universidad Señor de Sipan; 2019. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7705/Panduro%20Reategui%20Mayra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Abdelmegid F. Efecto de la desproteínización antes y después del grabado ácido en la rugosidad de la superficie del esmalte permanente inmaduro. Niger J Clin Pract [serie en línea] 2018 [citado el 18 de marzo de 2022]; 21:591-6. Disponible en: <https://www.njcponline.com/text.asp?2018/21/5/591/231886>

15. Galdames B, Brunoto M, Marcus N, Grandon F, Priotto E. Diferentes Protocolos de grabado Ácido en dentina; estudio Micromorfológico. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. Santiago [Internet] 2018; Vol. 11(2); 91-97, Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v11n2/0719-0107-piro-11-02-00091.pdf>.
16. Jiménez I. Biomateriales que inducen la remineralización del esmalte dental y dentina. Rev. ADM [Internet]. 2021 Jul [cited 2022 Mar 13];78(4):195–204.
Available:
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=152089147&lang=es&site=ehost-live>
17. Barrera M, Peña G, Caram J. Verificación del pH de diferentes soluciones de NaClO. Revista de la Facultad de Odontología Universidad Nacional de Cuyo [Internet]. 2016 Jan [cited 2022 Mar 13]; 10(1):7–11. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=126787324&lang=es&site=ehost-live>
18. Moradas M. Álvarez B. El barrillo dentinario y su importancia en endodoncia .RCOE Rev. Del ilustre consejo general de colegios de odontólogos y estomatólogos de España [Internet] 2021; vol26 N°3. Disponible en: <https://rcoe.es/articulo/75/el-barrillo-dentinario-y-su-importancia-en-endodoncia->
19. Sánchez F, Turuya A, Padilla S, Gómez A, Gómez L. Comparación de la acción bactericida de NaClO y Microcyn 60. Revista Odontológica Mexicana [Internet] 2009; Vol. 13, Núm. 1: pp 9-16. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rom/article/view/15613>.
20. Espinosa R. Difusión de los adhesivos dentinarios en el complejo pulpo dentinario. Rv.ADM2005; LXII (1):5-11. Disponible: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2005/od051b.pdf>

21. León Á. Beneficios del NaClO al 5% en la adhesión de esmalte prismático y aprismático de dientes temporales y permanentes. [Tesis para la obtención del título de odontólogo]. Universidad de Guayaquil; mayo, 2018 Ecuador. Disponible en: https://1library.co/document/download/qvle9mdy?page=1#_=_
22. Albaladejo A. Métodos de investigación in vitro de los factores que afectan la durabilidad de la adhesión a dentina. Av. Odontoestomatol [Internet] 2008; 24 (4):267-276. Disponible en: https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v24n4/original3.pdf?origin=publication_detail
23. Roitman M, Pinasco L, Loiacono R, Panetta V, Anaise C, Rodríguez P. Efficacy of different instruments for the mechanical removal of the smear layer in immediate post preparations: a comparative study. Acta Odontologica Latinoamericana: AOL [Internet]. 2021 Sep [cited 2022 May 30]; 34(2):166–72. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=152530681&lang=es&site=ehost-live>
24. Huilcapi M, Armas-Vega A, Cardenas A, Araujo L, Ocampo J, Bandeca M, et al. Efeito de tratamentos de superficie propiedades adhesivas de braquetes metálicos esmalte fluorótico. Dental Press Journal of Orthodontics [Internet]. 2020 Jul [cited 2022 Mar 13]; 25(4):59–67. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=145748497&lang=es&site=ehost-live>
25. Conte T, Andrade G, Gadonski A, Santin D, Naufel F. Evaluation of the effect of chlorhexidine and sodium hypochlorite in adhesive cementation of fiber posts - in vitro study. Universidad Estadual Paulista Revista de Odontología [Internet]. 2019 Jan [cited 2022 Mar 13]; 48:1–11. Available from:

