



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL ESMALTE DENTAL CON DIFERENTES  
MÉTODOS DE PULIDO PARA LA REMOCIÓN DE LA RESINA RESIDUAL, POST  
RETIRO DE BRACKETS EN DIENTES BOVINOS IN VITRO

**Línea de investigación:  
Biomateriales**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

### **Autora**

Vasquez Sanchez, Valeria Esthefanny Amanda

### **Asesor**

Mauricio Valentin, Franco Raul

ORCID: 0000-0003-3658-0302

### **Jurado**

Sotomayor Mancicidor, Oscar Vicente

García Rupaya, Carmen Rosa

Cerro Olivares, Elizabeth Sonia

**Lima - Perú**

**2025**

# EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL ESMALTE DENTAL CON DIFERENTES MÉTODOS DE PULIDO PARA LA REMOCIÓN DE LA RESINA RESIDUAL, POST RETIRO DE BRACKETS EN DIENTES BOVINOS IN VITRO

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	15%	3%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.upagu.edu.pe">repositorio.upagu.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="https://vsip.info">vsip.info</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe:8080">repositorio.unfv.edu.pe:8080</a> Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Europea de Madrid Trabajo del estudiante	<1%
8	<a href="https://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="https://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	<1%
10	<a href="https://americanae.aacid.es">americanae.aacid.es</a> Fuente de Internet	<1%
11	<a href="https://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a>	



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

# **EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL ESMALTE DENTAL CON DIFERENTES MÉTODOS DE PULIDO PARA LA REMOCIÓN DE LA RESINA RESIDUAL, POST RETIRO DE BRACKETS EN DIENTES BOVINOS IN VITRO**

### **Línea de investigación:**

Biomateriales

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

### **Autora**

Vasquez Sanchez, Valeria Esthefanny Amanda

### **Asesor**

Mauricio Valentin, Franco Raul

ORCID: 0000-0003-3658-0302

### **Jurado**

Sotomayor Mancicidor, Oscar Vicente

García Rupaya, Carmen Rosa

Cerro Olivares, Elizabeth Sonia

**Lima – Perú**

**2025**

## DEDICATORIA

A mi madre, Aurora, por sus desvelos, su fuerza de trabajo y su inmensidad para vivir y amar.

A mi padre, Rafael, por su amor, su amistad incondicional y sus debates nocturnos.

A Yessy, Diana, Aurora y Helen, por estar, en cada etapa, en cada matiz, en cada caída, siempre conté con su amor de hermanas.

A Lucero, Rafael, Rafaella, Anahí, Noé y Amador, por quererme siempre y permitirme ser una tía amorosa.

A Masiel y Elizabeth, por su amistad sincera, su apoyo incondicional por tantos años y su amor de familia elegida.

A Oscar, por su amor, motivación y aliento, creyendo en mí desde el primer beso.

A los odontólogos y futuros odontólogos: hay, hermanos, muchísimo que hacer.

### **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por amarme y brindarme todas las capacidades para vivir plena, amando y explorando.

A el Dr. Mauricio Valentin, por su guía y apoyo, lleno de experiencia y conocimiento.

A Valeria, por no dejar de soñar nunca y por cultivar sus virtudes y fortalezas.

A mis colegas y amistades, especialmente Abigail, Annie, Alexa, Alejandro y Lorena, por su motivación, compañía y apoyo.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	1
1.2. Antecedentes.....	2
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	6
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	6
1.4. Justificación.....	7
1.4.1. <i>Teórica</i> .....	7
1.4.2. <i>Práctica</i> .....	7
1.4.3. <i>Clínica</i> .....	7
1.5. Hipótesis.....	7
II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	8
2.1.1. <i>Esmalte dental</i> .....	8
2.1.2. <i>Dientes humanos</i> .....	10
2.1.3. <i>Dientes bovinos</i> .....	11
2.1.4. <i>Brackets</i> .....	11
2.1.5. <i>Adhesión</i> .....	13
2.1.6. <i>Adhesión en ortodoncia</i> .....	13
2.1.7. <i>Descementación de brackets</i> .....	13
2.1.8. <i>Índice de Superficie del Esmalte (ESI)</i> .....	14
2.1.9. <i>Índice de Adhesivo Residual (ARI)</i> .....	14

2.1.10. Remoción del adhesivo residual.....	14
2.1.11. Métodos de remoción del adhesivo residual y pulido.....	15
III. MÉTODO.....	16
3.1. Tipo de investigación.....	16
3.2. Ámbito temporal y espacial.....	16
3.3. Variables.....	16
3.3.1. Variable dependiente.....	16
3.3.2. Variable independiente.....	16
3.3.3. Operacionalización de variables.....	17
3.4. Población y muestra.....	19
3.4.1. Población.....	19
3.4.2. Muestra.....	19
3.4.3. Muestreo.....	20
3.4.4. Criterios de selección.....	20
3.5. Instrumentos.....	20
3.5.1. Técnicas.....	20
3.5.2. Medición del estado del esmalte y la resina residual.....	20
3.6. Procedimientos.....	20
3.6.1. Trámites documentarios.....	20
3.6.2. Recolección de los dientes.....	21
3.6.3. Selección y preparación de las muestras.....	21
3.6.4. Grupos de estudio.....	22
3.6.5. Preparación para la adhesión de brackets.....	22
3.6.6. Evaluación de las muestras antes de la adhesión de los brackets.....	23
.....	23

3.6.7. Adhesión de brackets.....	23
3.6.8. Mantenimiento de las muestras.....	23
3.6.9. Descementación de los brackets.....	24
3.6.10. Evaluación de las muestras con la resina residual.....	24
3.6.11. Remoción de la resina residual.....	24
3.6.12. Pulido de las muestras.....	25
3.6.13. Evaluación de las muestras después de la remoción y el pulido del adhesivo residual.....	25
3.7. Análisis de datos.....	25
3.8. Consideraciones éticas.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	33
VI. CONCLUSIONES.....	36
VII. RECOMENDACIONES.....	37
VIII. REFERENCIAS.....	38
IX. ANEXOS.....	43

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Comparación de Estado del esmalte inicial entre grupos.....	27
Tabla 2. Comparación del Adhesivo residual por grupos.....	28
Tabla 3. Comparación de Estado del esmalte final entre grupos.....	29
Tabla 4. Comparación de Estado del esmalte inicial y final entre grupos.....	30
Tabla 5. Escala del Índice de Superficie del Esmalte.....	45
Tabla 6. Escala del Índice de Adhesivo Residual.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación de Estado del esmalte inicial.....	27
Figura 2. Comparación del Adhesivo Residual por grupos.....	28
Figura 3. Comparación de Estado del esmalte final entre grupos.....	29
Figura 4. Comparación de Estado del esmalte inicial y final entre grupos.....	31
Figura 5. Comparación de Estado del esmalte inicial y final del grupo 1.....	31
Figura 6. Comparación de Estado del esmalte inicial y final del grupo 2.....	32
Figura 7. Comparación de Estado del esmalte inicial y final del grupo 3.....	32
Figura 8. Comparación del efecto de cuatro técnicas diferentes de remoción y pulido.....	46
Figura 9. Puntuación del Adhesivo residual que queda en la superficie del esmalte.....	47
Figura 10. Recolección de los dientes.....	72
Figura 11. Selección y preparación de los dientes.....	72
Figura 12. Grupos de estudio.....	72
Figura 13. Evaluación de las muestras antes de la adhesión de los brackets.....	73
Figura 14. Preparación para la adhesión de los brackets.....	73
Figura 15. Adhesión de los brackets.....	73
Figura 16. Mantenimiento de las muestras por 24 horas.....	74
Figura 17. Descementación de los brackets.....	74
Figura 18. Evaluación de las muestras con la resina residual.....	74
Figura 19. Remoción de la resina residual de las muestras.....	75
Figura 20. Pulido de las muestras.....	75
Figura 21. Evaluación de las muestras después de la remoción y el pulido de la resina.....	74
Figura 22. Proceso del Software: Python, imagen después de la remoción del adhesivo.....	75
Figura 23. Comparación fotográfica en los tres tiempos con procesamiento de imágenes.....	75

## RESUMEN

**Objetivo:** Comparar la condición del esmalte dental tras la remoción de brackets y el pulido de la resina residual utilizando tres técnicas diferentes. **Método:** Se utilizaron cuarenta y cinco incisivos mandibulares bovinos. La superficie del esmalte se evaluó en tres momentos: antes de la adhesión, después de la remoción de los brackets y tras el pulido final. Se formaron tres grupos (n=15): Grupo 1 – fresa de Arkansas de alta velocidad, Grupo 2 – fresa de carburo de tungsteno de 12 hojas de alta velocidad y Grupo 3 – fresa de carburo de tungsteno de 30 hojas de alta velocidad. Cada grupo se subdividió en (a) sin pulido (n=5), (b) pulido con cepillo profiláctico + solución acuosa de piedra pómez (n=5) y (c) pulido con disco de fieltro + pasta diamantada (n=5). Para analizar las diferencias entre grupos se utilizó la prueba exacta de Fisher y complementariamente Kruskal-Wallis para variables ordinales, y las comparaciones múltiples se efectuaron mediante Wilcoxon. **Resultados:** El Grupo 1 mostró el mayor daño en el esmalte, con un 73.3% de las muestras en grados 3 o 4 de ESI. El Grupo 2 presentó el menor daño, con un 86.7% de las muestras en grados 1 o 2. El Grupo 3 mostró valores intermedios, con un 66.7% de las muestras en grados 2 o 3. **Conclusiones:** La fresa de carburo de tungsteno de 12 hojas de alta velocidad produjo los niveles más bajos de daño en el esmalte.

*Palabras clave:* estado del esmalte, brackets, adhesivo residual, pulido final.

## ABSTRACT

**Objective:** To compare the condition of dental enamel after bracket removal and the polishing of residual resin using three different techniques. **Method:** Forty-five bovine mandibular incisors were used. The enamel surface was evaluated at three time points: before bonding, after bracket removal, and after final polishing. Three groups were formed (n=15): Group 1 – high-speed Arkansas bur, Group 2 – 12-fluted tungsten carbide high-speed bur, and Group 3 – 30-fluted tungsten carbide high-speed bur. Each group was subdivided into (a) without polishing (n=5), (b) polishing with a prophylactic brush + aqueous pumice solution (n=5), and (c) polishing with a felt disc + diamond paste (n=5). To analyze differences between groups, Fisher's Exact Test was used and complementarily Kruskal-Wallis for ordinal variables. Multiple comparisons were carried out with the Wilcoxon Signed-Rank Test. **Results:** Group 1 showed the greatest enamel damage, with 73.3% of samples exhibiting ESI grades 3 or 4. Group 2 presented the least enamel damage, with 86.7% of samples showing ESI grades 1 or 2. Group 3 had intermediate values, with 66.7% of samples displaying grades 2 or 3. **Conclusions:** The 12-fluted tungsten carbide high-speed bur produced the lowest levels of enamel damage.

*Keywords:* enamel condition, brackets, residual adhesive, final polishing.

## I. INTRODUCCIÓN

En el mundo entero se busca conservar la integridad de la estructura y del tejido dentario antes de un tratamiento de ortodoncia, ya que es un aspecto crucial en la práctica clínica de la odontología. La ortodoncia se enfoca en corregir la alineación y mejorar la oclusión de los pacientes, sin embargo, además de los aspectos funcionales, los pacientes también buscan mejorar su estética dental. En torno a ello, mantener el estado inicial del esmalte es fundamental como parte del éxito del tratamiento (Shah et al., 2019).

El tratamiento de ortodoncia implica típicamente el uso de brackets, los cuales son adheridos al esmalte dental mediante adhesivo y resina de uso odontológico. Un desafío común para los ortodontistas surge al retirar los brackets y pulir los residuos de resina y adhesivo que quedan en la superficie del esmalte dental. La remoción de estos brackets al finalizar el tratamiento es un proceso crítico que puede afectar la integridad y morfología del esmalte dental (Caixeta et al., 2021).

### 1.1. Descripción y formulación del problema

En la actualidad, según investigaciones, diversos estudios indican que uno de los métodos que menos daño causa a la superficie del esmalte dental, después del retiro de brackets, es el uso de una fresa multilaminada de tungsteno a alta velocidad y un pulido final con sistemas como discos de fieltro con pasta diamantada, sistema de pulido Enhance Dentsply, Discos Sof-Lex 3M o escobilla profiláctica con una suspensión de piedra pómez. Para delimitar el problema en la práctica odontológica peruana, se han seleccionado los sistemas comparando los métodos más utilizados en otros estudios. Estos sugieren comparar el estado del esmalte después del uso de la fresa de Arkansas y la fresa carburo de tungsteno multilaminada de alta velocidad de 12 y 30 hojas, en conjunto con un pulido final para cada una de ellas, evaluando cuál genera menor daño en el esmalte. Según estudios previos no se hallaron antecedentes que

comparen estos tres métodos de remoción y pulido en conjunto hasta la fecha (Bansal et al., 2019; Bedón, 2017; Vidor et al., 2015).

Restaurar la superficie del esmalte dental a su condición original después de un tratamiento de ortodoncia sin causar daños durante la desunión es un reto clínico. La correcta eliminación de la resina residual asegura una superficie lisa, promoviendo un entorno sin placa. El proceso de acabado requiere la misma atención y planificación que se dedicó a la terapia de ortodoncia fija (Garg et al., 2018).

Actualmente no se ha desarrollado un método de remoción y pulido post retiro de brackets que logre dejar la superficie del esmalte en condiciones similares a las previas al tratamiento. Los estudios para encontrar el mejor método continúan en desarrollo (Shah et al., 2019).

Por lo tanto, este estudio busca determinar el estado del esmalte dental después de los procedimientos de retiro de brackets y pulido del adhesivo remanente, comparando tres sistemas contemporáneos de acabado y pulido en una sola plataforma para evaluar cuál de ellos genera menor daño en el esmalte dental.

Según lo expuesto, nos hacemos la siguiente pregunta: ¿Habrán diferencias significativas en la condición del esmalte dental después del retiro de brackets utilizando tres métodos diferentes de remoción y pulido de la resina residual?

## **1.2. Antecedentes**

Ferreira et al. (2020) en Brasil, tuvieron como objetivo comparar diferentes técnicas para la eliminación de restos de resina después del descementado de brackets de ortodoncia y evaluar las alteraciones en el esmalte dental causada por estos métodos. La muestra estuvo constituida por 75 incisivos permanentes mandibulares de bovinos. El diseño que se utilizó fue comparativo, longitudinal e in vitro. Se utilizaron 5 técnicas de remoción de adhesivo residual en los grupos experimentales (n=15): G1, fresa de carburo de tungsteno de 6 hojas, G2 fresa

de carburo de tungsteno de 12 hojas, G3 fresa de carburo de tungsteno de 30 hojas, G4 chorro de arena con óxido de aluminio - AOS y G5 láser. Los instrumentos que se utilizaron para evaluar la superficie del esmalte superficial fueron un perfilómetro y el análisis de rugosidad antes de la colocación del bracket, después de las técnicas remoción de adhesivo residual y después del pulido final. Los análisis de las superficies del esmalte fueron hechos con microscopia electrónica de barrido. Los resultados obtenidos fueron que las fresas de múltiples hojas causaron el menor daño del esmalte y la fresa de 30 hojas creó una superficie de esmalte menos irregular, el AOS provocó un mayor desgaste del esmalte y el láser provocó más irregularidad en la superficie del esmalte. Las conclusiones del trabajo rechazaron la hipótesis nula. La rugosidad del esmalte inicial fue similar al esmalte después del uso de la fresa de 30 hojas, estos hallazgos nos indicarían el uso de esta fresa para la remoción de resina residual como mejor alternativa.

Soares et al. (2020) en Brasil, tuvieron como objetivo principal comparar la efectividad de las fresas de carburo de tungsteno, fresas de polímero y fresas de fibra de vidrio en la remoción de los restos de resina después de retirar brackets, además compararon el tiempo de trabajo requerido por cada fresa. La muestra estuvo constituida de 28 incisivos mandibulares de bovinos. El diseño utilizado fue experimental, comparativo e in vitro. Las muestras se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos, según la fresa utilizada (n=7): A- Carburo de tungsteno; B- Fibra de vidrio; C- Polímero; D- Polímero con pretratamiento de etanol al 75%. Los instrumentos que se utilizaron para analizar las superficies bucales fueron un perfilómetro para la medición de la rugosidad y microscopía electrónica de barrido. La perfilometría se realizó en tres tiempos para registrar la rugosidad, antes de la cementación, después de la remoción de la resina y después del pulido. La microscopía se realizó en dos muestras de cada grupo: después de la eliminación de la resina y después del pulido. Los resultados mostraron que las fresas de carburo de tungsteno y de fibra de vidrio proporcionaron una rugosidad

superficial final estadísticamente similar a la condición de referencia. Las fresas de polímero consumieron más tiempo en la eliminación de restos resinosos que las fresas de carburo de tungsteno y de fibra de vidrio. El estudio concluyó que las fresas de polímero resultaron ser menos eficientes y demandaron más tiempo para eliminar la resina remanente en comparación con las fresas de carburo de tungsteno y las de fibra de vidrio. El proceso de pulido generó superficies más suaves, independientemente del tipo de fresa empleado para retirar la resina.

Vidor et al. (2015) en Brasil, tuvieron como objetivo evaluar la superficie del esmalte bajo microscopía electrónica de barrido después de los procedimientos de eliminación de resina y pulido del esmalte post retiro de brackets, así como comparar el tiempo requerido para dichos procedimientos. La muestra estuvo constituida por 180 incisivos de bovinos los cuales fueron sometidos a diferentes sistemas de remoción y pulido; G1- fresa de carburo de tungsteno de 30 hojas de alta velocidad, G2- fresa de carburo de tungsteno de 30 hojas de alta velocidad seguida de una secuencia de 4 discos de pulido Sof-lex 3M, G3- fresa de carburo de tungsteno de 30 hojas en alta velocidad seguida de puntas Enhance Dentsply, todos los grupos se subdividieron en (a) sin pulir, (b) pulido con pasta de óxido de aluminio, y (c) pulido con una suspensión acuosa de piedra pómez fina. El diseño que se utilizó fue comparativo, longitudinal e in vitro. Los instrumentos que se utilizaron fueron un microscopio electrónico de barrido, y el Índice de adhesivo remanente (ARI). Los resultados obtenidos arrojaron diferencias significativas en la rugosidad del esmalte y el tiempo de eliminación. Los grupos 3a, 3b y 3c parecieron ser los métodos más eficaces para eliminar la resina remanente, los grupos 2a, 2b y 2c fueron los procedimientos que consumieron más tiempo y el grupo 2a causó más perjuicios sobre el esmalte. La conclusión de la investigación sugiere el uso de una fresa de carburo de tungsteno de 30 hojas de alta velocidad, con pulido final con puntas Enhance y pasta de óxido de aluminio. Dicho procedimiento genera menor daño y poco tiempo de trabajo.

Shah et al. (2019) en la India, tuvieron como objetivo evaluar y comparar la rugosidad del esmalte post retiro de brackets utilizando cuatro sistemas diferentes de remoción y pulido. La muestra estuvo constituida por 88 premolares (n=22), G1- sistema One Gloss, G2- sistema discos Sof-lex, G3- sistema Enhance y G4- fresas Stainbuster. El diseño que se utilizó fue comparativo, longitudinal e in vitro. Los instrumentos que se utilizaron fueron un rugosímetro y un microscopio electrónico de barrido. Los resultados mostraron la rugosidad más pronunciada al grupo Soflex (4,62  $\mu\text{m}$ ), seguido del sistema One Gloss (3,36  $\mu\text{m}$ ), el sistema Enhance (3,17  $\mu\text{m}$ ) y la fresa Stainbuster (1,99  $\mu\text{m}$ ). Concluyeron que la fresa Stainbuster creó la superficie de esmalte mucho más suave y semejante al esmalte natural, seguida del sistema Enhance, sistema One Gloss y el sistema Sof-lex, respectivamente.

Malpica y Díaz (2019) en Perú, realizaron un estudio con el objetivo de comparar la condición del esmalte dental después de eliminar la resina restante tras retirar los brackets, utilizando cuatro sistemas diferentes. La muestra estuvo constituida por 60 premolares que fueron repartidos en 4 grupos: Grupo A; fresas multilaminadas de 12 hojas de alta velocidad, Grupo B fresas multilaminadas de 12 hojas de baja velocidad, Grupo C fresas de fisura de grano fino de alta velocidad y Grupo D; discos Sof-lex (3M). El diseño que se utilizó fue comparativo, longitudinal e in vitro. Los instrumentos que se utilizaron fueron el Índice de Superficie del Esmalte inicial, Índice de Adhesivo Remanente y el uso de un microscopio estereoscópico. Los resultados obtenidos mostraron un índice del estado del esmalte parecido entre las fresas multilaminadas de alta velocidad, baja velocidad y discos soflect dejando a las fresas de grano fino con peores resultados. La conclusión fue que existe diferencias significativas entre los grupos A- fresas multilaminadas de 12 hojas de alta velocidad, B- fresas multilaminadas de 12 hojas de baja velocidad, C- fresas de fisura de grano fino de alta velocidad y D- discos Sof-lex (3M), siendo los grupos A, B y D los que causaron menor daño al esmalte dental.

Contero (2015) en Ecuador, realizó un estudio con el objetivo de evaluar la magnitud del daño en el esmalte después del pulido del adhesivo residual con tres mecanismos diferentes. Las muestras estuvieron constituidas por 45 premolares humanos divididos en tres grupos (n=15), Grupo A- fresas de Arkansas, Grupo B- fresas multilaminadas, Grupo B- fresas microdiamantadas. Fueron evaluadas en el estereomicroscopio en tres tiempos, antes de la cementación de brackets, luego del retiro de brackets y finalmente después de la remoción y pulido de la resina. Para estimar el valor de la resina después del despegue de brackets se utilizó el programa Autocad. El diseño que se utilizó fue comparativo, longitudinal e in vitro. Los resultados obtenidos mostraron que sí había una diferencia significativa entre los dos métodos de remoción después de la eliminación de la resina, lo cual concluyó que el método con las fresas de carburo de tungsteno de alta velocidad de 21 hojas ocasionaron un menor daño.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

- Comparar la condición del esmalte dental tras la remoción de brackets y el pulido de la resina residual utilizando tres métodos diferentes, en dientes incisivos mandibulares de bovinos, mediante un microscopio estereoscópico®.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

- Comparar el estado del esmalte inicial mediante un microscopio estereoscópico®, antes de la cementación de brackets.

- Comparar el adhesivo residual sobre el esmalte dental después del retiro de los brackets, mediante un microscopio estereoscópico®.

- Comparar el estado del esmalte dental después de la remoción y pulido de la resina residual mediante un microscopio estereoscópico®.

- Determinar el método de remoción y pulido que genere el menor daño al esmalte dental.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Teórica**

Incrementar la evidencia científica sobre la influencia e importancia de los métodos de remoción de resina residual y pulido post retiro de brackets en el estado del esmalte dental.

### **1.4.2. Práctica**

Los resultados se sumarán a la evidencia científica como parámetros u alternativas para la remoción de la resina residual post retiro de brackets, que reducirá el desgaste excesivo del tejido dentario y preservará su estructura lo más cercana a la inicial.

### **1.4.3. Clínica**

Identificar el método de remoción de resina residual, que cause menor daño en el esmalte dental para disminuir los riesgos post retiro de brackets como la sensibilidad, dolor y caries dental ya que la superficie rugosa y con excesos de rayones profundos dificulta la limpieza adecuada, favorece la deposición de placa, la proliferación de bacterias y la formación de manchas.

## **1.5. Hipótesis**

Dado que las técnicas del Grupo 1- fresa de Arkansas, Grupo 2- fresa carburo de tungsteno 12 hojas y Grupo 3- fresa carburo de tungsteno 30 hojas, utilizan fresas y material de pulido diferentes que van a entrar en contacto con el esmalte dental, es probable que la condición del esmalte después del pulido sea diferente.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. *Esmalte dental*

**2.1.1.1. Generalidades.** El esmalte dental es un tejido acelular, duro y avascular, que consta de un 96% de material inorgánico, un 3% de agua y un 0,36 - 1% de componente orgánico (Gómez y Campos, 2019).

La matriz proteica del esmalte es producida por ameloblastos y luego mineralizada a través de cristales de fosfato de calcio. El esmalte es un tejido acelular en el sentido de que los ameloblastos mueren poco después de producirlo (Malcangi et al., 2023).

Una de las principales causas de aparición de lesiones de caries que provocan la pérdida de la estructura dental es atribuible a la presencia de bacterias. Diferentes tipos de microorganismos constituyen la biopelícula que se adhiere a la superficie del diente. Esta colonia microbiana estabiliza el pH oral y protege el medio ambiente de especies exógenas y patógenas. La interacción de este equilibrio es el resultado de la compleja interacción entre el tejido duro, la biopelícula y los procesos metabólicos (Malcangi et al., 2023).