- <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=144246525&lang=es&site=ehost-live>
26. Vega del Barrio J. Resistencia al cizallamiento de un sistema totalmente cerámico frente a siete sistemas ceramo-metálicos: estudio comparativo. RCOE, 2005, Vol 10, N°5-6, 529-539. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v10n5-6/original2.pdf>
27. Rodríguez A, Pérez A. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Rev.esc.adm.neg [Internet]. 26 de julio de 2017 [citado 13 de marzo de 2022] ;(82):175-9. Disponible en : <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
28. Agudelo G. Aigner M. Ruiz J .Diseño de investigación experimental y no experimental .CEO Centro de estudios de opinión. Universidad de Antioquía. Colombia facultad de ciencias sociales y Humanas. Disponible en: https://www.academia.edu/14012422/DISE%C3%91OS_DE_INVESTIGACIONES_EXPERIMENTALES_Y_NO_EXPERIMENTALES
29. Zurita G, Huertas H, Pérez L, Rodríguez C, Mejía E. Simplified chemical method of demineralization in human dental enamel. Revista Cubana de Estomatología [Internet]. 2019 Jan [cited 2022 Mar 13];56(1):13–25. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=136549512&lang=es&site=ehost-live>

ANEXOS

Título de la investigación: “Resistencia al cizallamiento comparando tres agentes de pre grabado en esmalte dentario con relación a la adhesión .Estudio in vitro, lima-2022”.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Diseño metodológico
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado en esmalte dentario con relación a la adhesión, estudio in vitro, Lima 2022?</p> <p>Problema Específicos</p> <p>¿Cuál es la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25% estudio in vitro?</p> <p>¿Cuál es la resistencia de cizallamiento en esmalte con el grabado de ácido fosfórico al 37%?</p> <p>¿Cuál es la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%?</p>	<p>Objetivos General</p> <p>Determinar la resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado de esmalte en relación con la adhesión.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Identificar la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25%.</p> <p>Identificar la fuerza de cizallamiento en esmalte con el grabado con ácido fosfórico al 37%</p> <p>Determinar la resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25% previo al</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>H1:Existe resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado en esmalte dentario con relación a la Adhesión.</p> <p>Ho: No existe resistencia al cizallamiento en tres agentes de pre grabado en esmalte dentario con relación a la Adhesión.</p> <p>Hipótesis Especifica</p> <p>H1: Existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al5.25%.</p> <p>Ho: No existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25%.</p> <p>H1: Existe resistencia al cizallamiento en esmalte</p>	<p>Variable 1</p> <p>Agente de pre grabado.</p> <p>Dimensiones</p> <p>Ácido fosfórico al 37% a los 15 segundos.</p> <p>NaClO 5.25% a los 60 segundos</p> <p>NaClO 5.25% a los 60 segundos+</p> <p>Ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.</p> <p>Variable 2</p> <p>Resistencia al cizallamiento.</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Investigación tipo aplicada, análisis mediante la experimentación y de control.</p> <p>Método y diseño de Investigación.</p> <p>Hipotético deductivo</p> <p>Experimental.</p> <p>Población y muestra</p> <p>30 premolares.</p> <p>Análisis:</p> <p>3 Grupos</p> <p>Grupo A: 10 Muestras que fueron sometidas a la aplicación de ácido</p>

	<p>grabado con ácido fosfórico al 37%.</p>	<p>desproteínizado con ácido fosfórico al 37%.</p> <p>Ho: No existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con ácido fosfórico al 37%.</p> <p>H1: Existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.</p> <p>Ho: No existe resistencia al cizallamiento en esmalte desproteínizado con NaClO al 5.25% previo al grabado con ácido fosfórico al 37%.</p>	<p>fosfórico al 37% por 15 segundos.</p> <p>Grupo B: 10 Muestras que fueron sometidas a la aplicación de Hipoclorito al 5.25% por 60 segundos.</p> <p>Grupo C: 10 Muestras que fueron sometidas a la aplicación de Hipoclorito al 5.25% por 60 segundos + ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.</p>
--	--	--	---

Matriz de Operacionalización de variables

Variable 1: Agentes de grabado

Definición Operacional: Sustancia acondicionadora del sustrato que forma una superficie porosa, se emplea ácido fosfórico al 37% e NaClO al 5.25%.