La estructura de la superficie del esmalte natural tiene una microrugosidad en el rango de 0,59 a 0,66  $\mu\text{m}$  (Erdur et al., 2016).

Hay diferentes métodos disponibles para evaluar el daño del esmalte, como el rugosímetro, la estereo microscopía, la microscopía electrónica de barrido, la perfilometría de contacto, la perfilometría con luz blanca sin contacto o la microscopía de fuerza atómica (Al Habdan et al., 2021; Shah et al., 2019).

**2.1.1.2. Propiedades físicas.** Las principales funciones del esmalte son proteger a la dentina y la pulpa del choque térmico, el estrés mecánico, la corrosión química y la infección bacteriana. Por ello presenta características específicas para dichas funciones (Gómez y Campos, 2019).

**A. Dureza.** Resistencia a ser rayado, corresponde a 5 en la escala de Mohs, que evalúa la dureza de distintos materiales en una escala del uno al diez. Esta dureza se debe a la presencia de apatita. Además, la dureza decrece desde la región incisal, donde la mineralización es mayor, hasta la región cervical, lo cual está vinculado con la orientación y cantidad de cristales de hidroxiapatita (Gómez y Campos, 2019).

**B. Elasticidad.** El esmalte presenta una elasticidad mínima que se encuentra influenciada por el agua que la compone y la matriz orgánica. Por lo tanto, es un tejido frágil que tiende a desarrollar micro y macrofracturas. Cuando pierde el soporte de la dentina sana. La elasticidad es más alta en la región del cuello de los prismas debido a la mayor presencia de materia orgánica (Gómez y Campos, 2019).

**C. Color y transparencia.** El esmalte es translucido, así que su color está influenciado por la dentina subyacente, que puede oscilar entre un blanco amarillento y un blanco grisáceo. Además, cuanto más calcificado esté el esmalte, mayor será su grado de translucidez (Gómez y Campos, 2019).

**D. Permeabilidad.** Es muy poca, sin embargo, funciona como membrana semipermeable, posibilitando el intercambio iónico de calcio, fosfato y fluoruros que se desplazan dentro y fuera de él, según las concentraciones y el pH del ambiente bucal. Este proceso, denominado remineralización, ocurre solamente en una capa delgada de la superficie del esmalte. Sin embargo, este fenómeno tiende a disminuir con el avance de la edad (Gómez y Campos, 2019).

**E. Radiopacidad.** El esmalte dental es la estructura más radiopaca del organismo humano, esto es atribuible a su elevado grado de mineralización (Gómez y Campos, 2019).

#### **2.1.1.3. Composición química.** Se clasifica de la siguiente manera.

**A. Matriz inorgánica.** El esmalte es una estructura altamente mineralizada, compuesta principalmente por un 95-98% de materia inorgánica, que consiste en sales minerales de

carbonato y fosfato. Estas sales se precipitan en la matriz del esmalte, formando cristales de hidroxiapatita que se distribuyen tridimensionalmente, constituyendo los prismas del esmalte. Además, el esmalte contiene una variedad de otros minerales, como sulfatos, potasio, magnesio, hierro, flúor, manganeso y cobre (Gómez y Campos, 2019).

**B. Matriz orgánica.** Comprende el 0,36-1% de la composición del esmalte. El componente orgánico más significativo consiste en proteínas y forma un sistema complejo de agregados polipeptídicos, cuya caracterización definitiva aún no ha sido lograda. Entre las proteínas más destacadas están; la amelogeninas, las enamelinas, las ameloblastinas, la amelotina, la proteína odontogénica asociada a los ameloblastos, entre otras. Aunque la mayoría de las proteínas del esmalte se encuentran principalmente durante el proceso de formación del diente, algunos investigadores han detectado amelogenina, ameloblastina, y enamulina en dientes después de su erupción. Estos componentes de la matriz son principalmente producidos por el ameloblasto (Gómez y Campos, 2019).

**C. Agua.** Presente en un 3%. Se encuentra en la superficie externa del cristal, formando lo que se conoce como la capa de hidratación o capa de agua adsorbida, aunque su presencia es limitada y tiende a reducirse con el paso del tiempo (Gómez y Campos, 2019).

### **2.1.2. Dientes humanos**

La evolución de la estructura dentaria a lo largo de la historia humana se debe a factores evolutivos y medioambientales. Los dientes son una característica distintiva en la biología de los vertebrados, y han sido objeto de gran interés debido a su desarrollo y composición estructural. Han experimentado transformaciones necesarias, que reflejan procesos de adaptación y estilos de vida propios de cada grupo en particular (Reyes et al., 2010).

Los humanos presentan su dentición de tipo bifodonte; en cuanto a su duración en boca, temporal y permanente. Además, no tienen la misma forma entre ellos, ya que cuentan con

características peculiares que le dan funcionalidad diferente, por ello son una dentición de tipo heterodonte, conteniendo incisivos, caninos, premolares y molares (Lezcano et al., 2023).

### **2.1.3. Dientes bovinos**

La utilización de dientes de ganado bovino en investigaciones es frecuente debido a que su morfología es histológicamente similar a la de los mamíferos, lo que los convierte en una alternativa válida para estudiar los dientes humanos. Estudios anteriores han comparado características macroscópicas de los dientes, como la corona, la raíz, el estrechamiento cervical, encontrando semejanzas con los dientes humanos (Vargas, 2020).

Los bovinos también son bifodontes, por presentar dentición, temporal y permanente. Además, sus dientes tampoco tienen la misma forma entre ellos, excepto que no presentan caninos ni premolares, cuentan únicamente con incisivos mandibulares, siendo de bordes más planos, al igual que sus molares (Lezcano et al., 2023).

Los dientes de los bovinos y de los humanos tienen un origen evolutivo similar, pero las diferencias se atribuyen a la adaptación dietética (Wang et al., 2021).

En un metaanálisis y en una revisión sistemática, en el que se centraron en evaluar al diente bovino como sustituto del diente humano, concluyeron que comparten características similares entre sí, ya que se encontró heterogeneidad baja, por lo tanto, los dientes bovinos son confiables en el uso de sistemas adhesivos a sustratos de esmalte y dentina (Soares et al., 2016).

El uso de dientes bovinos se recomienda para estudios como deposición de flúor y materiales dentales, que incluyen estudios en sistemas adhesivos y rellenos intrarradiculares (Lezcano et al., 2023).

### **2.1.4. Brackets**

Los brackets de ortodoncia se fijan al esmalte con el fin de brindar soporte para realizar la mecánica de ortodoncia (Ferreira et al., 2020).

Según Contero (2015), se clasifican en:

**2.1.4.1. Brackets metálicos.** Elaborados a partir de acero inoxidable de calidad médica.

**2.1.4.2. Brackets estéticos.** Se clasifican de la siguiente manera.

*A. Cerámicos.* Elaborados con polímeros de silicio o cristales minerales.

*B. Plásticos.* Hechos de policarbonato.

*C. Híbridos.* Son la combinación de dos o más materiales.

**2.1.4.3. Partes constitutivas del bracket.** Se clasifican de la siguiente manera.

*A. Ranura o slot.* Viene en una variedad de presentaciones con respecto al tamaño y puede colocarse en posición recta o en distintas orientaciones con respecto a la base. Contiene detalles como el torque y la inclinación (Guevara, 2018).

El tamaño de la ranura del bracket puede variar en tres dimensiones: 0,018” x 0,025”; 0,018” x 0,030” y 0,022” x 0,028”. Para la ranura de 0,018” se recomienda utilizar alambres rectangulares más gruesos de 0,017” x 0,025” y para la ranura de 0,022” se sugiere el uso de alambres de 0,019” x 0,025”. Es esencial que el eje longitudinal esté indicado en el bracket, ya que desempeña un papel crucial en la transmisión de la información al diente. Si la línea y el eje axial del diente coinciden en una línea paralela, los resultados serán más satisfactorios sin la necesidad de usar dobleces (Guevara, 2018).

*B. Aletas.* Las aletas difieren en tamaño, cantidad y forma según la región donde se deben adherir. Es importante que estas aletas sean pequeñas y tengan capacidad de retención, ya que en ellas se colocarán diversos componentes utilizados en la mecánica del tratamiento ortodóntico, como módulos, ligaduras y cadenas que ejercerán fuerzas sobre los órganos dentarios (Guevara, 2018).

*C. Base.* Conformada por dos superficies, una de ellas, lisa, orientada hacia la aleta y la ranura; la otra superficie presenta un sistema de retención mecánica o malla que puede variar en forma y tamaño, la cual es así para cumplir la función de unión. Esta estructura puede incluir pines o rieleras (Soto, 2023).

### **2.1.5. Adhesión**

Henostroza (2010), define a la adhesión como “aquel mecanismo que mantiene dos o más sustratos unidos, ... sin que se separen y esto se logra principalmente por dos mecanismos” (p. 58).

**2.1.5.1. Químico.** La atracción interatómica entre dos o más estratos se genera mediante enlaces iónicos, covalentes y secundarios como las fuerzas de Van de Waals, fuerzas polares, puentes de hidrógeno, quelación y fuerzas de dispersión (Contero, 2015).

**2.1.5.2. Físico.** Ocurre cuando una de las partes se introduce entre las irregularidades de la otra parte, quedando atrapadas entre sí, conformándose juntas (Henostroza, 2010).

### **2.1.6. Adhesión en ortodoncia**

La superficie del esmalte natural presenta una micro rugosidad que oscila entre 0,59 y 0,66  $\mu\text{m}$ . La colocación de brackets sobre el esmalte implica procesos como el grabado ácido de la superficie, la aplicación de imprimador y adhesivo (Shah et al., 2019).

En los últimos años se han utilizado composites para unir los brackets al esmalte. En la mayoría de los casos, la unión se obtiene mediante la retención mecánica y química tanto del agente adhesivo como el composite en los microporos, creados mediante grabado ácido en la superficie del esmalte y mediante el entrelazado del composite en la malla del bracket (Ferreira et al., 2020).

### **2.1.7. Descementación de brackets**

La descementación es un procedimiento que consiste en retirar los accesorios de ortodoncia junto con todos los adhesivos residuales de la superficie del esmalte una vez finalizado el tratamiento de ortodoncia. El objetivo es conservar lo más posible el esmalte, evitando lesiones iatrogénicas y logrando una pérdida mínima de esmalte (Shah et al., 2019).

La descementación de los brackets implica la aplicación de diversos tipos de fuerzas, como tracción, compresión, cizallamiento y torsión. Estas fuerzas impactan directamente en el

tratamiento, por lo que se busca medir la cantidad de fuerza necesaria para desplazar un bracket. Entre las evaluaciones más comunes para este propósito se encuentra la prueba de cizallamiento (Corahua, 2021).

**2.1.7.1. Fuerza de cizallamiento.** Fuerza que produce el desplazamiento paralelo rompiendo la unión de un cuerpo entre otro. También se da entre el adhesivo y la superficie del esmalte. La prueba de cizallamiento mide la fuerza necesaria para dicha separación, es altamente empleada en materiales dentales, y se obtiene con una división entre la fuerza máxima y el área del bracket (Corahua, 2021).

Durante los procesos de adhesión y descementación, utilizando la técnica adecuada, se pierden entre 5 y 20  $\mu\text{m}$  de esmalte (Ferreira et al., 2020).

#### **2.1.8. Índice de Superficie del Esmalte (ESI)**

Este sistema de índice fue diseñado sobre la base de un estudio piloto en el que se utilizaron varios instrumentos rotarios y se consignaron los valores correspondientes según la presencia o ausencia de rayones suaves, rayones profundos y periquematías en la superficie del esmalte, descritas en una tabla del Anexo B (Zachrisson y Arthun, 1979).

#### **2.1.9. Índice de Adhesivo Residual (ARI)**

El índice de adhesivo residual se utilizó para evaluar la cantidad de adhesivo que queda en el diente después de la descementación de brackets, descritas en una tabla del anexo B (Artun y Bergland., 1984).

#### **2.1.10. Remoción del adhesivo residual**

Después de la descementación del bracket, independientemente del método utilizado, la situación ideal es que todo el composite utilizado para la fijación quede adherido al esmalte, protegiendo así la superficie contra posibles fracturas para posteriormente eliminar los restos de resina que quedan en el esmalte. Existen diversos factores que tienen implicancia directa en ello, como el tipo de diseño que presenta el bracket, la fuerza con que se retiren los brackets,

el material usado para la cementación, así como también el tipo de lámpara de fotocurado para fotocurar el material adhesivo (Ferreira et al., 2020).

La descementación del bracket, comprende también la remoción del adhesivo residual sobre la superficie del esmalte. Los procesos para dicha remoción pueden ocasionar aún más daño al esmalte, generando rayones, grietas, surcos y la eliminación de la capa externa rica en flúor, capaz de captar iones de flúor de la saliva para la remineralización que se da en los 50  $\mu\text{m}$  más externos del esmalte (Gómez y Campos, 2019; Shah et al., 2019).

Koprowski et al. (2014) evaluaron la calidad del esmalte después del tratamiento y procedimiento de limpieza de los brackets despegados mediante el uso de tomografía computarizada. Los resultados mostraron que el espesor del esmalte después del tratamiento de ortodoncia había disminuido aproximadamente 125  $\mu\text{m}$ .

#### ***2.1.11. Métodos de remoción del adhesivo residual y pulido***

Los restos de adhesivo y la rugosidad de la superficie están asociados con decoloración y acumulación de placa. Además, la afectación del esmalte como rayones profundos y variados influyen en la retención de placa bacteriana y dificultan su limpieza (Shah et al., 2019).

Se han propuesto diversos métodos mecánicos para lograr una eliminación satisfactoria de la resina con el menor daño posible. Estos incluyen alicates, raspadores manuales, limpieza ultrasónica, chorro de arena intraoral, discos de papel de lija, fresas de diamante, fresas de acero inoxidable, copas de goma, fresas de carburo de tungsteno (grano fino o superfino, velocidad alta o baja, varias cuchillas), láseres y fresas compuestas (Shah et al., 2019).

Ulusoy (2009) expresó que la búsqueda del método ideal que devuelva la superficie del esmalte lo más cerca posible a su estado original aún está en curso.

Además, después de retirar los restos del material adhesivo, existe consenso en que se debe realizar la profilaxis, se propone el uso de un motor de baja velocidad con un cepillo de cerdas de nylon, pasta de piedra pómez y agua para pulir el esmalte (Howell y Weekes, 1990).

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo es de tipo comparativo, prospectivo, longitudinal e in vitro.

#### 3.2. Ámbito temporal y espacial

El desarrollo de este trabajo se llevó a cabo en las instalaciones del Taller de Operatoria de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, situado en el distrito de Pueblo Libre y en High Technology Laboratory, situado en el distrito de San Juan de Lurigancho, ambos lugares ubicados en Lima Metropolitana. La pesquisa se realizó durante los meses de julio a diciembre del año 2024.

#### 3.3. Variables

##### 3.3.1. *Variable dependiente*

Estado del esmalte dental.

##### 3.3.2. *Variable independiente*

Resina Residual.

### 3.3.3. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Instrumento	Indicador	Valor
Estado del esmalte dental.	- Condición de la superficie del esmalte con respecto a su integridad.	Microscopio estereoscópico®.  Software: Python, OpenCV.	Índice de superficie del esmalte (ESI)	
			- Superficie perfecta. Sin rayones, periquematías intactos.	1
			- Superficie satisfactoria. Rayones finos, algunos periquematías observables.	2
			- Superficie aceptable. Varios rayones marcados y algunos más profundos, sin periquematías.	3
			- Superficie inaceptable, Varios rayones gruesos con apariencia profundamente desfigurada.	4
Resina residual	- Cantidad de resina adherida al esmalte dental después del retiro de brackets.	Microscopio estereoscópico®.  Software: Python, OpenCV.	Índice de adhesivo residual (ARI)	
	Método de remoción y pulido de la resina residual:  - Fresa de Arkansas.			
			- No queda adhesivo en el esmalte dental.	0
			- Queda menos de la mitad del adhesivo en el esmalte dental.	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fresa carburo de tungsteno 12 hojas.</li> <li>- Fresa carburo de tungsteno 30 hojas.</li> <li>- Escobilla profiláctica + solución acuosa con piedra pómez.</li> <li>- Disco de fieltro con pasta diamantada.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queda más de la mitad del adhesivo en el esmalte dental.</li> <li>- Todo el adhesivo queda en el esmalte dental con una impresión clara de la malla del bracket.</li> </ul>	<p>2</p> <p>3</p>
--	--	--	--	-------------------

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

Dientes incisivos mandibulares de bovinos.

#### 3.4.2. Muestra

La muestra fue obtenida con la fórmula para comparar medias y con datos del antecedente Contero (2015).

$$n = \frac{2 * (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * s^2}{d^2}$$

$$n = \frac{2 * 1,960 * 1,645 * 0,2809}{0,13}$$

$$n = 2,025$$

$$n = 15,6$$

$$n = 15,6$$

$$n = 15,6$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

$\alpha$ = Probabilidad de error tipo I

$\beta$ = Probabilidad de error tipo II

$Z_{\alpha}$ = 1.96 (Nivel de confianza 95%)

$Z_{\beta}$ = 0.84 (Potencia del 80%)

$s^2$ = Desviación estándar grupo control= 0,53

d= diferencia mínima propuesta que se desea detectar= 0,36

Se utilizaron 45 incisivos mandibulares de bovinos recientemente extraídos, almacenados en agua destilada hasta comenzar la preparación de las muestras. Los dientes fueron distribuidos aleatoriamente en tres grupos, n=15, según el tipo de remoción y pulido utilizado para adhesivo residual.

### **3.4.3. Muestreo**

Los 45 órganos dentarios fueron distribuidos por muestreo aleatorio simple.

### **3.4.4. Criterios de selección**

**3.4.4.1. Criterios de inclusión.** Se consideraron dientes sanos, incisivos mandibulares de bovinos con estructura completa, sin lesiones de caries, sin fisuras, sin fracturas ni defectos en el esmalte.

**3.4.4.2. Criterios de exclusión.** Se excluyeron dientes incisivos mandibulares de bovinos con estructura incompleta, con lesiones de caries, con fisuras, con fracturas o algún defecto en el esmalte.

## **3.5. Instrumentos**

### **3.5.1. Técnicas**

Se utilizó la técnica de observación directa como resultado de la experimentación y medición con un microscopio estereoscópico®, cuyos valores fueron consignados en fichas diseñadas para tal fin.

### **3.5.2. Medición del estado del esmalte y la resina residual**

Para evaluar el estado del esmalte y el adhesivo residual se utilizó un microscopio estereoscópico®, índice de Superficie del esmalte y el índice de Adhesivo residual.

## **3.6. Procedimientos**

### **3.6.1. Trámites documentarios**

Se realizó la solicitud administrativa ante el Departamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal mediante el envío del Plan de tesis para su aceptación y correcta derivación. Se obtuvo la aprobación del primer docente asignado como revisor y posteriormente de los dos docentes designados como evaluadores. Se obtuvo la carta de aprobación por el Comité de ética. Se obtuvo la constancia de aprobación del Plan de Tesis, la asignación del asesor, así como la carta de presentación

ante el laboratorio emitida por el departamento académico y la autorización para llevar a cabo la ejecución del Plan de tesis. Finalmente, la aprobación final por el docente asesor.

### ***3.6.2. Recolección de los dientes***

Se realizó la búsqueda de Mataderos mediante la página oficial del Ministerio de Agricultura y Riego - Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA. Proseguimos con la visita al Departamento de veterinarios de un Frigorífico de carnes ubicado en Lima metropolitana. Se presentó la Carta de ética y la Constancia de aprobación del Plan de Tesis emitida por la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal para la donación anónima de 30 mandíbulas de bovinos sanos.

### ***3.6.3. Selección y preparación de las muestras***

Se seleccionaron las mandíbulas con las piezas que cumplieron los criterios de inclusión: integridad del esmalte, sin caries, grietas o fracturas. Se lavaron y desinfectaron con gluconato de clorhexidina al 2% y abundante agua antes de realizar la extracción de los dientes. Los dientes extraídos fueron almacenados en envases estériles con agua destilada para evitar la deshidratación y en refrigeración a 4°C hasta su preparación en el taller de Operatoria dental de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal (Bansal et al., 2019; Ferreira et al., 2020; Mauricio et al., 2023).

Se procedió con la disección de las raíces por debajo de la unión amelocementaria (ISO 29022:2013, Anexo D). Se utilizó un disco de diamante de corte doble y un micromotor clínico (Micromotor eléctrico Migthy®, Marathon™), la pulpa coronal fue retirada con una sonda periodontal (Carolina del Norte, Hu-Friedy™), la base del conducto fue sellada con cera rosada tipo cávex. En un molde de silicona de 20 cavidades de forma cubica se realizó el vaciado de acrílico autopolimerizable con diferentes tinciones para facilitar la identificación de los grupos y se introdujeron las coronas dentales hasta la unión cemento esmalte. Se colocó la superficie bucal contra una placa de vidrio para permitir que la mayor parte de la superficie plana del

esmalte permanezca paralela al suelo. Luego de transcurrido el tiempo de polimerización del acrílico, las muestras se lavaron con presión de chorro de agua para eliminar restos de acrílico y cera. Las muestras fueron enumeradas con un plumón de tinta indeleble en su cara lingual para ser sumergidas en agua destilada, en refrigeración a 4°C, en un recipiente de plástico estéril, sellado hasta la unión del bracket (Ferreira et al., 2020; Vidor et al., 2015).

#### **3.6.4. Grupos de estudio**

Las muestras fueron divididas aleatoriamente en 3 grupos:

Grupo 1: Los dientes fueron enumerados del 1 al 15, los cuales fueron sometidos al método de remoción con fresa de Arkansas de alta velocidad, (a) 5 piezas dentales sin pulido, y con pulido (b) 5 piezas dentales con escobilla profiláctica + solución acuosa con Piedra Pómez y (c) 5 piezas dentales pulidas con disco de fieltro + pasta diamantada.

Grupo 2: Los dientes fueron enumerados del 16 al 30, los cuales fueron sometidos al método de remoción con fresas de carburo de tungsteno de 12 hojas de alta velocidad, (a) 5 piezas dentales sin pulido, y con pulido (b) 5 piezas dentales con escobilla profiláctica + solución acuosa con Piedra Pómez, y (c) 5 piezas dentales pulidas con disco de fieltro con pasta diamantada.

Grupo 3: Los dientes fueron enumerados del 31 al 45, los cuales fueron sometidos al método de remoción con fresas de carburo de tungsteno de 30 hojas de alta velocidad, (a) 5 piezas dentales sin pulido, y con pulido (b) 5 piezas dentales con escobilla profiláctica + solución acuosa con Piedra Pómez y (c) 5 piezas dentales pulidas con disco de fieltro con pasta diamantada.

#### **3.6.5. Preparación para la adhesión de brackets**

Se realizó la profilaxis dental con una copa de goma profiláctica en rotación baja, usando piedra pómez y agua durante 10 segundos. Las copas de goma se reemplazaron después

de 5 usos. Se lavó con agua destilada durante 10 segundos. Se secó con aire comprimido, libre de aceite y agua, durante 10 segundos (Ferreira et al., 2020; Vidor et al., 2015).

### **3.6.6. Evaluación de las muestras antes de la adhesión de los brackets**

Las 45 muestras fueron evaluadas utilizando un microscopio estereoscópico®, los resultados fueron post procesados en el entorno de programación Google Colab (Software: Python, *OpenCV*) para resaltar características específicas que faciliten su clasificación, se utilizó el Índice del Estado del Esmalte inicial (ESI - i) y se registró por un único operador en una ficha diseñada para tal fin.

### **3.6.7. Adhesión de brackets**

El área de unión del bracket se determinó clínicamente y mediante inspección en la porción plana de la superficie bucal de la corona dental de bovino y más cercana a su centro. Se realizó el grabado ácido del esmalte dental con ácido fosfórico al 37% *Condac*™ durante 15 segundos, se lavó con abundante agua durante 10 segundos, se secó con aire a presión, se colocó una delgada capa de adhesivo dental *Ambar*™, se utilizó el sistema adhesivo por 20 segundos mediante la luz de fotocurado Led Bluephase N, *Ivoclar Vivadent*™, se colocó una porción de resina para cementar brackets *Orthocem*™ sobre la malla del bracket, con una espátula para resina se aseguró la unión contra la malla del bracket, con una pinza se asentó el bracket sobre la cara bucal del diente, se retiraron los excesos con un explorador, se fotopolimerizó durante 40 segundos en total, 10 segundos por cada lado del bracket, siendo estos arriba, abajo, derecha e izquierda. Un solo operador fijó cada uno de los 45 brackets de acero inoxidable (Ferreira et al., 2020; Vidor et al., 2015).

### **3.6.8. Mantenimiento de las muestras**

Después del procedimiento de unión, las muestras fueron sumergidas en envases estériles con agua destilada, se sellaron y se almacenaron a 37°C durante 24 horas (Ferreira et al., 2020).

### **3.6.9. Descementación de los brackets**

Todos los brackets fueron descementados mediante la Máquina de ensayos mecánicos (LG CMT – 5L®), aplicando una fuerza vertical sobre el material odontológico, la velocidad de ensayo fue de 0.75 mm/min +/- 0.25 mm/min realizado por un operador calibrado y calificado para asegurar la homogenización de la fuerza durante el retiro de los brackets.

### **3.6.10. Evaluación de las muestras con la resina residual**

Después del despegue, las muestras fueron evaluadas utilizando un microscopio estereoscópico®, los resultados fueron post procesados en el entorno de programación Google Colab (Software: Python, *OpenCV*) para resaltar características específicas que faciliten su clasificación, se utilizó el Índice de Adhesivo Remanente (ARI) y se registró por un único operador en una ficha diseñada para tal fin.

### **3.6.11. Remoción de la resina residual**

La remoción de la resina remanente en el Grupo 1 se realizó con fresas de Arkansas de alta velocidad, con irrigación y con una aplicación de fuerza ligera moviéndose en una sola dirección con una orientación plana.

La remoción de la resina remanente en el Grupo 2 se realizó con fresas de carburo de tungsteno de 12 hojas de alta velocidad, con irrigación y con una aplicación de fuerza ligera moviéndose en una sola dirección con una orientación plana.

La remoción de la resina remanente en el Grupo 3 se realizó con fresas de carburo de tungsteno de 30 hojas de alta velocidad, con irrigación y con una aplicación de fuerza ligera moviéndose en una sola dirección con una orientación plana.

Luego de remover la mitad de la resina residual, se continuó con el procedimiento sin refrigeración. Cada una de las fresas fueron cambiadas luego de 5 usos. La eliminación de la resina residual se consideró completa cuando la superficie parecía lisa y sin resina a simple

vista bajo la iluminación del reflector de luz y el secado de la superficie con aire comprimido (Contero, 2015).

### ***3.6.12. Pulido de las muestras***

Después de la remoción del adhesivo residual en todas las muestras, 15 muestras (5 por grupo), no fueron sometidas a un pulido final, representadas con la letra (a). En el caso de las 30 muestras restantes, fueron sometidas a un pulido final, 15 muestras con escobilla profiláctica + solución acuosa con Piedra Pómez representada con la letra (b), y 15 muestras pulidas con disco de fieltro + pasta diamantada representada por la letra (c), acciones realizadas por 10 segundos y un lavado final profuso con agua de la misma manera durante 10 segundos. Cada una de las escobillas y de los discos fueron cambiados cada 5 usos (Contero Rosero, 2015; Vidor et al., 2015).

### ***3.6.13. Evaluación de las muestras después de la remoción y el pulido del adhesivo residual***

Todas las muestras luego de la remoción y pulido fueron evaluadas utilizando un microscopio estereoscópico®, los resultados fueron post procesados en el entorno de programación Google Colab (Software: Python, *OpenCV*) para resaltar características específicas que faciliten su clasificación, se utilizó el Índice del Estado del Esmalte final (ESI-f), y se registró por un único operador en una ficha diseñada para tal fin.

## **3.7. Análisis de datos**

Los valores de superficie del esmalte y resina residual fueron resumidos con medidas de tendencia central y dispersión, presentadas en tablas y figuras.

Se aplicó la prueba exacta de Fisher para evaluar las diferencias globales entre grupos y adicionalmente Kruskal-Wallis para aprovechar la naturaleza ordinal de las escalas y determinar la dirección del efecto. Además se utilizó la prueba de signos rangos de Wilcoxon para evaluar cambios antes - después en cada método. Los análisis se realizaron asumiendo un nivel de confianza del 95% y un error tipo I del 5%.

### **3.8. Consideraciones éticas**

El cumplimiento de la atribución adecuada de la información se llevó a cabo mediante el uso de citas y referencias, siguiendo las pautas establecidas en las normas de la 7ma Edición de la APA y en la Guía para la presentación de trabajos de investigación de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Se tuvieron en cuenta los principios éticos descritos en el anexo II de la Declaración de Helsinki, que involucra animales, independientemente de su origen (laboratorio, granja o naturaleza). Para la obtención de las muestras necesarias de dientes bovinos, a modo de donación, se solicitó la recolección de un centro frigorífico de carnes de Lima metropolitana al departamento de veterinarios de dicho centro. El análisis con estereomicroscópio®, y el ensayo de cizallamiento de las muestras se llevó a cabo bajo las normativas éticas, normas de bioseguridad y ambientales, correspondientes por parte del laboratorio.

La autora asegura que no existe ningún conflicto de interés con las marcas de los insumos, instrumentos ni con el laboratorio y/o servicios donde se llevaron a cabo las pruebas, ya que estos fueron usados y/o solicitados exclusivamente para la presente investigación.

#### IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron organizados mediante tablas en una base de datos de Microsoft Excel y enviados para el análisis estadístico.

Las imágenes obtenidas tras las observaciones a través del estereomicroscopio®, fueron post procesadas en el entorno de programación Google Colab (Software: Python, OpenCV) para resaltar características específicas que faciliten su clasificación.

**Tabla 1**

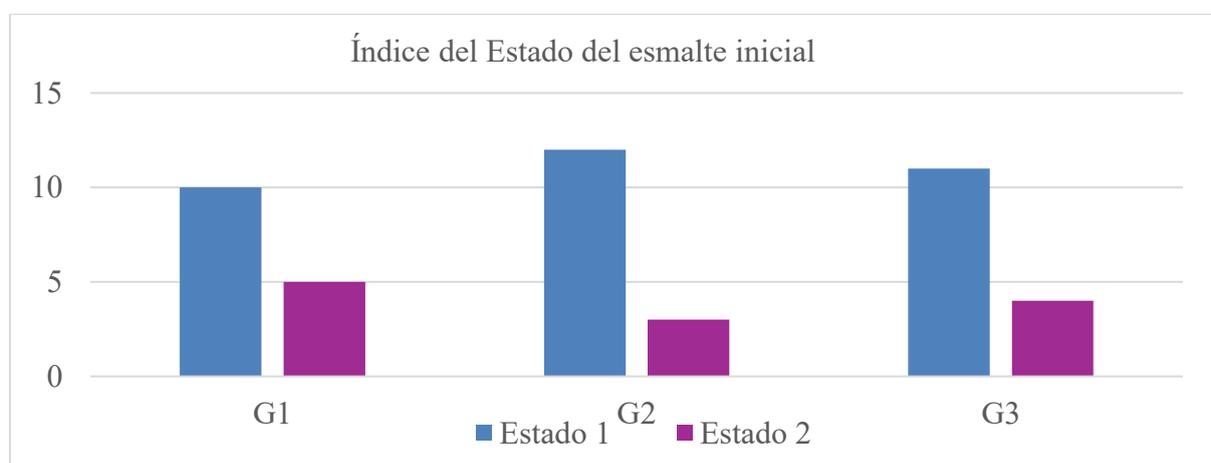
*Comparación de Estado del esmalte inicial entre grupos*

Grupo	1		2		Total
	N°	%	N°	%	
<b>G1</b>	10	66.7	5	33.3	15
<b>G2</b>	12	80.0	3	20.0	15
<b>G3</b>	11	73.3	4	26.7	15
<b>Total</b>	33	73.3	12	26.7	45

*Nota.* El 73.3% presentó ESI grado 1 y el 26.7% presentó ESI grado 2. La condición inicial del esmalte fue homogénea para todos los grupos,  $P = 0.912$  ( $p < 0.05$ ).

**Figura 1**

*Comparación de Estado del esmalte inicial*



*Nota.* Se observa en la figura que el 73.3% presentó ESI grado 1 y el 26.7% presentó ESI grado 2. La condición inicial del esmalte fue homogénea para todos los grupos ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 2**

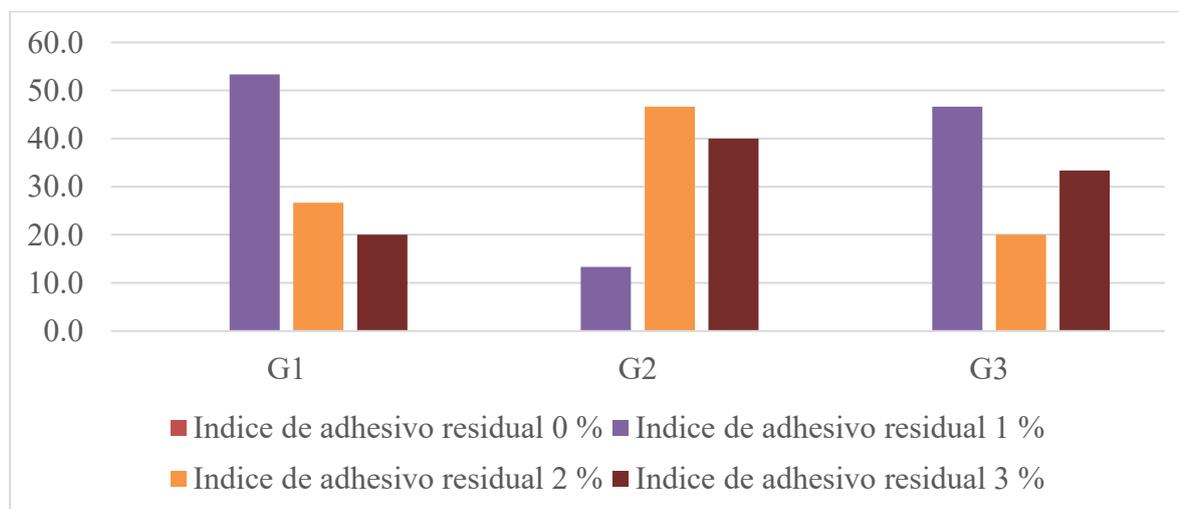
*Comparación del Adhesivo residual por grupos*

Grupo	1		2		3		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº
<b>G1</b>	8	53.3	4	26.7	3	20.0	15
<b>G2</b>	2	13.3	7	46.7	6	40.0	15
<b>G3</b>	7	46.7	3	20.0	5	33.3	15
<b>Total</b>	17	37.8	14	31.1	14	31.1	45

*Nota.* Se observó que ninguno presentó ARI grado 0, el 37.8% presentó ARI grado 1, el 31.1% presentó grado 2 y el 31.1% presentó grado 3. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas  $P = 0.145$  ( $p < 0.05$ ). La condición inicial del adhesivo residual fue homogénea para todos los grupos.

**Figura 2**

*Comparación del Adhesivo residual por grupos*



*Nota.* En la figura se observó que ninguno presentó grado 0, el 37.8% presentó grado 1, el 31.1% presentó grado 2 y el 31.1% presentó grado 3, ( $p < 0.05$ ). La condición inicial del adhesivo residual fue homogénea para todos los grupos.

**Tabla 3**

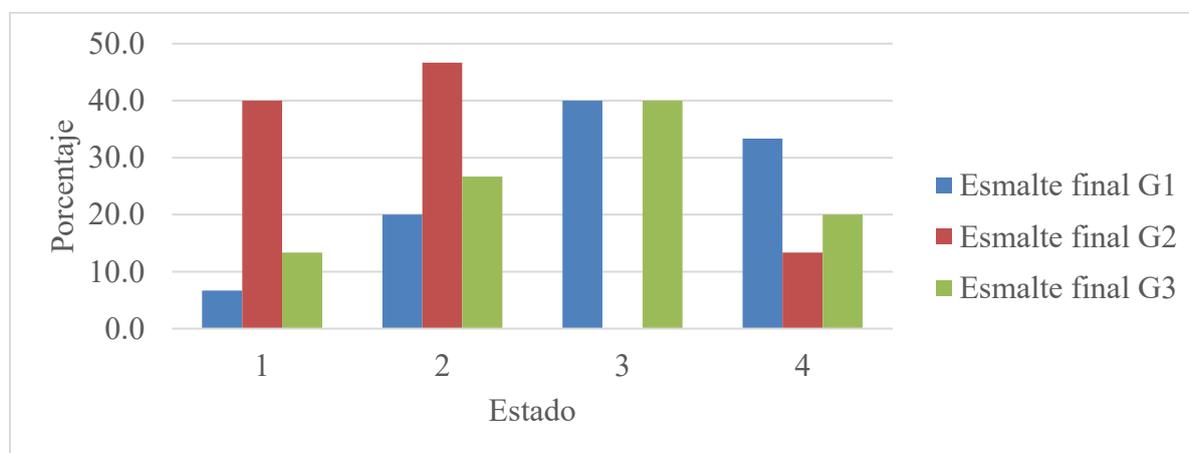
*Comparación de Estado del esmalte final entre grupos*

Grupo	1		2		3		4		Total
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
<b>G1</b>	1	6.7	3	20.0	6	40.0	5	33.3	15
<b>G2</b>	6	40.0	7	46.7	0	0.0	2	13.3	15
<b>G3</b>	2	13.3	4	26.7	6	40.0	3	20.0	15
<b>Total</b>	9	20.0	14	31.1	12	26.7	10	22.2	45

*Nota.* Al comparar el estado del esmalte después del retiro y pulido de la resina se encontró que con el método G1 el 73.3% presentó ESI grado 3 o 4, mientras que con el método G2 el 86.7% presentó ESI grado 1 o 2 y con el método G3 el 66.7% presentó ESI grado 2 o 3. Diferencias estadísticamente significativas (Fisher exacto:  $p = 0.020$ ; Kruskal-Wallis:  $H = 8.82$ ,  $p = 0.012$ ).

**Figura 3**

*Comparación de Estado del esmalte final entre grupos*



*Nota.* Se observa en la respectiva imagen la comparación del estado del esmalte después del retiro y pulido de la resina residual, se encontró que con el método G1 el 73.3% presentó ESI grado 3 o 4, mientras que con el método G2 el 86.7% presentó (ESI) grado 1 o 2 y con el método G3 el 66.7% presentó ESI grado 2 o 3. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 4**

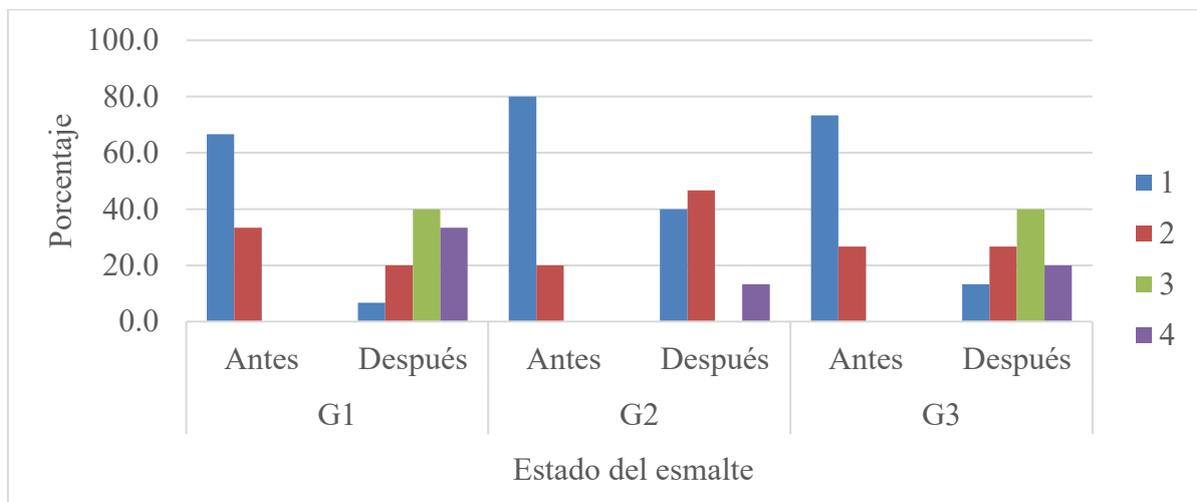
*Comparación de Estado del esmalte inicial y final entre grupos*

Estado		G1			G2			G3		
		Antes	Después	p	Antes	Después	p	Antes	Después	p
<b>1</b>	N	10	1	0.0006	12	6	0.0309	11	2	0.0010
	%	66.7	6.7		80.0	40.0		73.3	13.3	
<b>2</b>	N	5	3		3	7		4	4	
	%	33.3	20.0		20.0	46.7		26.7	26.7	
<b>3</b>	N	0	6		0	0		0	6	
	%	0.0	40.0		0.0	0.0		0.0	40	
<b>4</b>	N	0	5		0	2		0	3	
	%	0.0	33.3		0.0	13.3		0.0	20.0	
<b>Total</b>	N	15	15		15	15		15	15	
	%	100.0	100.0		100.0	100.0		100.0	100.0	

*Nota.* Se determinó que con el método G1, al inicio el 66.7% presentó ESI grado 1 y al final el 73.3% presentó ESI grado 3 o 4, mientras que con el método G2 al inicio el 80% presentó ESI grado 1 y al final el 86.7% presentó ESI grado 1 o 2 y con el método G3 al inicio el 73.3% presentó ESI grado 1 y al final el 66.7% presentó ESI grado 2 o 3. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas (Wilcoxon:  $p < 0.05$  para todos los grupos).

**Figura 4**

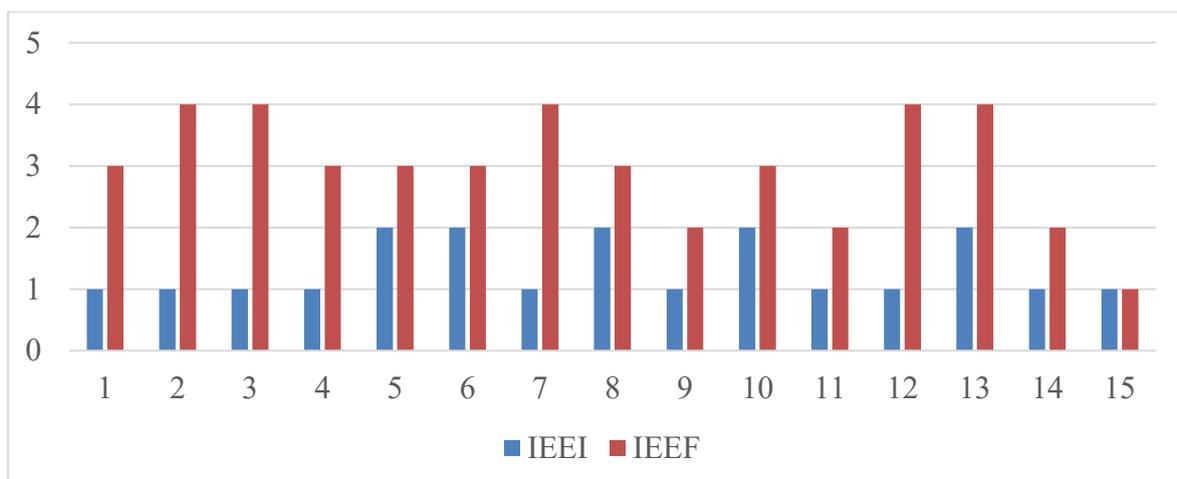
*Comparación de Estado del esmalte inicial y final entre grupos*



*Nota.* Se observa que con el método G1, al inicio el 66.7% presentó grado 1 y al final el 73.3% presentó ESI grado 3 o 4, mientras que con el método G2 al inicio el 80% presentó ESI grado 1 y al final el 86.7% presentó ESI grado 1 o 2 y con el método G3 al inicio el 73.3% presentó ESI grado 1 y al final el 66.7% presentó ESI grado 2 o 3. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas (Wilcoxon:  $p < 0.05$  para todos los grupos).

**Figura 5**

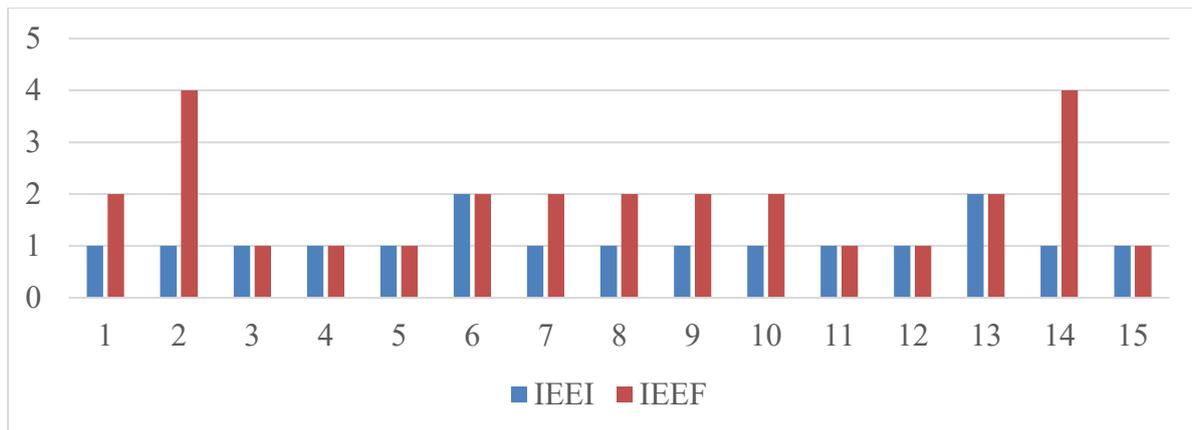
*Comparación de Estado del esmalte inicial y final del grupo 1 por muestra*



*Nota.* En esta observación individual se muestra una distribución del estado del esmalte final para los 5 primeros (a) entre ESI grado 3 y 4, (b) entre ESI grado 3 y 4 y (c) entre ESI grado 4 y 2, los cuales se distribuyeron de manera homogénea.

### Figura 6

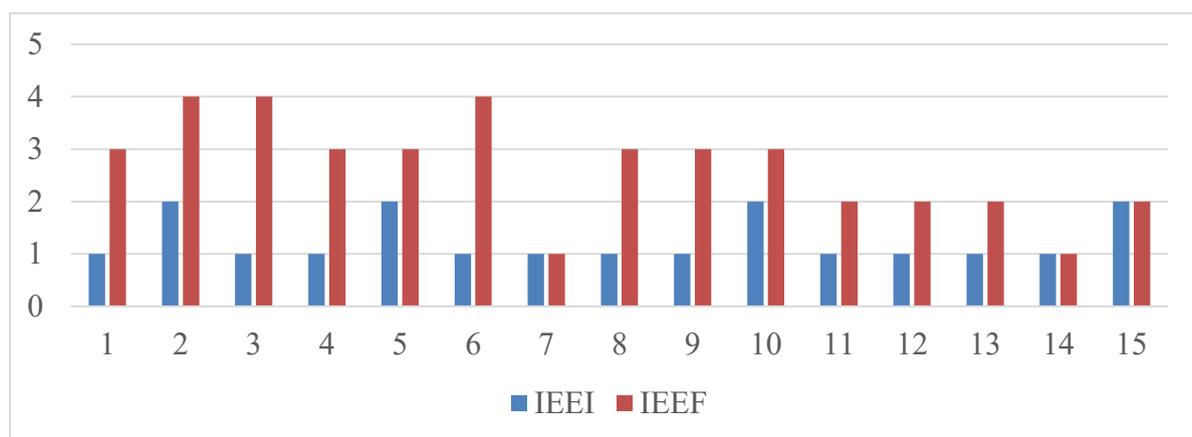
*Comparación de Estado del esmalte inicial y final del grupo 2 por muestra*



*Nota.* En esta observación individual se muestra el estado del esmalte final para (a) entre ESI grado 2 y 4, (b) entre ESI grado 2, y (c) entre ESI grado 2 y 4 los cuales se distribuyeron de manera homogénea.

### Figura 7

*Comparación de Estado del esmalte inicial y final del grupo 3 por muestra*



*Nota.* En esta observación individual se muestra el estado del esmalte final para (a) entre ESI grado 3 y 4, (b) entre ESI grado 3 y 4 y (c) entre ESI grado 2 los cuales se distribuyeron de manera homogénea.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación se relacionan con los objetivos de la siguiente manera, ya que según Caixeta et al. (2021), no existe en la actualidad procedimiento de remoción y pulido que no genere ningún tipo de daño en el esmalte dental.

El estado del esmalte inicial, antes de la cementación de brackets, se valoró en ESI grado 1 y 2, indicando que la superficie del esmalte fue satisfactoria, con rayones finos, sin periquematías y homogénea para todos los grupos. Este resultado es compatible con el estudio de Contero (2015) y de Malpica y Díaz (2019), que muestran que no debe existir ventaja por parte de ningún grupo de estudio.

El estado del adhesivo residual observado en la mayoría de las muestras correspondió a más de la mitad del adhesivo del esmalte dental (ARI 2). Este resultado fue homogéneo en todos los grupos, ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Estos hallazgos son similares a los encontrados por Contero (2015), quien tomó este valor de referencia inicial para todos sus grupos en dientes premolares.