Matriz operacional de la variable 1

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
<ul style="list-style-type: none"> • Ácido fosfórico al 37% a los 15 segundos. • NaClO 5.25% a los 60 segundos • NaClO 5.25% a los 60 segundos+ Ácido fosfórico al 37% por 15 segundos. 	Promedio de la Ficha de recolección de datos	Nominal/ dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia. • Presencia

Matriz de Operacionalizacion de la variable

Variable 2: Resistencia al cizallamiento

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
Resistencia al cizallamiento	Cuantitativa	Ordinal	Ordinal/Mpa

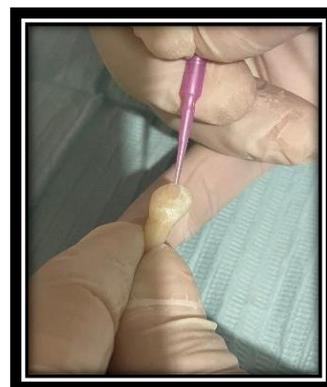
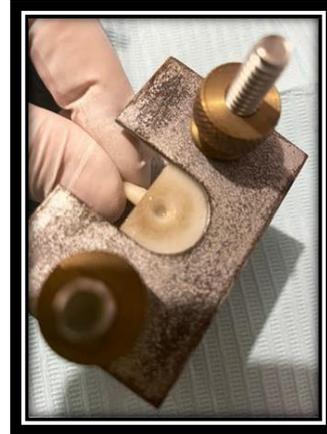
Anexo N° 2. Instrumento

Ficha base de datos

Ácido fosfórico 37% por 15 seg	NaClO 5.25% por 1mim.	NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 segundos
25.40	9.98	37.77
35.96	13.40	28.70
20.61	13.03	27.08
25.04	18.81	39.22
28.39	7.260	22.01
31.11	16.72	33.02
27.29	11.99	31.86
32.61	6.06	46.61
33.31	7.87	31.45
28.27	7.77	37.17

Anexo 03: Foto de los procedimientos

Fotografía N° 01: preparación de las muestras



Fuente propia.

Fotografía N° 02: Maquina de Ensayos Mecánicos

Vernier Digital, marca LG CMT- 5L, Mitutoyo - 200 mm, Aproximación 0.001N, 0.01mm.



Fuente propia

Fotografía N° 03: Encendido de la máquina y montaje de muestras de resinas adheridos en dientes odontológicos.



Fuente propia

Anexo N° 4: Certificado de calibración de instrumento de medición.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LMF - 2021 - 023

Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2021-08-15
Fecha de expiración: 2022-08-15
Expediente: LMC-2021-0781

1. SOLICITANTE : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.
Dirección : Nro. 3319 Int. 118 Urb. Los Jardines de San Juan, Duplo II, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: MÁQUINA DIGITAL DE ENSAYOS UNIVERSALES

Marca : LG
Modelo : CMT-SL
Serie : 7419
Identificación : No Indica
Rango de indicación : 5000,00 N
División mínima : 0,01 N
Tipo de Ensayo : Tracción
Tipo de indicación : Digital
Procedencia : Korea
Ubicación : No Indica
Fecha de Calibración : 2021-08-15

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que miden las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario está en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y al tiempo de uso del instrumento.

3. METODO DE CALIBRACIÓN:

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

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

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

LABORATORIOS MECALAB S.A.C.
Av. Lurigancho Nro. 1063, San Juan de Lurigancho - Lima.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	20,1 °C	20,4 °C
Humedad Relativa (%HR)	39 %HR	37 %HR

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Identificación	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Termofugrómetro	PT-T15-02	LIS-047-2021 Abril 2021
INMELAB	Juego de pesas 1 g a 2 kg / M2	PM-IM2-02	LM6-2021-011 Febrero 2021
INMELAB	Juego de pesas 5 kg, 10 kg, 20 kg / M2	PM-IM2-01	LM6-2021-030 Marzo 2021

Gerente de Metrología



Firmado digitalmente
por Jorge Padilla
Fecha: 2021.08.15
16:17:09 -05'00'

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

7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:
MEDICIÓN DE TRACCIÓN

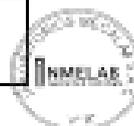
Indicación del Patrón (N)	Indicación del Equipo (N)	Corrección (N)	Incertidumbre (N)
500,00	501,30	-1,30	2,66
1 000,00	1002,63	-2,63	3,91
1 500,00	1501,84	-1,84	6,46
2 000,00	2003,41	-3,41	9,02
2 500,00	2504,79	-4,79	14,03
3 000,00	3006,09	-6,09	18,94
3 500,00	3507,18	-7,18	17,19
4 000,00	4013,37	-13,37	15,66
4 500,00	4518,07	-18,07	18,98
5 000,00	5020,43	-20,43	21,59