El análisis complementario con Kruskal-Wallis confirmó estos hallazgos, demostrando la robustez de los resultados al considerar la naturaleza ordinal de las escalas utilizadas. Este enfoque metodológico permite una interpretación más precisa de las diferencias entre grupos, ya que aprovecha la información inherente al orden de las categorías en las escalas ESI y ARI.

La remoción de resina con la fresa de Arkansas generó mayor daño en el esmalte dental, ya que el 73.3% presentó ESI grado 4, produciendo una superficie imperfecta, con rayones gruesos, profundos y algunos con apariencia profundamente desfigurada. La remoción de resina con la fresa de carburo de tungsteno de 12 hojas presentó los valores más bajos para el estado del esmalte, ya que el 86.7% presentó ESI grado 2, produciendo una superficie satisfactoria, rayones marcados y algunos más profundos, sin periquematías. La remoción de resina con la fresa de carburo de tungsteno de 30 hojas presentó valores intermedios en el estado

del esmalte, ya que el 66.7% presentó grado 3, produciendo una superficie imperfecta, varios rayones gruesos, profundos y distintos, sin periquematías. El uso de Fresas de carburo de tungsteno de 12 hojas son las más indicadas para la remoción de resina residual post retiro de brackets, como conclusión de este trabajo y en concordancia con las investigaciones de Contero (2015), Malpica y Díaz (2019) y Oliveros y Lavado (2022), quienes coincidieron en recomendar la fresa de carburo de tungsteno de 12 hojas y desaconsejar el uso de la fresa de Arkansas.

Las técnicas de pulido final: sin pulido (a), escobilla profiláctica + solución acuosa con Piedra Pómez (b) y disco de fieltro + pasta diamantada (c) no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras de cada grupo. Los resultados obtenidos no son compatibles con los de Vidor et al. (2015), quienes realizaron estos tres tipos de pulido final, dando como mejor método al uso de pasta de óxido de aluminio. Dicha diferencia puede ser debido al uso de puntas de acabado Enhance en vez del uso de disco de fieltro y además del uso de microscopio electrónico de barrido empleado, ya que muestra imágenes más detalladas del esmalte superficial. Además, se considera que la cantidad reducida de muestras por subgrupo (a=5, b=5 y c=5), pueden no ser suficiente para mostrar diferencias significativas, pero sí pueden ser tomadas como estudios preliminares.

Las siguientes limitaciones en el presente estudio fueron el uso de dientes bovinos en lugar de dientes humanos, debido a que las extracciones por ortodoncia son cada vez menores y los permisos éticos, además del acceso a las clínicas para su recolección, toman cantidades considerables de tiempo y dinero como lo indica (Lezcano et al., 2023). Otra limitación que se presentó fue en el acceso a los dientes bovinos, ya que no se obtuvo un primer contacto con los animales para su selección, debido a que estos fueron entregados por veterinarios de un frigorífico de carnes mediante una donación anónima, dichos profesionales no consideraron los criterios de selección de las muestras, reduciendo así la oportunidad de selección como parte

de los grupos de estudio. La cantidad de la muestra también fue una limitación ya que no se obtuvo en el pulido final una diferencia estadísticamente significativa, probablemente por tratarse de un número de muestras reducido, estas limitaciones fueron compatibles con Soares et al. (2020), quienes hicieron un trabajo de investigación únicamente con 28 dientes bovinos, dividiéndolos en 4 grupos de estudio (n=7), expresando los desafíos de su recolección.

Con respecto a los resultados obtenidos en este estudio y en concordancia con investigaciones previas de Ferreira et al. (2020), Malpica y Díaz (2019), Vidor et al. (2015), Contero (2015), la remoción de la resina remanente es de gran importancia clínica, y la elección adecuada del tipo de instrumento rotatorio, los pasos previos y las características individuales de las estructuras dentarias son determinantes para la conservación del sustrato del esmalte dental y la minimización del daño producido al finalizar el tratamiento de ortodoncia, aunque no existe un único consenso para este paso final, la evidencia acumulada hacia una misma dirección nos brinda un protocolo más certero y seguro.

Para proyecciones futuras se insta a realizar investigaciones que permitan la profundización en el tipo de instrumental para el retiro de brackets, comparando las fuerzas de tracción o cizallamiento. También que sean realizados en el sustrato dentario de humanos, ya que es el más adecuado para este tipo de investigaciones. Con respecto a las técnicas de pulido final, posterior a la remoción y a los nuevos instrumentos rotatorios con mejores cualidades, investigar cuál permite una óptima preservación del esmalte dental.

## VI. CONCLUSIONES

6.1 El estado del esmalte inicial, antes de la cementación de brackets, se valoró en ESI grado 1 y 2, indicando que la superficie del esmalte fue satisfactoria, con rayones finos, sin periquematías y homogénea para todos los grupos.

6.2 El estado del adhesivo residual observado correspondió a más de la mitad del adhesivo al esmalte dental (ARI 2). Este resultado fue homogéneo en todos los grupos, ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

6.3 La remoción de resina con la fresa de Arkansas, generó mayor daño en el esmalte dental, ya que el 73.3% presentó ESI grado 3 o 4, produciendo una superficie imperfecta, con rayones gruesos, profundos y algunos con apariencia profundamente desfigurada.

6.4 La remoción de resina con la fresa de carburo de tungsteno de 12 hojas, presentó los valores más bajos para el estado del esmalte, ya que el 86.7% presentó ESI grado 1 o 2, produciendo una superficie satisfactoria, rayones marcados y algunos más profundos, sin periquematías.

6.5 La remoción de resina con la fresa de carburo de tungsteno de 30 hojas, presentó valores intermedios en el estado del esmalte, ya que el 66.7% presentó grado 2 o 3, produciendo una superficie imperfecta, varios rayones gruesos, profundos y distintos, sin periquematías.

6.6 Las técnicas de pulido final: sin pulido (a), escobilla profiláctica + solución acuosa con Piedra Pómez (b) y disco de fieltro + pasta diamantada (c) no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras de cada grupo.

6.7 El uso de Fresas de carburo de tungsteno de 12 hojas son las más indicadas para la remoción de resina residual post retiro de brackets.

## VII. RECOMENDACIONES

7. 1 Nuestras decisiones clínicas deben estar circunscritas en la odontología basada en la evidencia, siendo respetuosos con las estructuras y componentes de nuestra competencia. La remoción y el pulido de la resina residual debe ser considerado un paso final obligatorio para todo tratamiento de ortodoncia.

7. 2 Para el retiro de los brackets se recomienda utilizar instrumentos que generen fuerzas de cizallamiento, como los alicates de corte lateral, ya que permiten una aplicación más precisa y homogénea de la fuerza, además de reducir el riesgo de dejar restos de adhesivo de tamaño significativo y facilitar la remoción final. En contraste, los instrumentos que aplican fuerzas de tracción, como los alicates de despegue de brackets, ejercen una fuerza perpendicular al esmalte, lo que incrementa la probabilidad de generar micro o macrofracturas.

7. 3 La remoción de la resina residual en su mayoría, debe realizarse en primera instancia con refrigeración, posterior a ello, para una mejor percepción del material residual se sugiere secar la zona y suprimir la refrigeración.

7. 4 Se debe evitar el uso de la fresa de Arkansas, dado que fue la que obtuvo el grado más alto en el estado del esmalte y mostró los peores resultados entre los tres grupos.

7. 5 Se sugiere el uso de la fresa de carburo de tungsteno de 12 hojas de alta velocidad, debido a que mostró los mejores resultados en el estado del esmalte y en contraste con el esmalte inicial, brindó valores muy cercanos, además de la facilidad para conseguir en el mercado odontológico.

### VIII. REFERENCIAS

- Al Habdan, A. H., Al Rabiah, R., y Al Busayes, R. (2021). Shear bond strength of acid and laser conditioned enamel and dentine to composite resin restorations: An in vitro study. *Clinical and Experimental Dental Research*, 7(3), 331–337. <https://doi.org/10.1002/CRE2.409>
- Årtun, J., y Bergland, S. (1984). Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *American Journal of Orthodontics*, 85(4), 333–340. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90190-8](https://doi.org/10.1016/0002-9416(84)90190-8)
- Bansal, K., Gupta, S., Nikhil, V., Jaiswal, S., Jain, A., y Aggarwal, N. (2019). Effect of different finishing and polishing systems on the surface roughness of resin composite and enamel: An in vitro profilometric and scanning electron microscopy study. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, 9(3), 154. [https://doi.org/10.4103/IJABMR.IJABMR\\_11\\_19](https://doi.org/10.4103/IJABMR.IJABMR_11_19)
- Bedón, M. (2017). *Rugosidad superficial de resinas con nanopartículas sometida a tres sistemas de pulido* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/ad5260d4-5e75-4ebd-8d8c-66d185cee25d>
- Caixeta, R., Berger, S., Lopes, M., Paloco, E., Faria, É., Contreras, E., Gonini, A., y Guiraldo, R. (2021). Evaluation of enamel roughness after the removal of brackets bonded with different materials: In vivo study. *Brazilian Dental Journal*, 32(5), 34–40. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202104399>
- Contero, M. (2015). *Estado del esmalte dental después de retirar brackets y pulir el adhesivo residual a través de tres mecanismos, en premolares extraídos, mediante el estereomicroscopio* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/62b7ae42-4f0d-453a-ad75-89d13911f3c5>

- Corahua, N. (2021). *Comparación de la resistencia al cizallamiento de los diferentes diseños de base de los brackets metálicos en premolares humanos: "in vitro"*. Lima, 2021 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/7611>
- Erdur, E., Akin, M., Cime, L., y İleri, Z. (2016). Evaluation of enamel surface roughness after various finishing techniques for debonding of orthodontic brackets. *Turkish Journal of Orthodontics*, 29(1), 1–5. <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2016.15-00016R1>
- Ferreira, J., Borsatto, M., Saraiva, M., Matsumoto, M., Torres, C., y Romano, F. (2020). Evaluation of enamel roughness in vitro after orthodontic bracket debonding using different methods of residual adhesive removal. *Turkish Journal of Orthodontics*, 33(1), 43. <https://doi.org/10.5152/TURKJORTHOD.2020.19016>
- Garg, R., Dixit, P., Khosla, T., Gupta, P., Kalra, H., y Prafful Kumar. (2018). Enamel surface roughness after debonding: A comparative study using three different burs. *The journal of contemporary dental practice*, 5, 521–526. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29807961/>
- Gómez de Ferraris, M., y Campos, A. (2019). *Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental* (4ta edición). Editorial Médica Panamericana.
- Guevara, M. (2018). *Brackets metálicos*. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://es.scribd.com/document/380968767/Brackets-Metalicos>
- Henostroza, G. (2010). *Adhesión en odontología restauradora* (2a ed.). Ripano.
- Howell, S., y Weekes, W. T. (1990). An electron microscopic evaluation of the enamel surface subsequent to various debonding procedures. *Australian Dental Journal*, 35(3), 245–252. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.1990.tb05402.x>
- Koprowski, R., Machoy, M., Woźniak, K., y Wróbel, Z. (2014). Automatic method of analysis of OCT images in the assessment of the tooth enamel surface after orthodontic

- treatment with fixed braces. *BioMedical Engineering Online*, 13(1), 1–19.  
<https://doi.org/10.1186/1475-925X-13-48/FIGURES/9>
- Lezcano, M., Enz, N., Affur, M., y Gili, M. (2023). Características histológicas de la dentina bovina mediante tinción Tricrómica de Masson. *Revista Científica Odontológica*, 11(4). <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1104-2023-176>
- Malcangi, G., Patano, A., Morolla, R., De Santis, M., Piras, F., Settanni, V., Mancini, A., Di Venere, D., Inchingolo, F., Inchingolo, A., Dipalma, G., y Inchingolo, A. (2023). Analysis of dental enamel remineralization: A systematic review of technique comparisons. *Bioengineering* 2023, Vol. 10, Page 472, 10(4), 472.  
<https://doi.org/10.3390/BIOENGINEERING10040472>
- Malpica, E., y Díaz, L. (2019). *Comparación del estado del esmalte dental tras remoción de resina remanente post retiro de brackets, entre cuatro sistemas*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo].  
<http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1094>
- Mauricio, F., Medina, J., Mauricio, C., Vilchez, L., Mendoza, R., y Mayta, F. (2023). Shear strength of metal brackets using LED lamps with different wavelengths: An in vitro comparative study. *Journal of Orthodontic Science*, 12(1).  
[https://doi.org/10.4103/JOS.JOS\\_15\\_23](https://doi.org/10.4103/JOS.JOS_15_23)
- Oliveros, C., y Lavado, N. (2022). *Comparación del esmalte dental con dos sistemas de pulido post retiro de brackets in vitro, Lima 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/13860>
- Reyes, G., Bonomie, J., Guevara, E., Palacios, M., Malgosa, A., Chimenos, E., Jordana, X., y García-Sívoli, C. (2010). El sistema dental y su importancia en el estudio de la evolución humana: Revisión bibliográfica. *Boletín Antropológico*, 28(78), 16–43.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71224288002>

- Sampieri, R., Fernandez, C., y Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta edición). Mac Graw Hill.
- Shah, P., Sharma, P., Goje, S. K., Kanzariya, N., y Parikh, M. (2019). Comparative evaluation of enamel surface roughness after debonding using four finishing and polishing systems for residual resin removal - an in vitro study. *Progress in Orthodontics*, 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S40510-019-0269-X/TABLES/9>
- Soares, F. Z. M., Follak, A., da Rosa, L. S., Montagner, A. F., Lenzi, T. L., y Rocha, R. O. (2016). Bovine tooth is a substitute for human tooth on bond strength studies: A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 32(11), 1385–1393. <https://doi.org/10.1016/J.DENTAL.2016.09.019>
- Soares Tenório, K. C., Neupmann Feres, M. F., Tanaka, C. J., Augusto, M. K. M., Rodrigues, J. A., Pereira da Silva, H. D., Arana-Chavez, V. E., y Roscoe, M. G. (2020). In vitro evaluation of enamel surface roughness and morphology after orthodontic debonding: Traditional cleanup systems versus polymer bur. *International orthodontics*, 18(3), 546–554. <https://doi.org/10.1016/J.ORTHO.2020.04.006>
- Soto, N. (2023). *Resistencia al cizallamiento de tres métodos de desproteinización del esmalte en la adhesión de brackets metálicos con cemento resinoso “orthocem”*: Estudio in vitro [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. [https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/7939/UNFV\\_FO\\_Soto\\_Sanchez\\_Nathaly\\_Titulo\\_profesional\\_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/7939/UNFV_FO_Soto_Sanchez_Nathaly_Titulo_profesional_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ulusoy, Ç. (2009). Comparison of finishing and polishing systems for residual resin removal after debonding. *Journal of Applied Oral Science*, 17(3), 209. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572009000300015>

- Vargas, C. (2020). *Evaluación in vitro de la microdureza del esmalte de dientes bovinos sometidos a tres frutas cítricas* [Tesis de postgrado, Universidad Científica del Sur]. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1109>
- Vidor, M., Felix, R., Marchioro, E., y Hahn, L. (2015). Enamel surface evaluation after bracket debonding and different resin removal methods. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 20(2), 61–67. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.20.2.061-067.OAR>
- Wang, C., Fang, Y., Zhang, L., Su, Z., Xu, J., y Fu, B. (2021). Enamel microstructural features of bovine and human incisors: A comparative study. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 235, 151700. <https://doi.org/10.1016/J.AANAT.2021.151700>
- Zachrisson, B., y Årthun, J. (1979). Enamel surface appearance after various debonding techniques. *American Journal of Orthodontics*, 75(2), 121–137. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(79\)90181-7](https://doi.org/10.1016/0002-9416(79)90181-7)

## IX. ANEXOS

### 9.1. Anexo A

#### 9.1.1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Habrá diferencias significativas en la condición del esmalte dental después del retiro de brackets utilizando tres métodos diferentes de remoción y pulido de la resina residual?	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Comparar la condición del esmalte dental tras la remoción de brackets y el pulido de la resina residual utilizando tres métodos diferentes, en dientes incisivos mandibulares de bovinos, mediante un estereomicroscopio®.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Comparar el estado del esmalte inicial mediante un microscopio estereoscópico®, antes de la cementación de brackets.</p>	<p>Dado que las técnicas del Grupo 1- fresa de Arkansas, Grupo 2- fresa carburo de tungsteno 12 hojas y Grupo 3- fresa carburo de tungsteno 30 hojas, utilizan fresas y material de pulido diferentes que van a entrar en contacto con el esmalte</p>	<p>1.Estado del esmalte dental.</p> <p>2.Resina residual.</p>	<p><b>Diseño:</b></p> <p>Experimental in vitro.</p> <p><b>Tipo:</b></p> <p>Longitudinal, comparativo y prospectivo.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>45 dientes incisivos mandibulares de bovino.</p> <p><b>Análisis de datos:</b></p>

	<p>Comparar el adhesivo residual sobre el esmalte dental después del retiro de los brackets, mediante un microscopio estereoscópico®.</p> <p>Comparar el estado del esmalte dental después de la remoción y pulido de la resina residual mediante un microscopio estereoscópico®.</p> <p>Determinar el método de remoción y pulido que genere el menor daño al esmalte dental.</p>	<p>dental, es probable que la condición del esmalte después del pulido sea diferente.</p>	<p>Descriptivo e inferencial.</p> <p>Prueba exacta de Fisher y Kruskal-Wallis para comparaciones entre grupos, Wilcoxon para comparaciones antes-después. Nivel de confianza de 95% y significancia del 5%.</p>
--	--	---	---

## 9.2. Anexo B

### 9.2.1. Escala del Índice del Estado del Esmalte

Escala	Descripción
0	Superficie perfecta. Sin rayones, periquematías intactos.
1	Superficie satisfactoria. Rayones finos, algunos periquematías observables.
2	Superficie aceptable. Varios rayones marcados y algunos más profundos, sin periquematías.
3	Superficie imperfecta. Varios rayones gruesos, profundos y distintos, sin periquematías.
4	Superficie inaceptable, Varios rayones gruesos con apariencia profundamente desfigurada.

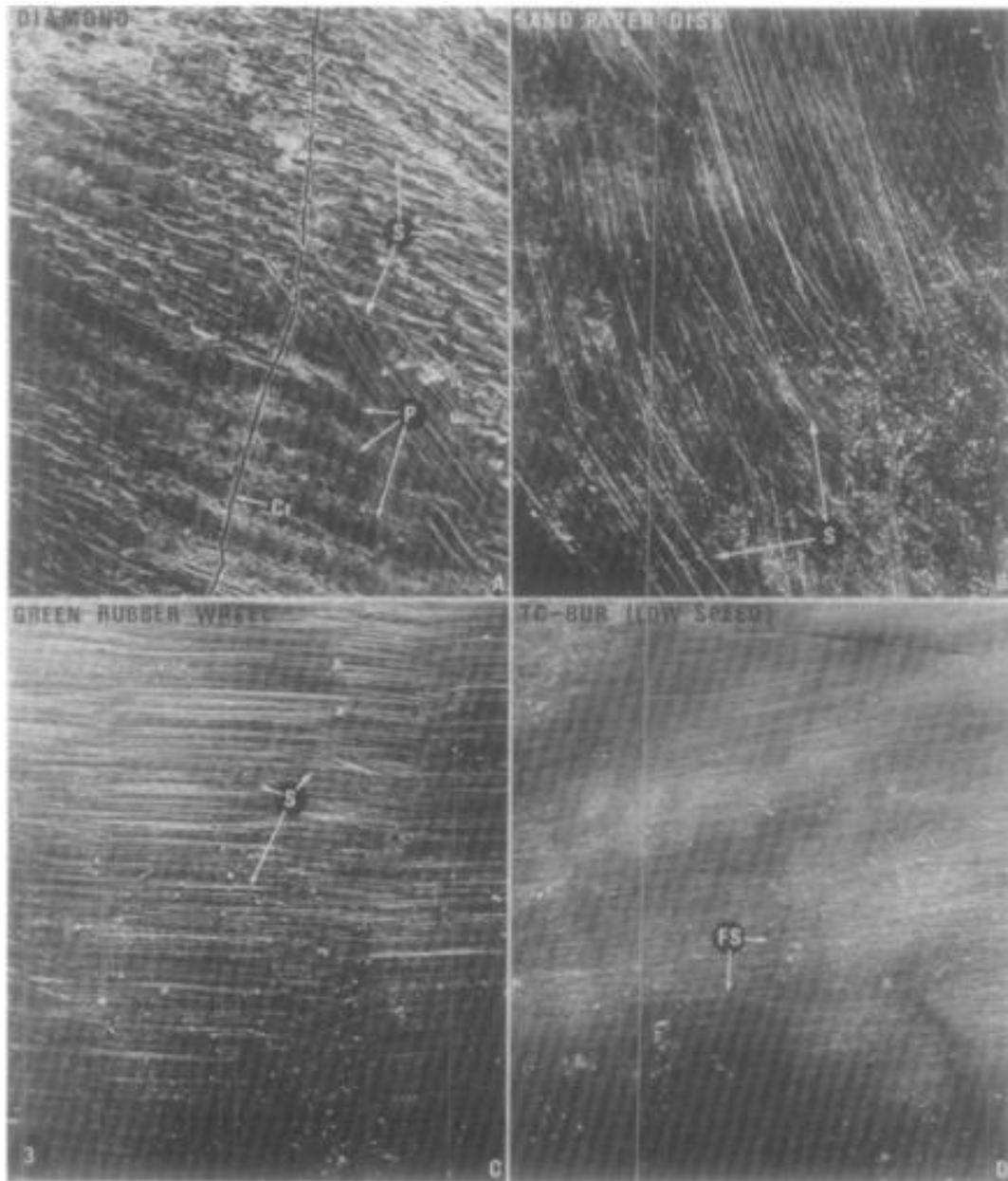
*Nota.* Recuperado de Zachrisson y Arthun, (1979).

### 9.2.2. Escala del Índice de Adhesivo Residual

Escala	Descripción
0	No queda adhesivo en el esmalte dental.
1	Queda menos de la mitad del adhesivo en el esmalte dental.
2	Queda más de la mitad del adhesivo en el esmalte dental.
3	Todo el adhesivo queda en el esmalte dental con una impresión clara de la malla del bracket.

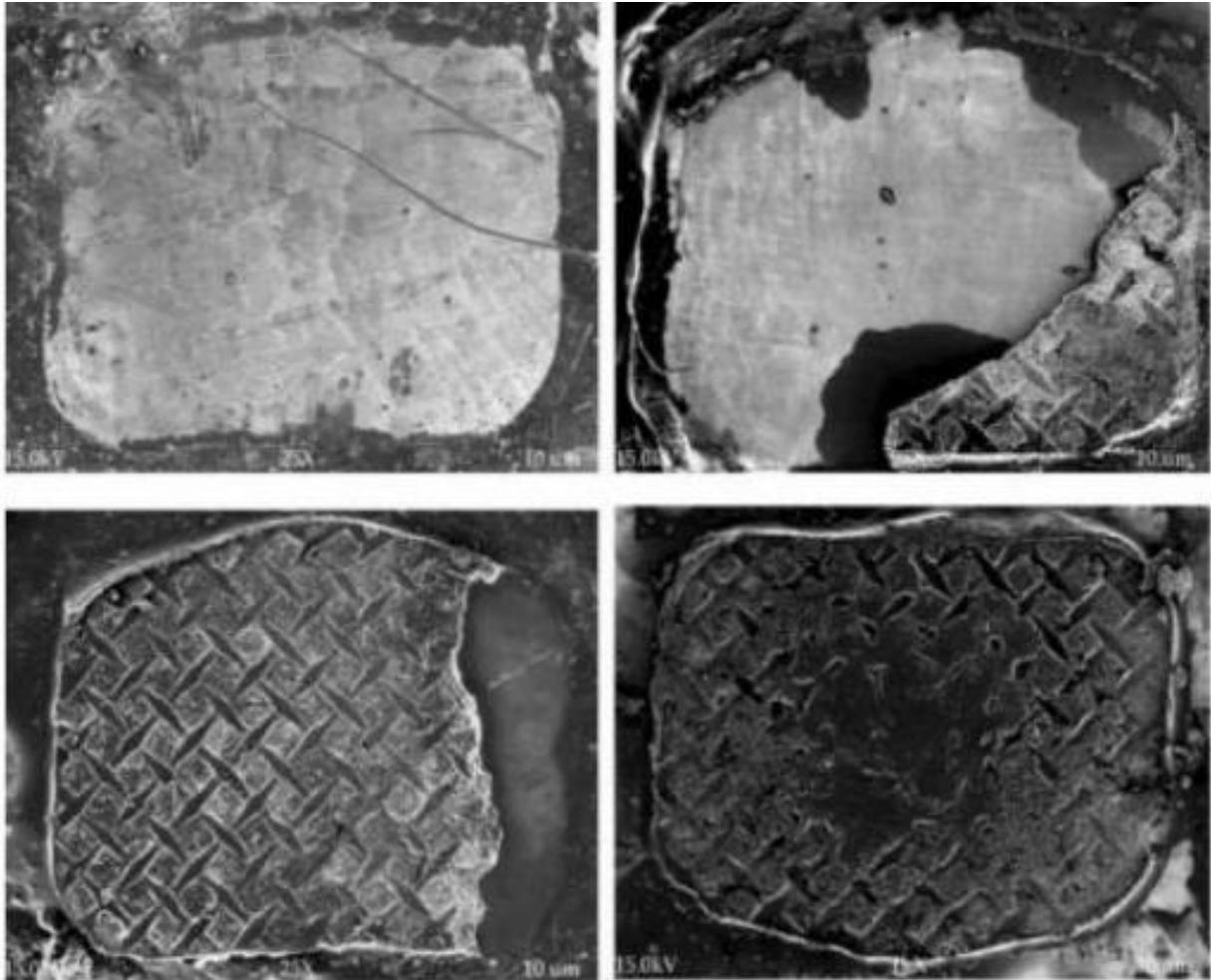
*Nota.* Recuperado de Artun y Bergland, (1984).