Indicación del Equipo (N)	Errores Relativos				Incertidumbre Expandida U (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad h (%)	Reversibilidad v (%)	Resolución Relativa a (%)	
501,30	-0,26	0,24	---	---	0,53
1 002,63	-0,26	0,41	---	---	0,39
1 501,84	-0,12	0,40	---	---	0,43
2 003,41	-0,17	0,28	---	---	0,48
2 504,79	-0,19	0,29	---	---	0,56
3 006,09	-0,20	0,37	---	---	0,63
3 507,18	-0,20	0,20	---	---	0,49
4 013,37	-0,38	0,23	---	---	0,39
4 518,07	-0,40	0,22	---	---	0,42
5 020,43	-0,41	0,31	---	---	0,43

Retorno a cero f_p	0,00%
----------------------	-------

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

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


8. OBSERVACIONES:

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

9. CONCLUSIONES:

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

FIRMAS INCERTIDUMBRES

ANEXO N° 5: Informe de ensayo.



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0192-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	04-07-2022
ENSAYO DE CIZALLAMIENTO EN RESINAS ADHERIDAS EN DIENTES ODONTOLÓGICOS				
1. DATOS DE LOS TESISISTAS				
Nombre de tesis	"RESISTENCIA AL CIZALLAMIENTO COMPARANDO TRES AGENTES DE PRE GRABADO EN ESMALTE DENTARIO CON RELACIÓN A LA ADHESIÓN, ESTUDIO IN VITRO, LIMA-2022"			
Nombres y Apellidos	Paola Rosario Alejos Nureña			
Dni	41300883			
Dirección	Av. Bolivia 1109 - Breña			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Maquina de Ensayos Mecánicos	LG CMT- 5L	0.001N		
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm		
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
Muestras de resinas adheridas en dientes odontológicos	Cantidad	Treinta (30) muestras		HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	Muestras de resinas adheridas en dientes		
	Grupo 1	muestras sometidas a la aplicación de ácido fosfórico 37% por 15 seg.		
	Grupo 2	muestras sometidas a 1 aplicación de NaClO 5.25% por 1min.		
	Grupo 3	muestras sometidas a la aplicación de NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.		
4. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de Ensayo	02 de Julio del 2022			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Lugar de Ensayo	Jr. Los Mirables Mz K Lote 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL		
PD ISO/TS 11405:2015	Dentistry — Testing of adhesion to tooth structure	---		
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	18.9 °C	18.8 °C		
Humedad Relativa	63 %HR	63 %HR		





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 2 de 3

INFORME DE ENSAYO N°

IE-0192-2022

EDICION N° 3

Fecha de emisión:

04-07-2022

7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE CIZALLAMIENTO

Grupo 1: muestras sometidas a la aplicación de ácido fosfórico 37% por 15 seg.

Muestra	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo de cizallamiento (Mpa)
1	4.77	121.21	25.40
2	4.43	159.30	35.96
3	4.28	88.24	20.61
4	4.08	102.24	25.04
5	3.73	105.98	28.39
6	3.85	119.87	31.11
7	4.08	111.43	27.29
8	3.63	118.40	32.61
9	3.60	119.80	33.31
10	3.84	108.46	28.27

Grupo 2: muestras sometidas a la aplicación de NaClO 5.25% por 1min.

Muestra	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo de cizallamiento (Mpa)
1	5.90	58.83	9.98
2	3.46	46.42	13.40
3	4.91	63.96	13.03
4	4.08	76.78	18.81
5	3.58	25.99	7.26
6	4.49	75.00	16.72
7	3.60	43.11	11.99
8	3.30	19.99	6.06
9	4.37	34.44	7.87
10	3.66	28.48	7.77

Grupo 3: muestras sometidas a la aplicación de NaClO 5.25% + ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.

Muestra	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo de cizallamiento (Mpa)
1	3.28	124.06	37.77
2	3.43	98.46	28.70
3	3.78	102.47	27.08
4	4.58	179.64	39.22
5	4.28	94.25	22.01
6	4.49	148.14	33.02
7	4.25	135.28	31.86
8	4.99	232.46	46.61
9	4.99	156.88	31.45
10	5.31	197.37	37.17





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 3 de 3

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0192-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	04-07-2022
 				
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio		 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE		
El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.				
FIN DEL DOCUMENTO				

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.uwiener.edu.pe

Fuente de Internet

4%

2

scielo.sld.cu

Fuente de Internet

3%

3

www.medigraphic.com

Fuente de Internet

3%

4

pesquisa.bvsalud.org

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.upla.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

ri-ng.uaq.mx

Fuente de Internet

1%

8

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

9

www.repositorio.upla.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