**9.2.3. Figura 8. Comparación del efecto de cuatro técnicas diferentes de remoción y pulido sobre el esmalte dental**



*Nota.* Estado del esmalte, para el cual la puntuación correspondiente ESI es la siguiente; A=4, B=3, C=3 y D=1. Recuperado de Zachrisson y Arthun, (1979).

9.2.4. *Figura 9. Puntuación del Adhesivo residual que queda en la superficie del esmalte*



*Nota.* Estado del esmalte, para el cual la puntuación correspondiente ARI es A=0, B=1, C=2 y D=3. Recuperado de Contero (2015).

### 9.3. Anexo C

#### 9.3.1. Fichas de recolección de datos

##### Ficha para evaluación del Esmalte inicial

Fecha:

Tiempo de evaluación: Antes de la cementación de brackets.

GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
Muestra	Índice de Esmalte inicial	Muestra	Índice de Esmalte inicial	Muestra	Índice de Esmalte inicial
1(a)		16(a)		31(a)	
2(a)		17(a)		32(a)	
3(a)		18(a)		33(a)	
4(a)		19(a)		34(a)	
5(a)		20(a)		35(a)	
6(b)		21(b)		36(b)	
7(b)		22(b)		37(b)	
8(b)		23(b)		38(b)	
9(b)		24(b)		39(b)	
10(b)		25(b)		40(b)	
11(c)		26(c)		41(c)	
12(c)		27(c)		42(c)	
13(c)		28(c)		43(c)	
14(c)		29(c)		44(c)	
15(c)		30(c)		45(c)	

### Ficha para evaluación del Esmalte final

Fecha:

Tiempo de evaluación: Después de la remoción y pulido de la resina residual.

GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
Muestra	Índice de Esmalte final	Muestra	Índice de Esmalte final	Muestra	Índice de Esmalte final
1(a)		16(a)		31(a)	
2(a)		17(a)		32(a)	
3(a)		18(a)		33(a)	
4(a)		19(a)		34(a)	
5(a)		20(a)		35(a)	
6(b)		21(b)		36(b)	
7(b)		22(b)		37(b)	
8(b)		23(b)		38(b)	
9(b)		24(b)		39(b)	
10(b)		25(b)		40(b)	
11(c)		26(c)		41(c)	
12(c)		27(c)		42(c)	
13(c)		28(c)		43(c)	
14(c)		29(c)		44(c)	
15(c)		30(c)		45(c)	

Ficha para evaluación del Adhesivo residual

Fecha:

Tiempo de evaluación: Después de la remoción de brackets.

GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
Muestra	Índice de Adhesivo residual	Muestra	Índice de Adhesivo residual	Muestra	Índice de Adhesivo residual
1(a)		16(a)		31(a)	
2(a)		17(a)		32(a)	
3(a)		18(a)		33(a)	
4(a)		19(a)		34(a)	
5(a)		20(a)		35(a)	
6(b)		21(b)		36(b)	
7(b)		22(b)		37(b)	
8(b)		23(b)		38(b)	
9(b)		24(b)		39(b)	
10(b)		25(b)		40(b)	
11(c)		26(c)		41(c)	
12(c)		27(c)		42(c)	
13(c)		28(c)		43(c)	
14(c)		29(c)		44(c)	
15(c)		30(c)		45(c)	

## 9.4. Anexo D

### 9.4.1. Normas ISO 29022

INTERNATIONAL  
STANDARD

ISO  
29022

First edition  
2013-06-01

---

# Dentistry — Adhesion — Notched- edge shear bond strength test

*Médecine bucco-dentaire — Adhérence — Essai de résistance au  
cisaillement sur échantillons à bord entaillé*

# Dentistry — Adhesion — Notched-edge shear bond strength test

## 1 Scope

This International Standard specifies a shear test method used to determine the adhesive bond strength between direct dental restorative materials and tooth structure, e.g. dentine or enamel. The method as described is principally intended for dental adhesives. The method includes substrate selection, storage and handling of tooth structure, as well as the procedure for testing.

NOTE 1 Testing adhesion to tooth structure is technique sensitive and experience with the test method is required.

NOTE 2 With modification, it may be possible to use this method for adhesive restorative materials (e.g. glass-ionomer materials).

## 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 1942, *Dentistry — Vocabulary*

ISO 3696, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 6344-1, *Coated abrasives — Grain size analysis — Part 1: Grain size distribution test*

68835011585/iso-29022-2013

## 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO 1942 and the following apply.

### 3.1

#### **bond strength**

force per unit area required to break a bonded assembly with failure occurring in or near the adhesive/adherend interface

### 3.2

#### **direct dental restorative material**

material used to restore a tooth that is placed in the plastic or unset state and sets intraorally when used clinically

### 3.3

#### **substrate**

material upon the surface of which an adhesive is spread for any purpose, such as bonding or coating

## 4 Tooth substrate and storage

### 4.1 General

Use bovine incisors or human erupted permanent third molars for the measurement of bond strength. Record the type of substrate used.

## ISO 29022:2013(E)

For bovine teeth, use the labial surface. For human teeth, use the buccal, mesial, distal or lingual surface.

NOTE The occlusal surface of human teeth should not be used due to difficulty in finding a suitable bonding area.

Use superficial dentine, i.e. as close to enamel as possible, in order to reduce variations. It is important that the planed dentine surface follow the anatomical plane of the dentine-enamel junction (interface) as closely as possible in order to produce a uniform dentine structure.

### 4.2 Time after extraction

Use teeth within 6 months after extraction.

NOTE Teeth extracted more than 6 months prior to use may undergo degenerative changes in dentinal proteins.

### 4.3 Condition of teeth

Use caries-free teeth for bond strength measurement. Do not use human teeth which are restored or are root-filled teeth (endodontically treated).

### 4.4 Initial preparation and storage of teeth

For bovine teeth, cut off the roots at the cemento-enamel junction (CEJ) and remove the pulp. For human teeth, wash thoroughly in running water and remove all blood and adherent tissue as soon as possible after extraction.

Place the teeth in water (ISO 3696, grade 3) at  $(4 \pm 4)^\circ\text{C}$ . To minimize deterioration, replace the storage medium at least once every 2 months.

Preservatives which do not react with dentine, e.g. 1 % aqueous solution of chloramine-T, may be used. Do not use preservatives which can react with dentine, e.g. aldehydes, or which can inhibit radical polymerization, e.g. phenols. If storage in a preservative has taken place, thoroughly rinse the teeth in running water to remove any preservative solution prior to tooth surface preparation.

## 5 Tooth surface preparation

### 5.1 General

A standard, reproducible, flat surface is required. Keep tooth surfaces wet at all times.

NOTE Exposure of a tooth surface to the air for several minutes may cause irreversible changes in bonding character. Dentine is especially sensitive to dehydration.

### 5.2 Potting (mounting) of teeth

Prior to potting the teeth, block the opening to the pulp chamber with wax or dental cement. Alternatively, use a high viscosity potting medium that does not penetrate the pulp chamber. This can be verified by preparing a set of potted teeth, sectioning them and examining the pulp chambers. Discard the sectioned specimens.

Place the tooth bonding side down (labial side down for bovine teeth; buccal, mesial, distal or lingual side down for human teeth) in a cylindrical mould on a level working surface. Plastics or metal rings of approximately 25 mm internal diameter may be used. The height of the mould may vary; 10 mm to 25 mm is suggested. If rings are used, a sheet of polyester or similar film may be placed under the rings for easy removal and clean up. Pour a mixed slow-setting viscous self-curing resin or dental die stone into the mould. Remove the potted tooth from the mould as soon as possible after the potting medium has set. Store the potted tooth immediately in water (ISO 3696, grade 3) at  $(4 \pm 4)^\circ\text{C}$ .

NOTE 1 The heat of polymerization of self-curing resin may adversely affect the tooth. Samples may be cooled in an ice bath during polymerization of the resin.

## ISO 29022:2013 (E)

NOTE 2 It is preferable to pot teeth soon after cutting off the roots and removing the pulp.

NOTE 3 A small flat area which will be parallel to the final bonding surface may be ground in the enamel for easier placement and stabilization of the tooth during the potting process.

### 5.3 Surface preparation

Fix silicon carbide abrasive paper, complying with ISO 6344-1, to a hard, flat surface. No more than 4 h before the bonding procedure is planned, prepare a standard surface by a two-step sequential planing process under running water. First use P120 paper until a bonding area sufficient for placing a resin composite ('composite') button with a diameter of 2,38 mm has been exposed, followed by P400 paper until the surface is even and smooth when visually inspected. For dentine, stop the grinding when superficial dentine is exposed. The median grit size for P120 abrasive paper is  $(125 \pm 1) \mu\text{m}$  and for P400 abrasive paper is  $(35 \pm 1) \mu\text{m}$ . If abrasive papers of grit size P120 or P400 are not available, use abrasive papers with grit size as close as possible to 125  $\mu\text{m}$  and 35  $\mu\text{m}$ .

Grinding may be performed in an automatic grinding machine with rotating abrasive discs and running water. Use a mechanical fixture that orientates the abrasive paper perpendicular to the specimen. A suitable machine consists of a grinding mandrel with T-slot grinding plate. Alternatively, place the potted tooth into a fixture in a drill press (tooth orientated downwards), lower and press the rotating tooth against the abrasive paper on a motorized rotating lapidary wheel under running water.

In order to ensure correct alignment in the bonding and test fixtures, ensure that the ground surface is perpendicular to the sides of the potted tooth cylinder and that the top and bottom surfaces of the specimen are parallel. Discard potted ground teeth that have perforations into the pulp chamber. Rinse the potted ground teeth well with water after grinding to remove any foreign matter (e.g. residual sandpaper grit).

Do not grind too deeply into the dentine or bond strength may be reduced. The amount of area exposed by grinding can be checked by briefly drying the tooth with air for easier visualization of the tooth surface and dentine area.

### 5.4 Storage of prepared specimens

After grinding to expose the bonding surface, store the specimens in water at room temperature and use for the bonding procedure within 4 h.

## 6 Specimen production, handling and storage

### 6.1 General

Prepare and test the specimens under ambient conditions of  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  and  $(50 \pm 10) \%$  relative humidity, ensuring that they are kept wet. Prepare 15 specimens for testing.

### 6.2 Preconditioning

Precondition the prepared tooth surface according to the adhesive manufacturer's instructions. If no instructions are given, rinse the tooth with running water for 10 s and remove visible water on the surface with a filter paper or by a light/short stream of oil- and water-free compressed air immediately before application of the adhesive material.

### 6.3 Application of adhesive

Apply the adhesive material according to the manufacturer's instructions over the entire prepared tooth surface ensuring an even coating of adhesive, and cure according to the manufacturer's instructions.

## ISO 29022:2013(E)

### 6.4 Insertion into bonding clamp

Once the adhesive film has been cured, insert the tooth into the bonding clamp (Figure A.2) containing a white plastics button mould with hole diameter of  $(2,38 \pm 0,03)$  mm (Figure A.1). Inspect the plastics button mould visually prior to use and replace if it appears to be worn. Centre the mould opening over a suitable bonding area, ensuring that the bonding area consists only of the specified substrate, e.g. dentine, and lower the mould onto the tooth surface. If the height of the potted tooth is less than approximately 20 mm, use a spacer under the potted tooth so that the mould will contact the tooth surface when lowered onto the bonding surface. Tighten screws until one-half of the wave spring (key item 1 in Figure A.2) is compressed and there is no arching of the plastics button mould positioned on the tooth.

NOTE 1 Arching of the plastics mould can lift the mould off of the tooth and allow composite to spread beyond the mould.

NOTE 2 A stack of 12 microscope slides taped together, approximately 13 mm in height, can be used as a spacer for potted teeth less than 20 mm in height.

### 6.5 Composite placement

Use a high modulus composite and use the same composite when comparing adhesives. Apply the composite to the bonding surface and cure according to the manufacturer's instructions for use. Use a small flat end packing instrument of about 1 mm diameter to avoid "tug back" on the composite. Pack a thin layer of composite, approximately 0,2 mm thick, into the button mould ensuring good contact with the bonding surface without any air voids at the bonding interface. Pack additional composite until the cylindrical part of the button mould is approximately one-half to three-quarters full. Do not place composite in the upper 45-degree angled part of the mould. Cure the composite according to the manufacturer's instructions for use. Do not exceed manufacturer's recommendations for depth of cure during composite placement.

NOTE 1 A high modulus composite (flexural modulus  $> 9,6$  GPa) is used to minimize the effect of deformation of the composite button during shear.

NOTE 2 Over-filling the mould can make it difficult to remove the mould and may disturb the bond.

NOTE 3 The composite application step is one of the most important in the bonding process. Deviating from the above composite application protocol may result in high variability.

### 6.6 Specimen handling and storage

Loosen the screws on the bonding clamp and remove the bottom spacer (if used). If a spacer has been used, remove the sample from the button mould using a small hand instrument (e.g. packing instrument/condenser) to apply pressure directly downward onto the cured composite button until the sample is released. Avoid applying any adverse force on the specimen, e.g. shear, bending or rotational. If a taller specimen has been used, remove the specimen from the mould by holding down the composite button with the hand instrument and lifting the top of the clamp off.

NOTE Use special care when removing the mould from a 'low-shrink' composite material because it is likely to be a tighter fit and more difficult to remove.

Measure the diameter of at least one composite button (adherend) per set of 15 specimens, as near to the bonding surface as possible, in order to confirm the diameter of the bonding area. Store the bonded samples in water at  $(37 \pm 2)$  °C for  $(24 \pm 2)$  h prior to debonding. Test the specimens for bond strength immediately after removal from water.

## 9.5. Anexo E

### 9.5.1. Acta de aprobación por el Comité de ética



#### COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

#### ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**N°124-06-2024**

Los miembros del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal integrado por la Mg. Carmen Rosa Garcia Rupaya en calidad de Presidenta, Dr. Daniel Augusto Alvitez Temoche en calidad de miembro y Mg. Nimia Peltroche Adrianzen en calidad de miembro, se reunieron virtualmente para evaluar a solicitud del Director de la Unidad de Investigación, Innovación y Emprendimiento, el Proyecto de Investigación:

**Título:** “EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL ESMALTE DENTAL CON DIFERENTES MÉTODOS DE PULIDO PARA LA REMOCIÓN DE LA RESINA RESIDUAL, POST RETIRO DE BRACKETES EN DIENTES BOVINOS IN VITRO”

**Investigador:** Bachiller VASQUEZ SANCHEZ VALERIA ESTHEFANNY AMANDA

**Código de inscripción:** 124-06-2024

**Proyecto de investigación:** versión última de fecha 29 de junio de 2024

Luego de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el proyecto presentado por el bachiller Sthefanny Vasquez, y de acuerdo al Reglamento del Comité de Ética de la Universidad Nacional Federico Villarreal (Resolución R.N°: 6437-2019-UNFV) se concluye en el siguiente calificativo: **Favorable con Aprobación**

La aprobación considera el cumplimiento de los estándares de la Facultad y de la Universidad, los lineamientos científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio y la capacitación del equipo de investigación. En el caso de participación de seres humanos la confidencialidad de los datos y el ejercicio de la autonomía mediante la aplicación del consentimiento informado.

Los miembros del Comité de Ética suscribimos el presente documento:

Lima, 16 de julio de 2024

Mg. Carmen Rosa Garcia Rupaya  
Presidenta  
Comité de Ética en Investigación

Mg. Nimia Peltroche Adrianzen  
Miembro  
Comité de Ética en Investigación

Dr. Daniel Alvitez Temoche  
Miembro  
Comité de Ética en Investigación

## 9.6. Anexo F

### 9.6.1. Constancia de Plan de Tesis aprobada



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA**

“ Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho ”

OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

## **CONSTANCIA**

**LA OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO DE LA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**

DEJA CONSTANCIA:

Que el presente, tema: «*EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL ESMALTE DENTAL CON DIFERENTES MÉTODOS DE PULIDO PARA LA REMOCIÓN DE LA RESINA RESIDUAL, POST RETIRO DE BRACKETES EN DIENTES BOVINOS IN VITRO*», del Plan de Tesis de la Bachiller **VASQUEZ SANCHEZ, VALERIA ESTHEFANNY AMANDA**, se encuentra APROBADO, para su ejecución y dar término, para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista, de acuerdo a las pautas y correcciones respectivas, según lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Federico Villarreal, aprobado mediante R.R. N°2900-2018-UNFV.

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

Pueblo Libre, 17 de julio de 2024



Firmado digitalmente por:  
MUNAYCO MAGALLANES  
Americo Alejandro FAU 20170934289  
soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 17/07/2024 20:02:27-0500

**Dr. AMÉRICO A. MUNAYCO MAGALLANES**  
JEFE  
OFICINA DE GRADOS y GESTIÓN DEL EGRESADO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

N° 049-PTA-2024

NT: 052836-2024

AAMM/Luz V.

Calle San Marcos N°351 – Pueblo Libre  
e-mail: ogt.fo@unfv.edu.pe

Telef.:7480888 - 8335

## 9.7. Anexo G

### 9.7.1. Carta de Presentación al laboratorio



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA**

"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

#### OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

Pueblo Libre, 28 de octubre de 2024

**Dr.  
PAUL ORESTES MENDOZA MURILLO  
DIRECTOR - DEPARTAMENTO ACADÉMICO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ATENCIÓN: LABORATORIO DE OPERATORIA DENTAL  
Presente.-**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller en Odontología, Srta. Valeria Esthefanny Amanda Vasquez Sanchez, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis titulado:

**«EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL ESMALTE DENTAL CON DIFERENTES  
MÉTODOS DE PULIDO PARA LA REMOCIÓN DE LA RESINA RESIDUAL, POST  
RETIRO DE BRACKETS EN DIENTES BOVINOS IN VITRO »**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Vasquez quien realizará el siguiente trabajo:

- ✓ *Adecuación de muestras dentarias en acrílico autopolimerizable, profilaxis de muestras.*
- ✓ *Cementación y descementación de brackets*
- ✓ *Remoción y pulido de resina residual.*

Estas actividades, le permitirán al bachiller, desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovar le los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente



Firmado digitalmente por:  
MUNAYCO MAGALLANES  
Americo Alejandro FAU 20170934289  
soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 28/10/2024 20:15:21-0500

**Dr. AMERICO A. MUNAYCO MAGALLANES  
JEFE  
OFICINA DE GRADOS y GESTIÓN DEL EGRESADO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

## 9.8. Anexo H

### 9.8.1. Autorización para el uso del taller de operatoria



Pueblo Libre, 29 de octubre de 2024.

OFICIO N° 0177-2024-DA-FO-UNFV

Magister

JULIA ELBIA MEDINA Y MENDOZA

RESPONSABLE DEL TALLER – CLINICA DE OPERATORIA

Presente. -

**ASUNTO:** Autorización para el Uso del Laboratorio.

**REFERENCIA:** 1. Carta S/N de la OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO (recibida 29/10/2024)

2. R.D. N° 055-2024-SA-D-FO-UNFV.

Es grato dirigirme a usted, para saludarla cordialmente y en atención al documento de la referencia 2, sírvase brindar las facilidades del caso a la Bachiller en Odontología Srta. **VALERIA ESTHEFANNY AMANDA VASQUEZ**, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis, Titulado: «**EVALUACION DE LA CONDICION DEL ESMALTE DENTAL CON DIFERENTES METODOS DE PULIDO PARA LA REMOCION DE LA RESINA RESIDUAL, POST RETIRO DE BRACKETS EN DIENTES BOVINOS IN VITRO**», la misma que permitirá desarrollar su trabajo de investigación, en preparación de las muestras del proyecto.

Sin otro particular es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de nuestra especial consideración.

Atentamente,

  
**Dr. Paul Orestes Mendoza Murillo**  
Director  
Departamento Académico

Se adjunta Protocolo de Tesis  
//Flor Barrera

CC VALERIA ESTHEFANNY AMANDA VASQUEZ  
Folios: 50  
NT: 077546

## 9.9. Anexo I

### 9.9.1. Calibración de la Máquina de Ensayos Universal CMT-5L



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

## Certificado de Calibración

### LFP - C - 044 - 2024

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 <a href="http://www.bipm.org">http://www.bipm.org</a>).</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 <a href="http://www.bipm.org">http://www.bipm.org</a>).</i></p>
Solicitante	<b>HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.</b>	
Dirección	<b>Jirón Nepentas 364 urb. san silvestre San Juan de Lurigancho</b>	
Instrumento de Medición	<b>MAQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL</b>	
Intervalo de Indicaciones	<b>0 N a 5 000 N</b>	
Resolución	<b>0,01 N</b>	
Marca	<b>NO INDICA</b>	
Modelo	<b>CMT-5L</b>	
Número de Serie	<b>7419</b>	
Procedencia	<b>NO INDICA</b>	
Clase de Exactitud	<b>NO INDICA</b>	
Fecha de Calibración	<b>2024-04-25</b>	

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
	
	
<p>Firmado digitalmente por DE LA CRUZ GARCIA Leonardo FAU 20600283015 soft Fecha: 2024-04-26 19:02:59</p>	<p>Firmado digitalmente por SANCHEZ AVILES Ricardo Alfonso FAU 20600283015 soft Fecha: 2024-04-26 17:38:27</p>
Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

**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](mailto:metrologia@inacal.gob.pe)  
Web: [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)



## 9.10. Anexo J

### 9.10.1. Informe de Observación en el Estereomicroscopio y Ensayo de Cizallamiento del Laboratorio High Technology Laboratory Certificate



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES  
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0183-2024	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	02-12-2024
<b>ENSAYO DE CIZALLAMIENTO EN MUESTRAS DE BRACKETS ADHERIDOS EN DIENTES DE BOVINO</b>				
<b>1. DATOS DE LOS TESISISTAS</b>				
Nombre de tesis	"EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL ESMALTE DENTAL CON DIFERENTES MÉTODOS DE PULIDO PARA LA REMOCIÓN DE LA RESINA RESIDUAL, POST RETIRO DE BRACKETS EN DIENTES BOVINOS IN VITRO"			
Nombres y Apellidos	Valeria Esthefanny Amanda Vasquez Sanchez			
Dni	76187021			
Dirección	Jr Ricardo Palma N 127-Lima			
<b>2. EQUIPOS UTILIZADOS</b>				
<b>Instrumento</b>	<b>Marca</b>	<b>Aproximación</b>	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Máquina de Ensayos Mecánicos	LG CMT- 5L	0.001N		
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm		
Estereomicroscopio óptico digital	YPC-X02	5 - 1000X		
Estereomicroscopio	Eruromex	2X - 4X		
<b>3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA</b>				
Muestras de brackets adheridas en dientes de bovino	Cantidad	: Cuarenta y cinco (45) 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	: brackets adheridos en dientes de bovino		
	Grupo 1	: Incisivos con bases en acrílico color Blanco		
	Grupo 2	: Incisivos con bases en acrílico color Rojo		
Grupo 3	: Incisivos con bases en acrílico color Verde			
<b>4. RECEPCION DE MUESTRAS</b>				
Fecha de recepción de muestras	26 de Noviembre 2024			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Fecha de ensayo	26 de Noviembre 2024 a 02 de Diciembre del 2024			
Lugar de ensayo	Calle Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.			
<b>5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO</b>				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CAPITULO/NUMERAL</b>		
Según solicitante	Se realizó el ensayo de cizallamiento, aplicando una fuerza vertical sobre el material odontológico, la velocidad de ensayo fue de 0.75 mm/min +/- 0.25 mm/min	---		
Según solicitante	Las muestras inicialmente se encontraban sin ralladuras, sin fisuras y en óptimas condiciones. Se realizó la visualización de los dientes en los siguientes tiempos: *antes de la adhesión de los Brackets. * después del ensayo de cizallamiento. *después de la remoción y pulido de la resina residual.	---		
<b>6. CONDICIONES DE ENSAYO</b>				
	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>		
Temperatura	21.1 °C	21.1 °C		
Humedad Relativa	64.0 %HR	64 %HR		



QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

+51 997 123 584 // 949 059 602

ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe

www.ensayoshtl.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0183-2024	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	02-12-2024
<b>7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE CIZALLAMIENTO</b>				
<b>Grupo 1: Incisivos con bases en acrílico color Blanco</b>				
Muestra	Área promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Cizallamiento (Mpa)	
1	10.06	64.42	6.40	
2	7.50	67.44	8.99	
3	6.11	57.44	9.40	
4	8.66	230.02	26.57	
5	9.08	96.73	10.65	
6	10.46	72.65	6.94	
7	6.20	25.95	4.18	
8	9.84	105.45	10.71	
9	9.40	176.88	18.81	
10	11.58	151.03	13.04	
11	11.40	130.02	11.40	
12	9.08	96.03	10.58	
13	9.19	80.26	8.74	
14	5.77	163.23	28.30	
15	13.92	148.25	10.65	
<b>Grupo 2: Incisivos con bases en acrílico color Rojo</b>				
Muestra	Área promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Cizallamiento (Mpa)	
16	12.33	65.21	5.29	
17	10.26	49.73	4.84	
18	11.28	96.73	8.57	
19	11.66	85.60	7.34	
20	13.29	86.73	6.53	
21	11.66	102.58	8.80	
22	9.93	41.28	4.16	
23	10.64	47.12	4.43	
24	9.91	76.62	7.73	
25	10.68	78.49	7.35	
26	11.62	138.82	11.94	
27	10.62	47.17	4.44	
28	10.21	57.61	5.64	
29	10.66	67.02	6.29	
30	11.07	65.53	5.92	



QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

 Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

 +51 997 123 584 // 949 059 602

 ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe

 www.ensayoshtl.pe



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES  
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 3 de 3

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0183-2024	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	02-12-2024
<b>Grupo 3: Incisivos con bases en acrílico color Verde</b>				
Muestra	Área promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Cizallamiento (Mpa)	
31	10.24	69.81	6.82	
32	10.82	100.89	9.32	
33	9.59	28.99	3.02	
34	9.82	28.92	2.95	
35	10.82	119.22	11.02	
36	13.00	42.87	3.30	
37	11.20	85.37	7.62	
38	10.15	25.58	2.52	
39	9.64	66.67	6.92	
40	12.41	64.22	5.17	
41	9.50	60.45	6.37	
42	9.62	126.28	13.13	
43	11.13	75.38	6.77	
44	10.30	116.72	11.33	
45	11.47	46.39	4.04	

  HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE	 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE
<b>ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN</b> CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio	
FIN DEL DOCUMENTO	

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

 Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

 +51 997 123 584 // 949 059 602

 [ventas@ensayoshtl.pe](mailto:ventas@ensayoshtl.pe) // [ingenieria@ensayoshtl.pe](mailto:ingenieria@ensayoshtl.pe)

 [www.ensayoshtl.pe](http://www.ensayoshtl.pe)

## 9.11. Anexo K

### 9.11.1 Fichas de recolección con los datos registrados

#### Ficha para evaluación del Esmalte inicial

Fecha: 22/11/2024

Tiempo de evaluación: Antes de la cementación de brackets.

GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
Muestra	Índice de Esmalte inicial	Muestra	Índice de Esmalte inicial	Muestra	Índice de Esmalte inicial
1(a)	1	16(a)	1	31(a)	1
2(a)	1	17(a)	1	32(a)	2
3(a)	1	18(a)	1	33(a)	1
4(a)	1	19(a)	1	34(a)	1
5(a)	2	20(a)	1	35(a)	2
6(b)	2	21(b)	2	36(b)	1
7(b)	1	22(b)	1	37(b)	1
8(b)	2	23(b)	1	38(b)	1
9(b)	1	24(b)	1	39(b)	1
10(b)	2	25(b)	1	40(b)	2
11(c)	1	26(c)	1	41(c)	1
12(c)	1	27(c)	1	42(c)	1
13(c)	2	28(c)	2	43(c)	1
14(c)	1	29(c)	1	44(c)	1
15(c)	1	30(c)	1	45(c)	2

Ficha para evaluación del Adhesivo residual

Fecha: 26/11/2024

Tiempo de evaluación: Después de la descementación de brackets.

GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
Muestra	Índice de Adhesivo residual	Muestra	Índice de Adhesivo residual	Muestra	Índice de Adhesivo residual
1(a)	1	16(a)	2	31(a)	2
2(a)	2	17(a)	2	32(a)	1
3(a)	3	18(a)	2	33(a)	3
4(a)	1	19(a)	2	34(a)	3
5(a)	1	20(a)	1	35(a)	2
6(b)	1	21(b)	1	36(b)	2
7(b)	2	22(b)	3	37(b)	1
8(b)	3	23(b)	3	38(b)	3
9(b)	1	24(b)	3	39(b)	3
10(b)	1	25(b)	3	40(b)	1
11(c)	2	26(c)	2	41(c)	1
12(c)	3	27(c)	3	42(c)	1
13(c)	2	28(c)	2	43(c)	1
14(c)	1	29(c)	2	44(c)	3
15(c)	1	30(c)	3	45(c)	1

## Ficha para evaluación del Esmalte final

Fecha: 28/11/24

Tiempo de evaluación: Después de la remoción y pulido de la resina residual

GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
Muestra	Índice de Esmalte final	Muestra	Índice de Esmalte final	Muestra	Índice de Esmalte final
1(a)	3	16(a)	2	31(a)	3
2(a)	4	17(a)	4	32(a)	4
3(a)	4	18(a)	1	33(a)	4
4(a)	3	19(a)	1	34(a)	3
5(a)	3	20(a)	1	35(a)	3
6(b)	3	21(b)	2	36(b)	4
7(b)	4	22(b)	2	37(b)	1
8(b)	3	23(b)	2	38(b)	3
9(b)	2	24(b)	2	39(b)	3
10(b)	3	25(b)	2	40(b)	3
11(c)	2	26(c)	1	41(c)	2
12(c)	4	27(c)	1	42(c)	2
13(c)	4	28(c)	2	43(c)	2
14(c)	2	29(c)	4	44(c)	1
15(c)	1	30(c)	1	45(c)	2

## 9.12. Anexo L

### 9.12.1. Informes técnicos de los insumos y materiales utilizados

PROFESIONAL | PROFESIONAL  
PROFESIONAL | PROFESIONAL

MUNDO FLORES - Al. Bonifácio Lázaro Lozano, 3 - Piso 0 - C.2780-125 Torres / Portugal - Tel. (351) 21 4493292 - ec.rep@fgm.ind.br



#### Instruções de uso

##### Sistema Adesivo Auto-condicionante para Esmalte e Dentina

##### Semente Uso Profissional

Leia todas estas informações cuidadosamente antes de utilizar o produto. Mantenha-o para posterior consulta até o total consumo do produto, isto não deve ser considerado parte do produto com seu último paciente.

**Descrição do produto**  
Ambar Universal APS é um adesivo auto-condicionante fotopolimerizável de frasco único (semelhante e dentina), responsável pela união entre a estrutura dentinal (esmalte e dentina) e restaurações. O primer e o adesivo estão combinados em um frasco único. O uso prático de agente condicionante e opacificador em ambos esmalte e dentina, portanto, o adesivo pode ser utilizado de três modos: auto-condicionante, seletivo em esmalte ou condicionante total (esmalte e dentina). O produto pode ser utilizado para restaurações diretas, lentes de resinas compostas e inlames de vidro laminado ou como primer para procedimentos indiretos, após aplicação do cimento resinoso. Ambar Universal APS contém MDP que permite uso como primer de metais ou cerâmicas.

O ácido e o acrílico para Advanced Polymerization System (Sistema de Polimerização Avanzada) e consiste na combinação de diferentes fotocatalisadores que interagem entre si amplificando a capacidade de cura do luz emitida pelo fotopolimerizador. Adicionado a diferentes materiais, o sistema prevê diferentes vantagens.

Quando incorporado ao AMBAR UNIVERSAL APS, o APS aumenta o grau de conversão na camada híbrida, o que aumenta a resistência adesiva e melhora as propriedades

de condicionamento ácido em dentina. O produto também possui a característica de se tornar incolore, o que confere uma vantagem visual interessante quando comparado a outros sistemas adesivos. Isso evita qualquer tipo de interferência ao realizar uma restauração ou cimentação em dentes anteriores.

**Apresentação do Produto**  
1 - Embalagem contendo um frasco com 5ml do produto.

**Composição básica**  
Ingredientes ativos: MDP (10, metacrilato de diorganofosfato), monômeros metacrilatos, complexos fotoiniciador (APS), co-iniciadores e estabilizantes.

Ingredientes inativos: corantes inertes (partículas de sílica) e veículo (etanol).

**Indicações do produto**  
- Todas as classes de restaurações com compostos (classe II, III, IV e V);  
- Cimentação adesiva (em adesivo ao cimento resinoso) de peças protéticas (pinos/túbulos, coronas, onlays/vênias, facetas, etc.) lentes de fibra de vidro, cerâmico, cerâmica, resina e metal.

**Repara adesivos em cerâmica e compostos.**  
- Use como primer para metais ou cerâmica.

**Precauções e contraindicações**  
1. Antes de utilizar o adesivo, certifique-se de que a superfície da dentina está levemente brilhante (úmida), contudo não deve estar molhada;  
2. O ar aplicado no procedimento deve ser livre de óleo de água;  
3. O tempo recomendado de fotopolimerização para este produto depende da profundidade da luz emitida pelo equipamento utilizado. A potência recomendada é acima de 400mW/cm<sup>2</sup>, a qual garante a qualidade do polímero gerado e a qualidade do adesivo. Os equipamentos fotopolimerizadores devem ter sua potência aferida com radiômetro frequentemente. É recomendado que o paciente e o cirurgião-dentista utilizem óculos de proteção durante o uso do equipamento fotopolimerizador;  
4. Não aplique excesso de adesivo para evitar comprometimento da qualidade de adesão e prevenir quaisquer implicações estéticas e funcionais. Excesso de aplicação de jato de ar devem também ser evitados para prevenir bolhas de ar no adesivo;  
5. Não óleo o adesivo ao alcance de pacientes ou crianças;  
6. O adesivo contém monômeros metacrilatos. Este o uso de produtos em pacientes com alergia aos acrílicos/metacrilatos. Para reduzir riscos, minimize o tempo de exposição dos tecidos dentais ao produto enquanto não polimerizado;  
7. Utilize luvas de proteção enquanto manuseando o produto. Se o produto entrar em contato acidental com os olhos ou tecidos bucais, lave a área com água abundantemente;  
8. Certifique-se de fechar a tampa de frasco após o uso;  
9. Em condições profundas, probe o conteúdo distribuído com um material limpo. Não utilize material que contenha Espelhos como base para evitar sua incidência na superfície. A aplicação de alta concentração de H<sub>2</sub>O, deve também ser evitada pois pode interferir na cura do adesivo;  
10. Não há necessidade de selar o frasco imediatamente após o uso do adesivo.

**Efeitos colaterais**  
O adesivo pode causar reação de sensibilização em pacientes que sejam sensíveis a quaisquer dos componentes da fórmula.

Nesse caso, o produto não deve ser utilizado.

**Instruções de Uso**  
Antes de iniciar o tratamento, leia com atenção as Advertências, Precauções, Contraindicações e possíveis Efeitos Colaterais.

**1. MÉTODOS DE APLICAÇÃO DIFERENTES INDICADOS**  
1.1 Restaurações diretas fotopolimerizadas em esmalte e dentina:  
A. Faça profilaxia dos dentes com pasta branca e água ou jato de bicarbonato de sódio;  
B. Anteriormente ao registro de cor dos dentes certifique-se de que estes estejam limpos e hidratados;  
C. A anestesia pode ser aplicada se necessário;  
D. Isolar devidamente a área; restaurações diretas podem ser realizadas adequadamente com uso do isolamento absoluto ou relativo dependendo do caso. Há casos em que o uso de isolamento absoluto é essencial;  
E. Prepare dentif. prepare a cavidade com o mínimo de isolamento de estrutura dental possível;  
F. Aplicação do adesivo: veja procedimento específico no item 3 deste manual;  
1.2 Instruções para cimentação de restaurações indiretas:  
A. Prepare dentif. faça o isolamento absoluto no relativo com afastador labial (Arflex, FGM) e utilize um fio retador genérico quando a margem do preparo for subgingival para garantir que o preparo não seja contaminado;  
B. Limpe cuidadosamente o preparo com pasta pomex e escova profilática;  
C. O tratamento da parte interna da prótese deve seguir as recomendações do fabricante para cada classe de material. Siga as recomendações do fabricante para o processo de cimentação;  
D. Aplicação do adesivo: veja procedimento específico no item 3 deste manual;  
1.3 Instruções para cimentação de pinos pré-fabricados  
A. Faça exame radiográfico (radiografias periapicais) e cheque a qualidade do tratamento endodôntico;  
B. Isolar o campo operatorio. Priorize o uso de isolamento absoluto;  
C. Remova parafusos a gita prever do conduto utilizando técnica específica, mantendo 3 à 6mm de água para a região apical para preservar o selamento endodôntico;  
D. Seleção o pino (White Post, FGM) de acordo com o diâmetro do conduto;  
E. Prepare o conduto com a base apropriada para adaptá-lo ao pino. Evite remoção desnecessária de estrutura.  
Para White Post DC ou DC-E (FGM), utilize as luvas White Post DC ou DC-E correspondentes a versão do pino selecionado;  
F. Aplicação do adesivo: veja procedimento específico no item 3 deste manual.

**2. PREPARO DO SUBSTRATO DENTAL**  
2.1 Método auto-condicionante:  
a. Restaurações diretas e indiretas: não há necessidade de condicionamento ácido em esmalte ou dentina;  
b. Cimentação de pinos pré-fabricados: não há necessidade de condicionamento ácido em esmalte ou dentina;  
2.2 Método ácido seletivo em esmalte:  
a. Restaurações diretas e indiretas: Aplique ácido fosfórico 37% durante 15 segundos somente em esmalte. Lave a superfície com água e seque a cavidade até que esteja úmida e brilhante;  
b. Cimentação de pinos pré-fabricados: não há necessidade

de condicionamento ácido em dentina.  
2.3 Método de condicionamento total:  
a. Restaurações diretas e indiretas: Aplique ácido fosfórico 37% durante 15 segundos em esmalte e dentina, conforme o caso. Lave a superfície com água e seque a cavidade até que a dentina fique úmida porém sem acúmulo de água na superfície. Caso haja necessidade de reumedecimento a dentina para aplicação do adesivo, utilize bolinhas de algodão umedecidas com água destilada ou oxigenada a 2%. Reumedecendo a dentina, o esmalte também é reumedecido, e este pode então ser tratado dessa forma pela técnica úmida.  
b. Cimentação de pinos pré-fabricados: Aplique ácido fosfórico 37% dentro do canal radicular e estrutura dental remanescente por 15 segundos. Lave a área cuidadosamente e remova o excesso de água com cones de papel absorvente.

**3. Aplicação do adesivo:**  
1. Restaurações diretas e indiretas: disperse o adesivo em um pote Dappen ou diretamente em um microaplicador descartável. Aplique duas camadas do adesivo (uma gota por camada) nas superfícies dentais levemente umedecidas. A primeira camada deve ser aplicada vigorosamente higienizando o microaplicador saturado em adesivo por 10 segundos. Em seguida, aplique a segunda camada de adesivo - com nova gota - por 10 segundos e aplique jato de ar (semelhante por 10 segundos para expor o solvente. Fotopolimerize o adesivo com luz azul por 10 segundos.  
3.2 Cimentação de pinos pré-fabricados: com o auxílio de um microaplicador descartável, aplique duas camadas do adesivo (uma gota por camada) dentro do conduto vigorosamente higienizando-o nas paredes do conduto por 10 segundos. Evapore o solvente gentilmente com jato de ar (semelhante de óleo ou água) por 10 segundos, e então fotopolimerize por 20 segundos.  
3.3 Como primer de metais ou cerâmicas: não condiciona; após isolamento da superfície interna da peça protética, lave e seque a superfície. Com auxílio de microaplicador descartável, aplique Ambar Universal APS sob técnica na parte interna da peça previamente isolada, deixando-o intacto por 15 segundos e então aplique jato de ar por 10 segundos. Não fotopolimerize, e então aplique o cimento resinoso na parte interna da peça.  
3.4 Como primer de estruturas condicionadas: O método de aplicação é equivalente ao descrito no item 3.3, contudo ao invés de jato de ar, aplique o adesivo diretamente no campo operatorio. Para misturar detalhes em como aplicar o ácido e o silano, leia as instruções de uso dos respectivos produtos.  
O tempo recomendado de fotopolimerização deste produto depende da potência do fotopolimerizador utilizado. A potência recomendada é acima de 400mW/cm<sup>2</sup> a qual garante a qualidade do polímero gerado e a qualidade do adesivo.

**4. Aplicação dos materiais restauradores:**  
Faça a restauração ou cimentação de acordo com as instruções específicas do produto selecionado para o procedimento (resina composta ou cimento).

**Conservação e Armazenamento**

- Ambar Universal APS deve ser armazenado em temperaturas entre 5°C a 25°C (41°F - 77°F).  
- Proteja o produto de contaminação externa.  
- O frasco contendo o produto deve ser fechado cuidadosamente para evitar evaporação do solvente.  
- Não exponha o produto a luz intensa ou altas temperaturas.  
- Não utilize o produto após a data de validade.  
- Para limpeza, Ambar Universal APS pode ser removido com álcool.  
- Ambar Universal APS expira após 2 anos da data de fabricação, a qual é informada na caixa do produto.

**Advertências**  
Não utilize o produto se este estiver fora do prazo de validade. Para descarte do produto siga a legislação do seu país. Não reutilize o produto após a data de validade do prazo de validade. Não manipule o produto sem o uso de proteção adequada. Não toque o produto diretamente com as mãos. Não manipule o produto sem o uso de proteção adequada. Não toque o produto diretamente com as mãos. Não manipule o produto sem o uso de proteção adequada. Não toque o produto diretamente com as mãos.

#### Instruções de uso

##### Sistema Adesivo Autogrante para Esmalte e Dentina

##### Semente Uso Profissional

Leia todas estas informações cuidadosamente antes de utilizar o produto. Mantenha-o para posterior consulta até o total consumo do produto, isto não deve ser considerado parte do produto com seu último paciente.

**Descrição do produto**  
Ambar Universal APS é um adesivo autogrante fotopolimerizável de frasco único (semelhante e dentina), responsável pela união entre a estrutura dentinal (esmalte e dentina) e materiais restauradores. O primer e o adesivo estão combinados em um frasco único. O uso prático de agente prático de adesivo em ambos esmalte e dentina, portanto, o adesivo pode ser utilizado de três modos: autogrante, seletivo em esmalte e gradado total (esmalte e dentina). O produto pode ser utilizado para restaurações diretas, lentes de resinas compostas e inlames de vidro laminado ou como primer para procedimentos indiretos, após aplicação do cimento resinoso. Ambar Universal APS contém MDP que permite uso como primer de metais ou cerâmicas.

O ácido e o acrílico para Advanced Polymerization System (Sistema de Polimerização Avanzada) e consiste na combinação de diferentes fotocatalisadores que interagem entre si amplificando a capacidade de cura do luz emitida pelos aparelhos de fotopolimerizador. Adicionado a diferentes materiais, o sistema prevê diferentes vantagens.

Quando incorporado ao AMBAR UNIVERSAL APS, o APS aumenta o grau de conversão na camada híbrida, o que aumenta a resistência adesiva e melhora as propriedades mecânicas

PROFESIONAL | PROFESIONAL  
PROFESIONAL | PROFESIONAL

MUNDO FLORES - Al. Bonifácio Lázaro Lozano, 3 - Piso 0 - C.2780-125 Torres / Portugal - Tel. (351) 21 4493292 - ec.rep@fgm.ind.br

#### Instruções de uso

##### Cimento adesivo para fixação de brackets ortodônticos

##### Semente para uso profissional

Leia todas as informações neste documento cuidadosamente antes de usar o produto. Guarde este documento para futura referência.

**Descrição do produto**  
Orthocem é um cimento ortodôntico fotocurável que vem em uma seringa única que promove a união entre brackets de metal, policarbonato ou cerâmica à superfície do esmalte do dente. Ele tem uma substância fluorescente que permite o rastreamento do produto quando se aplica a luz ultravioleta, facilitando a remoção do produto do dente sem danificar o esmalte, após a remoção dos brackets.

**Apresentação do produto**  
Venha a disponibilidade em seu país.  
- Embalagem contendo 1 seringa com 4g do produto, 1 seringa de ácido fosfórico (Condic 37) com 2,5ml e 11 ponteira.  
- Embalagem contendo 1 seringa com 4g do produto.

**Composição básica**  
Contém monômeros de metacrilato (BisGMA, TEGDMA) e monômeros metacrilatos fosforados, estabilizantes, carboxiquinona, co-iniciadores, carga de dióxido de silício e pigmento.

**Indicação do produto**  
Cimentação de tubos e brackets de metal, cerâmica ou policarbonato à superfície do esmalte.

**Precauções**  
Somente para uso profissional.

- Evite contato do produto com os olhos e a pele. Use luvas e óculos de proteção para manipular o produto.  
- Em caso de contato com os olhos, lave imediatamente com água abundante. Se a irritação persistir, procure o médico.  
- Se o produto entrar em contato com a pele, enxugue a área com água e seque. Se necessitado, procure o médico.  
- Use óculos de proteção durante a fotocuração do produto.  
- Não exponha o material a temperaturas altas ou luz intensa.  
- Evite o contato do ácido fosfórico (condicionador) com a mucosa, pele e os olhos. Pode causar queimaduras. Use luvas durante a manipulação.  
- Não armazene o produto próximo a materiais à base de eugenol porque estes podem inibir a cura adequada do adesivo/cimento.

**Efeitos colaterais**  
O produto contém monômeros de metacrilato e por ser indicado para ser usado somente sobre o esmalte (procedimento não invasivo), não há efeitos colaterais esperados (considerando o uso adequado do produto).

**Modo de usar**  
Antes de iniciar o tratamento, leia cuidadosamente as Precauções, Contraindicações e Efeitos Colaterais possíveis.

1. Isolamento do campo operatorio: o campo operatorio deve estar livre de contaminação por saliva por um isolamento eficiente. Adicionalmente, recomenda-se um afastador labial para ter acesso mais fácil aos dentes.  
2. Preparação dos dentes: proceda com a profilaxia dos dentes com pasta sem óleo. Enxágue com água abundante e seque os dentes com ar livre de óleo e de umidade.  
3. Faça o condicionamento ácido: aplique o ácido fosfórico 37% de acordo com as recomendações do fabricante.  
4. Enxágue com água em abundância e seque com ar.  
5. Aplique o Sistema adesivo de acordo com as recomendações do fabricante.  
6. Colagem do bracket: aplique uma pequena quantidade de Orthocem diretamente da seringa sobre a base do bracket e coloque-o na posição sobre os dentes.  
7. Remova o excesso de cimento sem deslizar o bracket.  
8. Para colar brackets de metal, cerâmica ou policarbonato, fotopolimerize o Orthocem por 40 segundos (\*\*\*) com a ponta do fotopolimerizador o mais próximo possível das margens do bracket (10 segundos para cada margem).  
9. O fio ortodôntico pode ser colocado imediatamente depois da colagem do bracket.  
10. Depois de concluir o tratamento ortodôntico, os brackets precisam ser removidos com a ajuda de instrumentos específicos. O cimento remanescente que adere à superfície do dente pode ser removido com brocas especiais milimétricas e discos de fio fino, usando a luz ultravioleta (\*\*\*) para localizar o cimento remanescente e evitar danos ao esmalte do dente. Embora a capacidade fluorescente do cimento permita que seja identificado na luz ultravioleta, o dentista deve remover esse excesso cuidadosamente.  
11. Depois disso, o dente deve ser polido com discos de feltro e pasta de polimento com granulação extra fina.

\*Observação: o tempo de ativação mencionado acima considera que a unidade de luz de ativação possui uma potência mínima de 400 mW/cm<sup>2</sup>. Equipamentos com menor potência devem ser usados por períodos de cura mais longos. Deve-se usar luz azul com comprimento de onda de 400 a 500nm.  
\*\*Observação: Considerando-se uma fonte de luz ultravioleta de intensidade de 250 mW/cm<sup>2</sup> e comprimentos de onda de 390 a 410 nm.

**Conservação e armazenamento**  
Não exponha o produto a altas temperaturas e à luz. Não armazene o material próximo a outros produtos contendo eugenol porque ele pode inibir o adequado processo de polimerização do adesivo.  
Use o produto em ambientes com temperaturas entre 5-30°C / 41-86°Fahrenheit.

**Data de validade**  
Impresso na embalagem do produto.

**Advertências**  
Não use o produto fora do prazo de validade. Para descarte, siga a legislação do seu país. Não reutilize a embalagem vazia. Mantenha fora do alcance de crianças.

Evite o contato com a pele e os olhos. Esse produto contém monômeros acrílicos, que são conhecidos por produzirem reações alérgicas na pele a alguns indivíduos sensíveis. Pode causar irritação nos olhos e na pele, portanto, o uso de luvas e óculos de proteção durante a manipulação do produto é obrigatório.

Este material foi fabricado somente para uso odontológico e deve ser manipulado de acordo com as instruções de uso do fabricante. O fabricante não se responsabiliza por danos causados pelo mal uso ou uso pela manipulação imprópria do produto. O usuário é obrigado a provar (antes de usar o produto sob sua responsabilidade) que o produto é compatível com a utilização desejada, especialmente quando essa utilização não está prevista nas instruções de uso. A descrição dos dados não constitui nenhum tipo de garantia e por isso não possuem qualquer vinculação.

jeira de Condat 37 com 2,5ml, y 1 ponteira.  
- Empaque com 1 seringa de Orthocem com 4g.

**Composição Básica**  
Contém monômeros de metacrilato (BisGMA, TEGDMA) e monômeros fosforados de metacrilato, estabilizantes, carboxiquinona, co-iniciadores, carga de dióxido de silício e pigmento.

**Indicação do Produto**  
Cimentação de tubos y brackets de metal, cerâmica ou policarbonato à a superfície do esmalte dentinal.

**Precauções**  
Somente uso Profissional.  
- Evite contato do produto com os olhos y piel. Use guantes y gafas de protección para manipular el producto.  
- En caso de contacto con los ojos, lávelos inmediatamente con agua en abundancia. Si hay irritación persistente, busque ayuda médica.  
- Si el producto viene en contacto con la piel, lave el local con agua y jabón. Si es necesario, busque ayuda médica.  
- Use gafas de protección durante la fotocuración del producto.  
- No exponga el material a altas temperaturas o luz intensa.  
- Evite el contacto del ácido fosfórico (agradador) con la mucosa, piel y ojos. Puede causar quemaduras. Use guantes, para manipularlo.  
- No almacene el producto cerca de materiales a base de eugenol porque pueden inhibir el curado adecuado del adhesivo/cemento.

**Efectos secundarios**  
El producto contiene monómeros de metacrilato y dado que está indicado para uso solamente en esmalte (procedimiento no invasivo), no se esperan efectos secundarios (considerando el uso correcto del producto).

**Instrucciones de uso**  
Antes de iniciar el tratamiento, lea atentamente las Precauciones, Contraindicaciones y posibles Efectos Secundarios.  
1. Aislamiento del campo operatorio: el campo operatorio debe mantenerse libre de contaminación por saliva, a través de un aislamiento eficiente. Además, se recomienda el uso de separador labial para mejor acceso a los dientes.  
2. Preparación de los dientes: proceder a la profilaxia con pasta libre de aceites. Lávelos con agua en abundancia y séquelos con aire libre de aceite y humedad.  
3. Grabado ácido: aplique ácido fosfórico 37% según recomendaciones del fabricante.  
4. Lave con agua en abundancia y seque con aire.  
5. Aplique el sistema adhesivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.  
6. Pegamento del Bracket: aplique una pequeña cantidad de Orthocem directamente desde la seringa en la base del bracket y ubíquelo en posición en el diente.  
7. Quite los excesos de cemento sin deslizarlo de su posición.  
8. Para pegar brackets de metal, cerámica o policarbonato, fotocure Orthocem por 40 segundos (\*\*\*) con la punta del fotocurador lo más cerca posible de los márgenes del bracket (10 segundos en cada margen).  
9. El arco ortodóntico se puede poner inmediatamente después del pegado del bracket.

#### Instruções de uso

##### Sistema Adesivo Autogrante para Esmalte e Dentina

##### Semente Uso Profissional

Leia todas estas informações cuidadosamente antes de utilizar o produto. Mantenha-o para posterior consulta até o total consumo do produto, isto não deve ser considerado parte do produto com seu último paciente.

**Descrição do produto**  
Ambar Universal APS é um adesivo autogrante fotopolimerizável de frasco único (semelhante e dentina), responsável pela união entre a estrutura dentinal (esmalte e dentina) e materiais restauradores. O primer e o adesivo estão combinados em um frasco único. O uso prático de agente prático de adesivo em ambos esmalte e dentina, portanto, o adesivo pode ser utilizado de três modos: autogrante, seletivo em esmalte e gradado total (esmalte e dentina). O produto pode ser utilizado para restaurações diretas, lentes de resinas compostas e inlames de vidro laminado ou como primer para procedimentos indiretos, após aplicação do cimento resinoso. Ambar Universal APS contém MDP que permite uso como primer de metais ou cerâmicas.

O ácido e o acrílico para Advanced Polymerization System (Sistema de Polimerização Avanzada) e consiste na combinação de diferentes fotocatalisadores que interagem entre si amplificando a capacidade de cura do luz emitida pelos aparelhos de fotopolimerizador. Adicionado a diferentes materiais, o sistema prevê diferentes vantagens.

Quando incorporado ao AMBAR UNIVERSAL APS, o APS aumenta o grau de conversão na camada híbrida, o que aumenta a resistência adesiva e melhora as propriedades mecânicas

#### Instruções de uso

##### Cemento/adhesivo para fijación de brackets ortodónticos

##### Semente para uso profesional

Leia atentamente toda la información de este documento antes de usar el producto. Guárdelo para futura referencia.

**Descripción del Producto**  
Orthocem es un cemento fotocurativo ortodóntico de jeringa simple que promete la unión entre brackets de metal, policarbonato o cerámica a la superficie del esmalte dental. Tiene una sustancia fluorescente que permite rastrear el producto cuando se le aplica la luz ultravioleta, facilitando la retirada del producto sin dañar el esmalte, después de la extracción de los brackets.

**Forma de presentación**  
Consultar disponibilidad comercial en su país.  
- Empaque con 1 jeringa de Orthocem con 4g, 1

10. Después de concluido el tratamiento ortodóncico, los brackets se deben quitar con el uso de instrumento específico. El cemento remanente adherido a la superficie dental puede ser quitado con fresas especiales con múltiples acanaladuras y discos de lija finos, usando luz UV (\*\*\*) para identificar donde exactamente está el cemento remanente para evitar dañar el esmalte dental. Aunque la capacidad fluorescente adicional del cemento permite su fácil identificación bajo luz UV, el dentista debe eliminar el exceso cuidadosamente.

11. Luego, los dientes deben pulirse con disco de fieltro e pasta de pulir de grano extrafino.

\*Nota: el tiempo de activación mencionado anteriormente considera que el fotocurador tiene poder mínimo de 400 mW/cm<sup>2</sup>. Equipos con menos potencia deberían tener periodos prolongados de fotocuración. Se debe usar luz azul con una longitud de 400 a 500nm.

\*\*Nota: Considerando fuente de luz UV con intensidad de 250 mW/cm<sup>2</sup> y longitud de 390 a 410nm.

#### Conservación y almacenamiento

No exponer el producto a altas temperaturas o luz.

No almacenar el material cerca de otros conteniendo eugenol porque esto puede inhibir la curación adecuada del sistema adhesivo.

Almacene el producto a temperatura entre 5 – 30°C / 41 – 86° Fahrenheit.

#### Plazo de Validez

Impreso en el empaque del producto.

#### Advertencias

No use el producto después del plazo de validez.

Para desecharlo siga la legislación de su país.

No reutilice el empaque vacío.

Manténgalo lejos del alcance de niños.

Evite el contacto con piel y ojos. Este producto contiene monómeros de acrilato, que se sabe producen reacciones alérgicas a la piel en ciertas personas sensibles. Puede causar irritación en los ojos y piel, por lo que es obligatorio el uso de gafas de protección y guantes para manosear el producto.

*Este material fue fabricado solamente para uso dental y debe ser manipulado de acuerdo con las instrucciones de uso del fabricante. El fabricante no es responsable por daños causados por mal uso o por manipulación errónea del producto. El usuario está obligado a COMPROBAR (antes del uso del producto y bajo su responsabilidad) si este material es compatible con la utilización deseada, principalmente cuando esta utilización no está indicada en estas instrucciones de uso. Descripciones de datos no constituyen ningún tipo de garantía y por ello, no poseen cualquier vinculación.*

#### EN Instructions for use

##### Cement/adhesive for orthodontic brackets fixation

#### For professional use only

Read all the information in this document carefully before using the product. Keep this document for future reference.

#### Product description

Orthocem is a light-curing orthodontic single syringe cement that promotes the union between ceramics or metal brackets to the enamel surface. It has a fluorescent substance that allows tracing the product when applying ultraviolet light, facilitating product's removal from teeth without damaging enamel, after removing brackets.

#### Commercial availability

Check the availability in your country.

- Package containing 1 syringe with 4g of the product, 1 syringe with 2,5 mL of phosphoric acid (Condac 37) and 1 tip.

- Package containing 1 syringe with 4g of the product.

#### Basic Composition:

Contains methacrylate monomers (BisGMA, TEGDMA) and methacrylate phosphatized monomers, stabilizers, camforquinone, co- initiators, silicon dioxide loading and pigment.

#### Product indication

Cementation of metal, ceramic or polycarbonate brackets or tubes to enamel surface.

#### Precautions

Professional use only.

- Avoid contact of the product to eyes and skin. Wear gloves and goggles to manipulate the product.

- In case of contact with the eyes, wash immediately with water in abundance. If there is persistent irritation, search for medical support.

- If the product contacts skin, rinse the area with water and soap. If necessary, search for medical support.

- Wear protective goggles during the light activation of the product.

- Do not expose the material to high temperatures or intense light.

- Avoid contact of phosphoric acid (etchant) to mucosa, skin and eyes. It can cause burns. Wear gloves for its manipulation.

- Do not store the product near eugenol-based materials because those can inhibit the adequate cure of adhesive/cement.

#### Side effects

The product contains methacrylate monomers and since it is indicated to be used only on enamel (non-invasive procedure), no side effects are expected (considering proper use of the product).

#### Instructions for use

Before initiating the treatment, read carefully the Precautions, Contraindications and possible Side effects.

1. Isolation of operatory field: the operatory field must be kept free of saliva contamination, by means of an efficient isolation. Additionally, it is recommended to use a lip retractor for better access to the teeth.

2. Teeth preparation: proceed to teeth prophylaxis with oil free pastes. Rinse with water in abundance and dry the teeth with air free of oil and humidity.

3. Acid etch: apply 37% phosphoric acid following manufacturer's recommendations.

4. Rinse with water in abundance and air dry.

5. Apply the adhesive system in accordance with the manufacturer's recommendations.

6. Bracket bonding: apply little amount of Orthocem straight from the syringe onto the base of the bracket and put it on position on the teeth.

7. Remove the excess of cement without displacing it from its correct position.

8. For bonding brackets made of metal, ceramic or polycarbonate, light cure Orthocem for 40 seconds (\*) with the tip of the light-curing unit as near as possible to the bracket's margins (10 seconds for each margin).

9. The orthodontic arch wire can be placed immediately after bracket bonding.

10. After concluding the orthodontic treatment, brackets must be removed with the aid of specific instruments. The remaining cement adhered to dental surface can be removed with multi fluted special burs and fine sandpaper disks, using UV light (\*\*) to identify where exactly the remaining cement is, in order to avoid damaging dental enamel. Although the extra fluorescent capability of the cement allows it to be easily identified under UV light, the dentist must remove excess carefully.

11. Then, the teeth should be polished with felt disks and polishing paste of extra-fine grain.

\*Note: The activation time mentioned above considers that the light-curing unit has minimum power of 400 mW/cm<sup>2</sup>. Equipments with less power should have extended light-curing periods. It must be used blue light with a wavelength of 400 to 500nm.

\*\*Note: Considering UV light source with intensity of 250 mW/cm<sup>2</sup> and wavelength of 390 to 410nm.

#### Conservation and storage

Do not expose the product to high temperatures or light. Do not store the material next to other containing eugenol because it can inhibit the adequate polymerization process of the adhesive.

Store the product at a temperature between 5 – 30° C / 41 – 86° Fahrenheit.

#### Expiration date

Printed on the product packaging.

#### Warnings

Do not use the product after its expiry date.

For disposal follow your country's legislation.

Do not reuse the empty package.

Keep out of children's reach.

Avoid the contact with skin and eyes. This product contains acrylate monomers, which are known to produce allergic skin reactions in certain sensitive individuals. May cause eye and skin irritation, thus the use of protective gloves and goggles while manipulating the product is mandatory.

*This material was manufactured for dental use only and must be manipulated according to the manufacturer's instructions of use. The manufacturer is not responsible for any damage caused by misuse or improper manipulation of the product. The user is obligated to prove (before using the product and under his/her responsibility) that this product is compatible with the desired utilization, especially when such utilization is not indicated in the instructions of use. Data description does not constitute any type of warranty and therefore is not binding.*

FGM

CE

Condac37

DENTSCARE LTDA - Av. Edgar Nelson Meister, 474 - Distrito Industrial - 89219-501 - Joinville - SC - Authorization of Functioning MS PSX44XYQXX28 - CNPJ/Tax ID: 05.106.945/0001-06 - BRAZILIAN INDUSTRY - Registration at ANVISA N° 80172310025 - Technical Authority: Friedrich Georg Mittelstadt CRQ. 13100147-SC - Brand: FGM®

EC REP Cinterqual Soluções de Comércio Internacional, Lda. Travessa da Anunciada, N°10-2º Esq. Fre. 2900-238 Setúbal - Portugal - Tel/Fax: +351 26 5238237.



Rev.:00

BR ES EN



Corrosivo

Corrosivo

Corrosivo

BR Manual de Instruções

Condicionador Ácido para Esmalte e Dentina  
Somente Uso Profissional

Leia com atenção todas as informações deste manual de instruções antes de utilizar o produto. Guarde-o para consulta, no mínimo, até total consumo do produto e/ou até não haver mais interação do produto com seu último paciente.

**Descrição do Produto**

Condac 37% é um gel de base aquosa contendo ácido fosfórico a 37%, de baixa viscosidade e com propriedade tixotrópica. Possui corante azul que facilita sua visualização e controle durante a aplicação. Possui boa afinidade com água, o que permite fácil remoção após o condicionamento. O teor de ácido fosfórico (ortofosfórico) permite um bom ataque químico da superfície.

**Formas de Apresentação**

Embalagem contendo 3 seringas com 2,5ml de produto cada e 03 pontas para aplicação.

**Composição Básica**

Ácido Fosfórico a 37%, Espessante, Corante e Água Deionizada.

**Indicação do Produto**

Indicado no condicionamento do esmalte e dentina para melhorar a adesão dos materiais restauradores ao dente.

**Precações e Contraindicações**

- Produto fortemente ácido.
- Durante a manipulação do produto, utilize luvas e óculos de proteção. Verifique se a ponta de aplicação está desobstruída e a seringa funcionando bem antes de iniciar a aplicação do produto.
- O paciente deve usar avental para que não ocorra contato com pele ou roupas e também óculos de proteção. Evite manipular o produto sobre ou muito próximo ao paciente.
- Em caso de contato com a pele e tecidos molles da cavidade oral lave imediatamente com água.
- Evite o contato com olhos. Em caso acidental, lave com água em abundância e, se necessário, entre em contato com um médico.
- Proteja os dentes vizinhos com tira de poliéster ou barreira fotopolimerizável (Top Dam) em áreas que não se deseja condicionar.
- Não injetável. Não reutilize a seringa.
- Efeitos Colaterais  
A permanência do produto sobre a superfície dental por tempos superiores ao especificado pode causar desmineralização excessiva.

**Instruções de Uso**

1-Prepare a região a ser condicionada limpando e secando-a. Em cavidades muito profundas, faça a proteção do complexo dentino-pulpar com um material de forramento ou base cavitária.

2-O ácido deverá ser aplicado por 15 segundos tanto em esmalte quanto em dentina.

3-Após a aplicação, o dente deverá ser lavado com água em abundância de modo a remover totalmente o ácido da superfície dental. A dentina deverá ser seca porém não desidratada (mantendo-a úmida), conforme protocolo de aplicação do adesivo utilizado.

**Conservação e Armazenamento**

Mantenha o produto em sua embalagem original sempre bem fechada. Armazene o produto em temperaturas entre 5 e 30 °C. Não congele o produto.

**Advertências**

Não utilize o produto se este estiver fora do prazo de validade. Para o descarte do produto siga a legislação de seu país. Mantenha fora do alcance de crianças. Este material foi fabricado somente para uso dental e deve ser manipulado de acordo com as instruções de uso. O fabricante não é responsável por danos causados por outros usos ou por manipulação incorreta. Além disso, o usuário está obrigado a comprovar, antes do emprego e sob sua responsabilidade, se este material é compatível com a utilização desejada, principalmente quando esta utilização não está indicada nestas instruções de uso. Descrições de dados não constituem nenhum tipo de garantia e, por isto, não possuem qualquer vinculação.

**ES Manual de Instruções****Grabador Ácido para Esmalte e Dentina****Solamente Uso Profesional**

Lea con atención todas las informaciones contenidas en estas instrucciones de uso antes de utilizar el producto. Guárdelo para consulta, por lo menos, hasta el total consumo del producto y/o hasta que el producto no sea más utilizado con su último paciente.

**Descripción del Producto**

Condac 37% es un gel de base acuosa conteniendo ácido fosfórico a 37%, de baja viscosidad y con propiedad de

tixotropía. Posee colorante azul que facilita su visualización y control durante la aplicación, además posee buena afinidad con agua, lo que permite su fácil remoción después del acondicionamiento. El tenor de ácido fosfórico (orto - fosfórico) utilizado es idéntico al de la gran mayoría de los productos utilizados comercialmente para este fin. Esta concentración permite un buen ataque químico de la superficie.

**Formas de Presentación**  
Paquete conteniendo 3 jeringas con 2,5ml de producto cada una y 03 puntas para aplicación.

**Composición Básica**

Ácido Fosfórico a 37%, Espesante, Corante y Agua Desionizada.

**Indicación del Producto**

Indicado en el grabado del esmalte de la dentina para mejorar la adhesión de los materiales restauradores al diente.

**Precauciones y Contraindicaciones**

- Producto fuertemente ácido.
- Durante el manejo del producto, el profesional debe usar guantes y anteojos de protección. Verificar si la punta de aplicación está desobstruida y la jeringa funcionando bien antes de iniciar la aplicación del producto.
- El paciente debe usar delantal para que no ocurra contacto con la piel o ropas y también anteojos de protección. Evite manipular el producto sobre el paciente o muy próximo a él.
- En caso de contacto con la piel y líquidos blandos de la cavidad oral lave inmediatamente con agua.
- Evite el contacto con los ojos. En contacto accidental, lave con agua en abundancia y, si necesario, entre en contacto con un médico.
- Proteja las superficies dentales vecinas que no se desean acondicionar, con una cinta de poliéster o barrera fotopolimerizable (Top Dam).
- No inyectable. No reutilice la jeringa.
- Efectos Colaterales  
La permanencia del producto sobre la superficie dental por tiempos superiores a los especificados puede causar desmineralización excesiva.

**Instrucciones de Uso**

1-Prepare la región a ser acondicionada limpiándola y secándola. En cavidades muy profundas, haga la protección del complejo

dentino-pulpar con un material de revestimiento o base cavitaria.

2- El ácido deberá ser aplicado por 15 segundos tanto en el esmalte como en la dentina.

- El ácido deberá ser aplicado por 15 segundos tanto en el esmalte como en la dentina.

3-Después de la aplicación, el diente deberá ser lavado con agua en abundancia de modo a remover totalmente el ácido de la superficie dental. La dentina deberá estar seca pero o deshidratada (Mantenga humedecido), conforme protocolo de aplicación del adhesivo utilizado.

**Conservación y Almacenamiento**

Mantenga el producto en su embalaje original siempre bien fechado. Almacene el producto en temperaturas entre 5 y 30 °C. No congelar el producto.

**Advertencias**

No utilice el producto caso este fuera del plazo de validez. Para el desecho del producto siga a legislación de su país. Mantenga fuera del alcance de los niños.

*Este material fue fabricado solamente para uso dental y debe ser manipulado de acuerdo con las instrucciones de uso. El fabricante no es responsable por daños causados por otros usos o por manipulación incorrecta. Además de esto, el usuario está obligado a comprobar, antes del empleo y bajo su responsabilidad, si este material es compatible con la utilización deseada, principalmente cuando esta utilización no está indicada en estas instrucciones de uso. Descripciones de datos no constituyen ningún tipo de garantía y, por eso, no poseen cualquier vínculo.*

**EN Instructions Manual****Phosphoric Acid Enamed and Dentin Etchant****Professional Use Only**

Read all the information of these directions carefully before using the product. Keep them for consultation, at least until the product has been totally used or there is no more interaction of the product with your last patient.

**Description**

Condac 37% is a gel with a watery base containing Phosphoric acid at 37%, with low viscosity and thixotropic properties. It has

blue colouring which makes it easier to view and control during the application. It mixes well with water, which allows it to be easily removed after the conditioning. The contents of phosphoric (orthophosphoric) acid allow a good chemical treatment of the surface.

**Forms of Presentation**

Packaging containing 3 syringes each with 2.5ml of product and 03 points for application.

**Basic Composition**

Phosphoric Acid at 37%, Thickener, pigment and Deionized Water.

**Indication**

Used in the etching of the enamel and dentin to improve the adhesion of the restorative materials to the tooth.

**Precautions and Contraindications**

- Highly acid product.
- When handling the product, the professional should wear gloves and goggles. Verify that the application point is not blocked and that the syringe is functioning well before starting to apply the product.
- The patient should wear an apron so that there is no contact with the skin or clothes as well as goggles. The product should not be handled on or very near the patient.
- If there is contact with the skin and soft tissues of the oral cavity, wash the affected areas immediately with water.
- Avoid contact with the eyes. If it occurs by accident, wash them abundantly with water and, if necessary, seek medical assistance.
- Protect the neighbouring dental surfaces with a polyester strip or Top Dam in areas which are not to be conditioned.
- Not injectable. Do not reuse the syringe.

**Side Effects**

If the product remains on the dental surface for a longer time than that specified, it can cause excessive demineralization.

**Instructions for Use**

1 - Prepare the area to be etched cleaning and drying it. Protect the cavity with appropriate material before the conditioning, if

necessary.

2 - The gel must be applied for 15 seconds for both enamel and dentin.

3 - After application, the tooth must be rinsed abundantly with water in a way to completely remove the acid from the dental surface. The dentin must be dried although not dehydrated (remain humid), as recommendation of the adhesive system's protocol.

**Preservation and Storage**

Maintain the product in its original packaging always well sealed. Store the product at 5°C-30°C/ 41°F- 86 °F. Do not freeze the product.

**Warning**

Do not use the product after expiry date. In order to discard the product, follow the legislation of your country. Keep out of reach of children.

*This material was only manufactured for dental use and must be handled according to the instructions for use. The manufacturer is not responsible for damage caused by other uses or incorrect handling. Besides this, the user is obliged to prove, before use and under his or her responsibility that this material is compatible with the use desired, mainly when this use is not indicated in the instructions for use. Data descriptions do not constitute any type of guarantee and so are not in way linked.*

## DIAMOND UNIVERSAL - Universal diamond polishing paste

EN

**CONTENT:**  
1 syringe with 2 grams and 3 tips.

**PRODUCT DESCRIPTION:**  
It is a universal polishing paste produced using micronized diamond with an extra fine granulation for dental or prosthodontist use only. The product offers excellent results in polishing and shining porcelain, dental enamel, resins, composites and other restoring materials. As it is soluble in water, it helps with the lubrication during the polishing and facilitates removal at the end of the treatment. It is a uniform, high hardness, good resistance product and its medium viscosity is not affected by heat.

**INDICATION:**  
The Diamond Universal paste is suitable for finishing and polishing in surfaces of restoring materials in general. It is recommended to use felt discs to handle the paste.

**COMPOSITION:**  
Micronized diamond powder, mineral oil, thickener and emulsifier.

**DIRECTIONS FOR USE:**  
1. Make sure if the packaging was not open, if so, neglect it.  
2. With the help of sanding discs or medium-grain paste, prepare the region to be polished, letting it be smooth and in the desired format.  
3. After the end of the previous procedures, place a small amount of the paste on a felt disc, or if preferred, directly on the tooth or restoring material and start polishing.  
4. If you have not obtained the desired result, repeat the procedure.

**WARNINGS AND PRECAUTIONS:**  
Restricted use, for professionals who specialize in dentistry, in accordance with local legislation; Rigorously follow the procedures provided in the Use Instructions; To avoid overheating the surface, it is recommended to use low rotation and non-continuous movements in the application of the felt on the tooth; It is advisable to use new felts for the polishing process, in order not to compromise the final result of the procedure; Dispose of the tip after use; Do not let product come into contact with eyes, skin and clothing; Do not use the product after it has passed its expiration date. Keep out of reach of children.

**CONTRAINDICATIONS AND COLLATERAL EFFECTS:**  
It should not be used in people with reported sensitivity to its components.

**STORAGE AND TRANSPORT:**  
Store the package in a clean place, away from direct sunlight, at a temperature up to 30 °C (+/- 2 °C) and humidity up to 75 UR.

**DISPOSAL:**  
Discard the product in accordance with local legislation, assuring its complete disfigurement in order to prevent its reuse and damage to the environment.

Simbologia | Simbologia | Symbology

	Fabricante. Manufacturer.
	Consultar as instruções para utilização. Consulte las instrucciones de uso. Consult instructions for use.
	Código do lote. Código del lote. Batch code.
	Número de catálogo. Número del catálogo. Catalogue number.
	<b>Cuidado   Caution</b> Consultar as instruções de uso para informações preventivas importantes. Consultar las instrucciones de uso para obtener información preventiva importante. Consult instructions for use for important preventive information.
	Validade. Validez. Use-by date.
	Limite de temperatura. Limite de temperatura. Temperature limit.
	Manter seco. Mantener seco. Keep dry.
	Manter afastado de luz solar. Mantener alejado de la luz solar. Keep away from sunlight.

maquirá®

DIAMOND  
UNIVERSAL

MADE IN BRAZIL maquirá®

**Fabricante | Manufacturer:**  
Maquirá Indústria de Produtos Odontológicos S.A.  
CNPJ: 05.823.205/0001-90  
**Endereço | Dirección | Address:**  
Av. Melvin Jones, 773  
Pq. Ind. Bandeirantes  
Maringá - PR | 87070-030 | Brasil  
**Resp. Técnico | Technical Resp.:**  
Cristiane Furlan | CRF-PR: 14.038  
**Reg. ANVISA N°:** 80322400052

**SAP:**  
Atendimento ao cliente  
Atención al cliente  
Customer service  
0800 726 5848  
sap@maquirá.com.br

0403025 - rev. 07

## DIAMOND UNIVERSAL - Pasta diamantada de polimento universal

PT

**CONTEÚDO:**  
1 seringa com 2 gramas e 3 ponteiros.

**DESCRIÇÃO DO PRODUTO:**  
É uma pasta de polimento universal, produzida com diamante micronizado, de granulação extra fina, para uso exclusivamente de dentistas ou próteses. O produto oferece excelente resultado no polimento e brilho de porcelana, esmalte dental, resinas, compositos e outros materiais restauradores. Por ser solúvel em água, proporciona facilidade na lubrificação do processo de polimento e na remoção da pasta no final do tratamento. É um produto uniforme, de alta dureza, boa resistência e por apresentar viscosidade média a pasta não é suscetível à ação do calor.

**INDICAÇÃO:**  
A pasta Diamond Universal é indicada para acabamento e polimento em superfícies de materiais restauradores em geral. É indicado utilizar discos de feltro para o manuseio da pasta.

**COMPOSIÇÃO:**  
Pó de diamante micronizado, óleo mineral, espessante e emulsionante.

**MODO DE USO:**  
1. Verificar se a embalagem não foi violada, caso tenha sido, desprezar a mesma.  
2. Com o auxílio de discos de lixa ou pasta de granulação média, prepare a região a ser polida, deixando lisa e no formato desejado.  
3. Após o término dos procedimentos prévios, coloque uma pequena quantidade da pasta sobre um disco de feltro, ou se preferir, diretamente sobre o dente ou material restaurado e inicie o polimento.  
4. Caso não tenha obtido o resultado desejado, repita o procedimento.

**ADVERTÊNCIAS E PRECAUÇÕES:**  
Utilização restrita de profissionais especializados em odontologia, conforme legislação local; Seguir rigorosamente os procedimentos fornecidos nas Instruções de Uso; Para evitar o aquecimento excessivo da superfície, é recomendável utilizar baixa rotação e movimentos não contínuos na aplicação do feltro sobre o dente; É recomendável o uso de feltros novos para o processo de polimento, a fim de não comprometer o resultado final do procedimento; Descartar a ponteira após utilização; Não deixar que o produto entre em contato com os olhos, pele e roupas; Não utilizar o produto fora do prazo de validade; Manter longe do alcance de crianças.

**CONTRAINDICAÇÕES E EFEITOS COLATERAIS:**  
Não deve ser utilizado em pessoas com relatada sensibilidade aos seus componentes.

**ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE:**  
Armazenar a embalagem em local limpo e ao abrigo da luz solar direta, em temperatura até 30 °C (+/- 2 °C) e umidade até de 75 UR.

**MODO DE DESCARTE:**  
Descartar de acordo com a legislação local, assegurando sua completa descaracterização a fim de impedir sua reutilização e danos ambientais.

**CONTENIDO:**  
1 jeringa com 2 gramas y 3 puntas.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:**  
Es una pasta de pulimento universal, producida con diamante micronizado, de granulación extra fina, para uso exclusivamente de dentistas o prótesis. El producto ofrece excelente resultado en el pulimento y brillo de porcelana, esmalte dental, resinas, compositos y otros materiales restauradores. Por ser soluble en agua, proporciona facilidad en la lubricación del proceso de pulimento y en la remoción de la pasta en el final del tratamiento. Es un producto uniforme, de alta dureza, buena resistencia y por presentar viscosidad mediana la pasta no es susceptible a la acción del calor.

**INDICACIÓN:**  
La pasta Diamond Universal es indicada para pulimento final en superficies de materiales restauradores en general. Es aconsejable utilizar discos de feltro para manipular la pasta.

**COMPOSICIÓN:**  
Polvo de diamante micronizado, aceite mineral, espesante y emulsionante.

**MODO DE USO:**  
1. Verificar si el embalaje no fue violado, caso haya sido, desprecirlo.  
2. Con el auxilio de discos de lija o pasta de granulación mediana, prepare la región a ser pulida, dejando lisa y en el formato deseado.  
3. Después del término de los procedimientos previos, coloque una pequeña cantidad de la pasta sobre un disco de feltro, o si prefiere, directamente sobre el diente o material restaurado e inicie el pulimento.  
4. Caso no haya obtenido el resultado deseado, repita el procedimiento.

**ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES:**  
Utilización restricta de profesionales especializados en Odontología, conforme la legislación local; Seguir rigurosamente los procedimientos entregados en las Instrucciones de Uso; Para evitar el calentamiento excesivo de la superficie, es recomendable utilizar la baja rotación y movimientos no continuos en la aplicación del fieltro sobre el diente; Es recomendable el uso de fieltros nuevos para el proceso de pulido, con el fin de no comprometer el resultado del procedimiento; Descartar la punta después de su utilización; No dejar que el producto entre en contacto con los ojos, piel o ropas; No utilizar el producto del plazo de validez; Mantener lejos del alcance de los niños.

**CONTRAINDICACIONES Y EFECTOS COLATERALES:**  
No debe ser utilizado en personas con relatada sensibilidad a sus componentes.

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:**  
Almacenar el embalaje en un lugar limpio, al abrigo de la luz solar directa, a una temperatura de hasta 30 °C (+/- 2 °C) y una humedad de hasta 75 UR.

**MODO DE DESCARTE:**  
Descartar de acuerdo con la legislación local, asegurando su completa desnaturalización a fin de impedir su reutilización y daños ambientales.

## DIAMOND UNIVERSAL - Pasta de pulimento diamantada universal

ES

# Bluephase N<sup>®</sup> MC



**EN Instructions for Use**  
Page 2

**PT Instruções de uso**  
Página 35

**Appendix**  
Page 68

**FR Mode d'emploi**  
Page 13

**TR Kullanma Talimatı**  
Sayfa 46

**ES Instrucciones de uso**  
Página 24

**RU Инструкция**  
Стр. 57

CE 0123

For dental use only!  
Caution: U.S. Federal law restricts this device to sale by or on the order of a licensed dentist.  
Made in Austria  
Ivoclar Vivadent AG, FL-9494 Schaan / Liechtenstein

**ivoclar  
vivadent**  
clinical

Tiempo de polimerización		800 mW/cm <sup>2</sup> ± 10%
Materiales restaurativos	<b>Composites</b> <b>• 2 mm <sup>1)</sup></b> IPS Empress Direct / IPS Empress Direct Flow Tetric EvoCeram / Tetric EvoFlow Tetric / Tetric Basic White / Tetric N-Ceram / Tetric N-Flow	15 s
	<b>• 4 mm <sup>2)</sup></b> Tetric EvoCeram Bulk Fill / Tetric N-Ceram Bulk Fill Tetric Basic White	15 s 20 s
	Heliomolar / Heliomolar HB / Heliomolar Flow Todos los composites convencionales	20 s
	<b>Compómeros <sup>3)</sup></b> Compoglass F / Compoglass Flow	40 s
<b>Restauraciones indirectas/ Materiales de cementación</b>	Variolink II Base <sup>4)</sup> / Variolink Veneer / Variolink N Base <sup>4)</sup> / Variolink N Clear Veneer / Variolink Ultra <sup>5)</sup> Dual Cement <sup>5)</sup> / Variolink II <sup>5)</sup>	por mm de cerámica: 10 s/superficie
<b>Adhesivos</b>	AdheSE / ExcITE F / Tetric N-Bond / Tetric N-Bond Self-Etch / Te-Econom Bond	10 s
<b>Materiales provisionales</b>	Telio CS Link / Systemp.link Systemp.inlay/onlay / Telio CS Inlay/Onlay / Fermit / Fermit N Telio Stains Telio Add-On Flow	15 s/superficie 10 s 15 s 20 s
<b>Varios</b>	Heliouseal / Heliouseal F / Heliouseal Clear Heliosit Orthodontic Vivaglass Liner	20 s
	IPS Empress Direct Color / IPS Empress Opaque MultiCore Flow / MultiCore HB	30 s 40 s

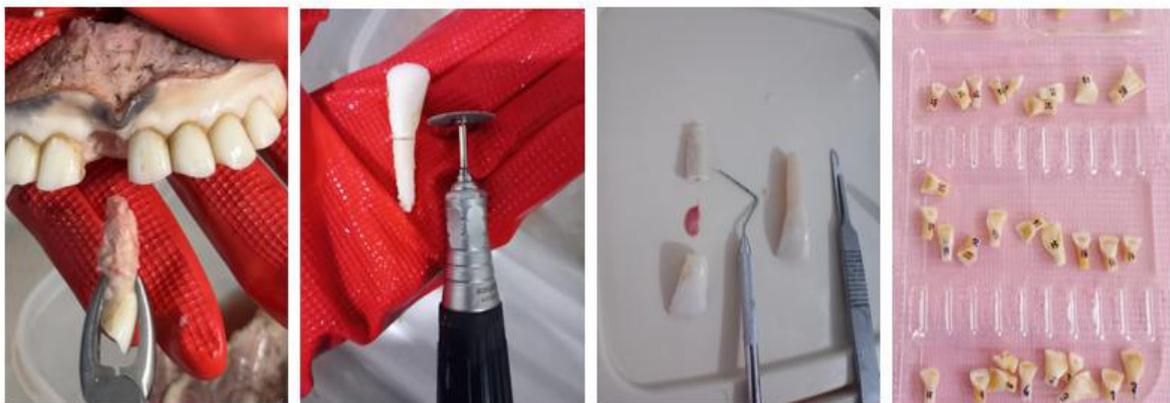
### 9.13. Anexo M

#### 9.13.1. Figura 10. Recolección de los dientes



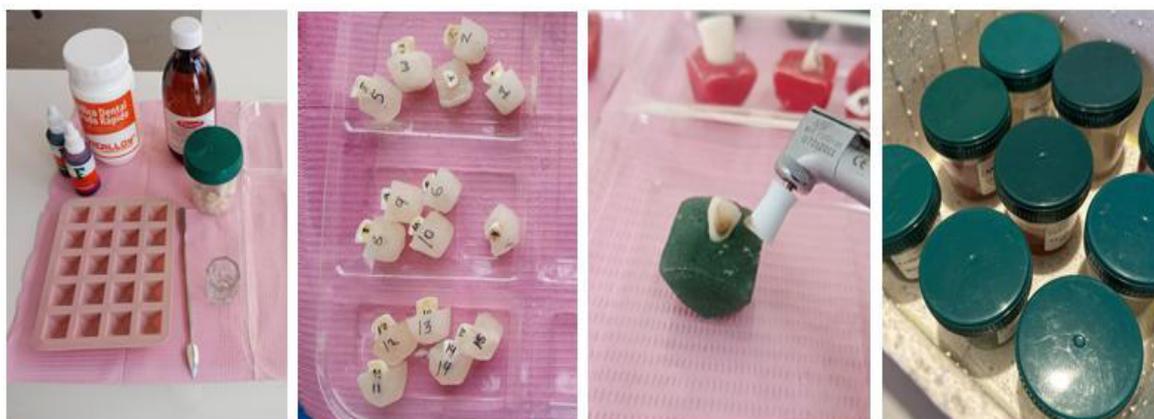
a. Camal de Reses de Lima    b. Materiales de bioseguridad y desinfección    c. Lavado con gluconato de clorhexidina  
d. Selección de mandíbulas aptas para la exodoncia.

#### 9.13.2. Figura 11. Selección y preparación de los dientes



a. Exodoncia de incisivos    b. Corte de raíces    c. Retiro de la pulpa    d. Numeración de dientes aleatoriamente

#### 9.13.3. Figura 12. Grupos de estudio



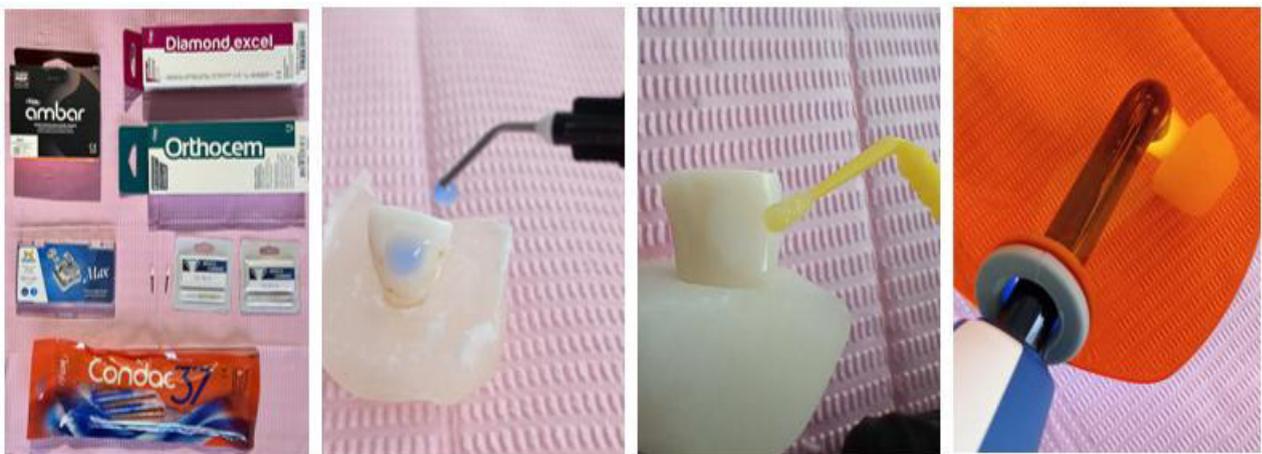
a. Tintes, molde y acrílico    b. Dientes en acrílico    c. Profilaxis con copas    d. Almacenamiento con refrigeración

**9.13.4. Figura 13. Evaluación de las muestras antes de la adhesión de los brackets**



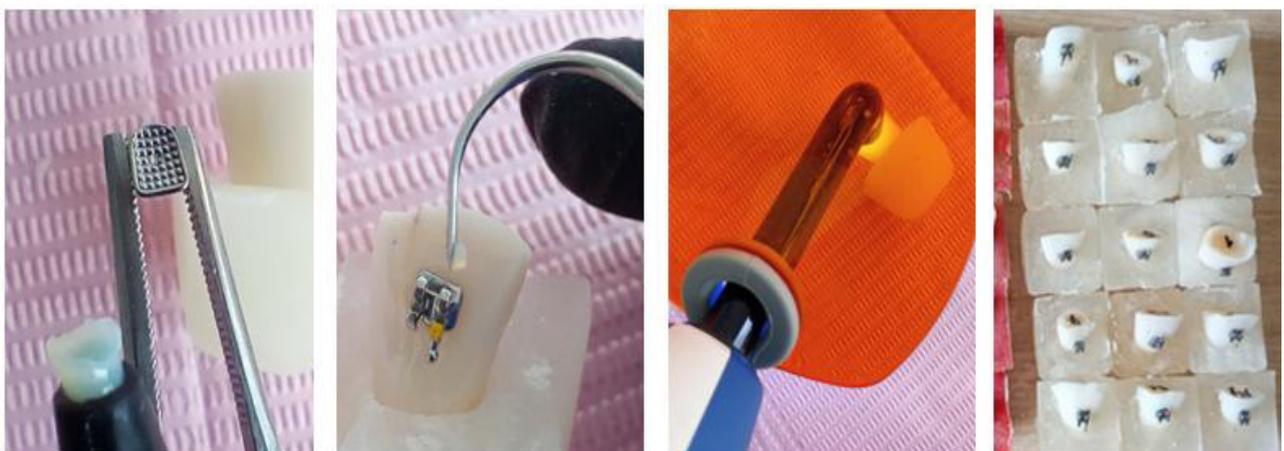
**a. Grupos de estudio    b. Secado de las muestras    c. Microscopio estereoscópico    d. Muestra en observación**

**9.13.5. Figura 14. Preparación para la adhesión de los brackets**



**a. Insumos    b. Aplicación del ácido fosfórico al 37%    c. Aplicación del adhesivo    d. Fotocurado del adhesivo**

**9.13.6. Figura 15. Adhesión de los brackets**



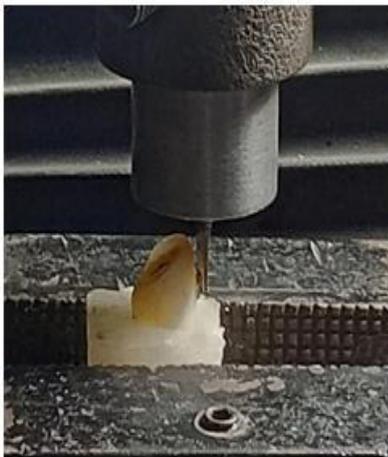
**a. Base del bracket    b. Retiro de excesos    c. Fotocurado 40 s.    d. Grupos listos**

9.13.7. *Figura 16. Mantenimiento de las muestras por 24 horas*

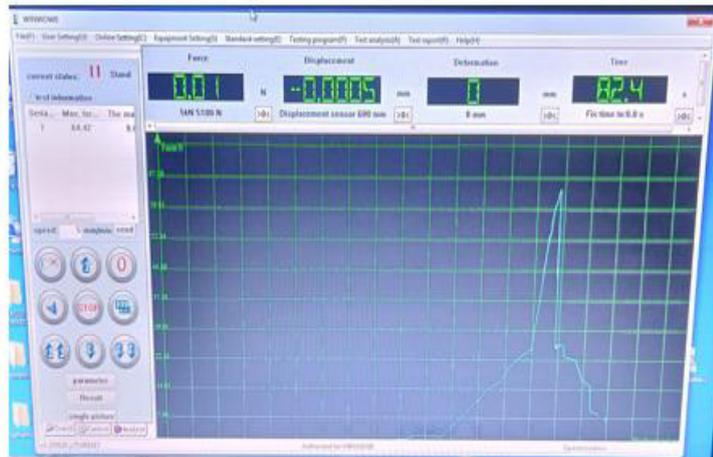


a. Muestras en frascos estériles rotulados conservados a temperatura de ambiente

9.13.8. *Figura 17. Descementación de los brackets*

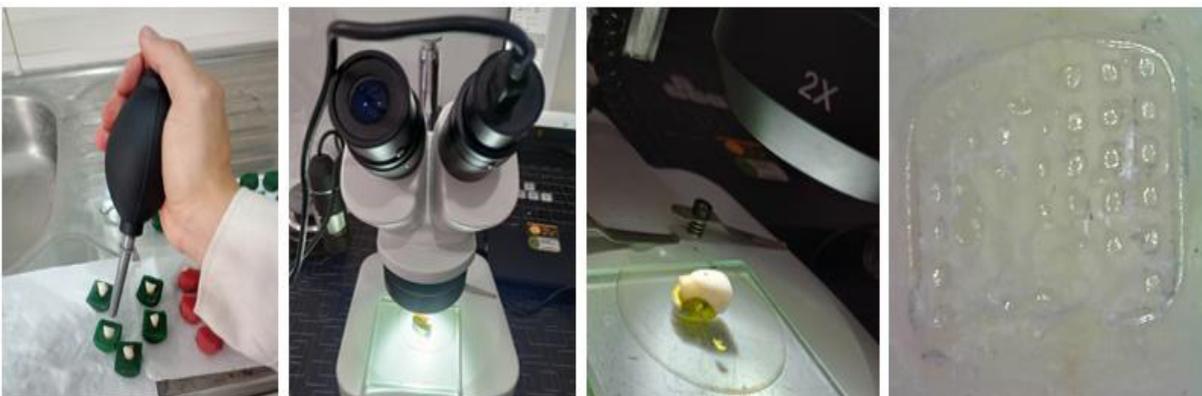


a. Cizallamiento de la muestra



b. Software del programa

9.13.9. *Figura 18. Evaluación de las muestras con la resina residual*

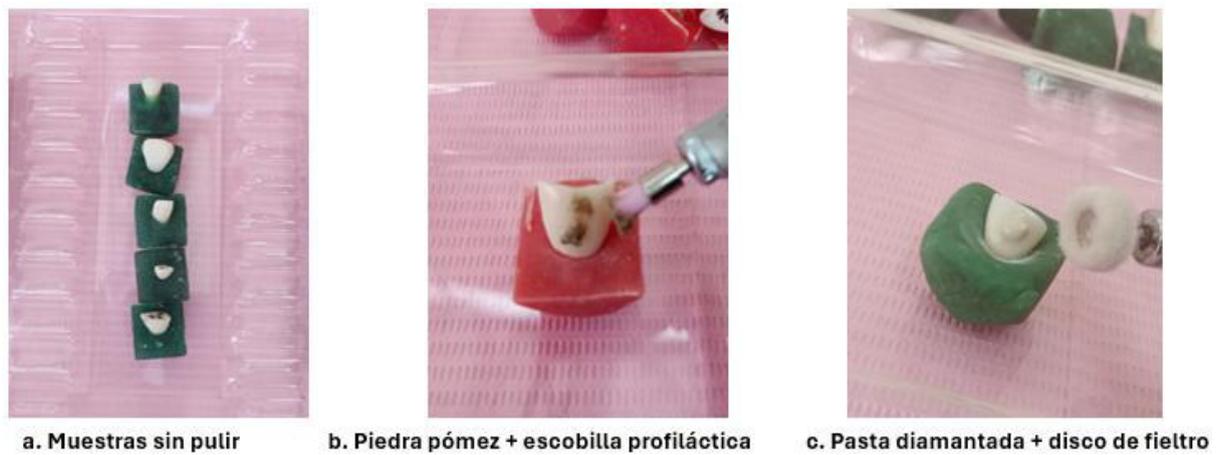


a. Secado de muestras b. Microscopio estereoscópico c. Muestra en observación d. Resina residual sobre esmalte

**9.13.10. Figura 19. Remoción de la resina residual de las muestras**



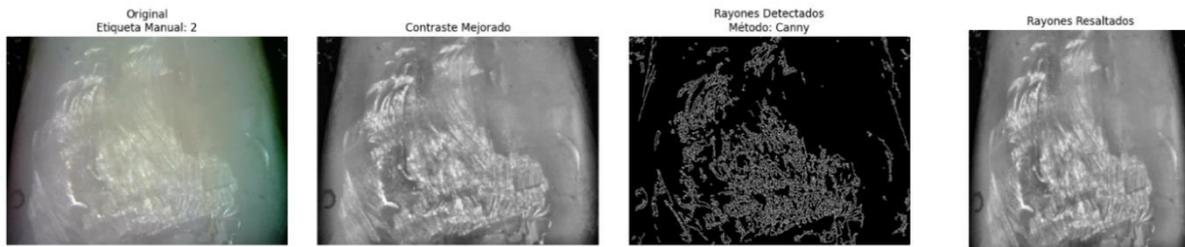
**9.13.11. Figura 20. Pulido de las muestras**



**9.13.12. Figura 21. Evaluación de las muestras después de la remoción y el pulido de la resina residual**



9.13.13. *Figura 22. Proceso del Software: Python, imagen después de la remoción del adhesivo residual*



9.13.14. *Figura 23. Comparación fotográfica en los tres tiempos con procesamiento de imágenes*

