

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Odontología**  
**Escuela Profesional de Odontología**



**Resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC)  
aplicado sobre dentina erosionada, previamente desproteinizada con  
hipoclorito de calcio en diferentes concentraciones**

Tesis presentada por la Bachiller:

**Machaca Apaza, Ana Lourdes**

**ORCID: 0009-0003-0512-6964**

para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor (a):

**Dra. Castro Nuñez, Gabriela Mariana**

**ORCID: 0000-0002-2586-541X**

Arequipa - Perú

2024

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**ODONTOLOGIA**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 01 de Julio del 2024

**Dictamen: 010313-C-EPO-2024**

Visto el borrador del expediente 010313, presentado por:

**2019810182 - MACHACA APAZA ANA LOURDES**

Titulado:

**RESISTENCIA DE UNIÓN DEL SISTEMA ADHESIVO SOLARE UNIVERSAL BOND (GC)  
APLICADO SOBRE DENTINA EROSIONADA, PREVIAMENTE DESPROTEINIZADA CON  
HIPOCLORITO DE CALCIO EN DIFERENTES CONCENTRACIONES**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**CIRUJANO DENTISTA**

**29286016 - ALVARADO ACO ALBERTO ARMANDO  
DICTAMINADOR**



**04641311 - TEJADA TEJADA RENAN FERNANDO  
DICTAMINADOR**



**29405814 - PEREA FLORES MARIO GROVER  
DICTAMINADOR**



# Resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada, previamente desproteinizada con hipoclorito de calcio en diferentes concentraciones

## INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

3%

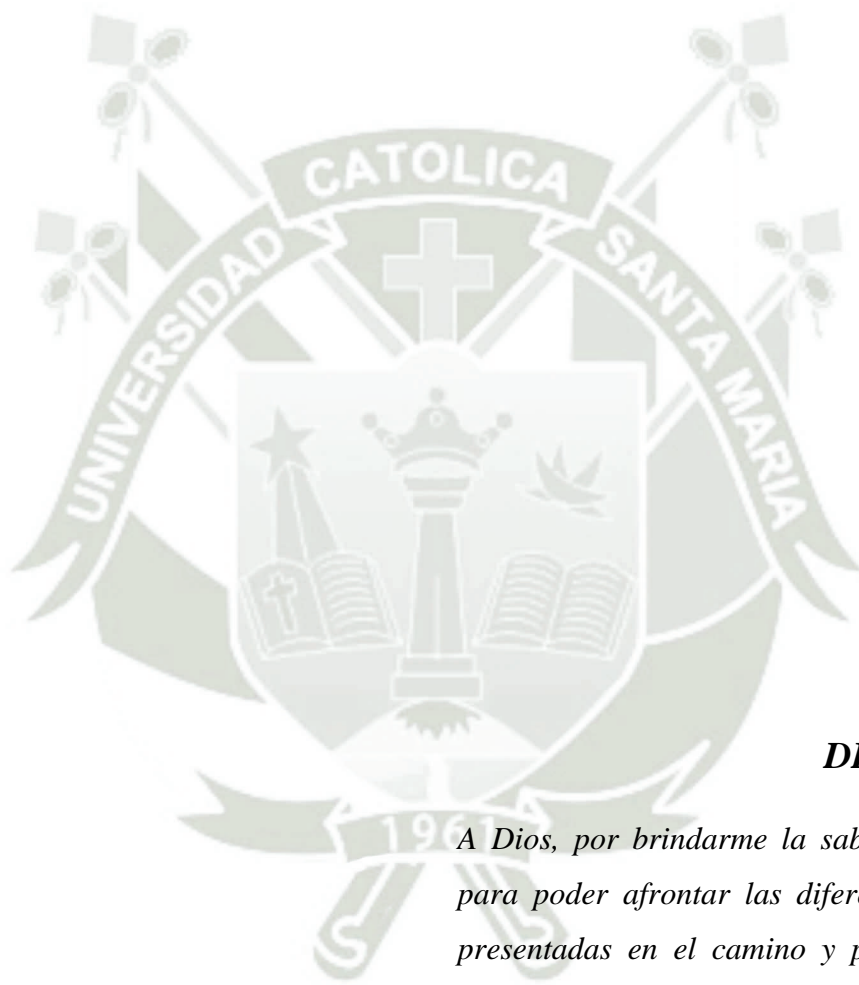
PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.ucsm.edu.pe">repositorio.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Cooperativa de Colombia Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="https://roderic.uv.es">roderic.uv.es</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	1%
7	<a href="https://cdn.gceurope.com">cdn.gceurope.com</a> Fuente de Internet	1%



### ***DEDICATORIA***

*A Dios, por brindarme la sabiduría necesaria para poder afrontar las diferentes situaciones presentadas en el camino y permitirme hacer honor a mis afectos y agradecimientos.*

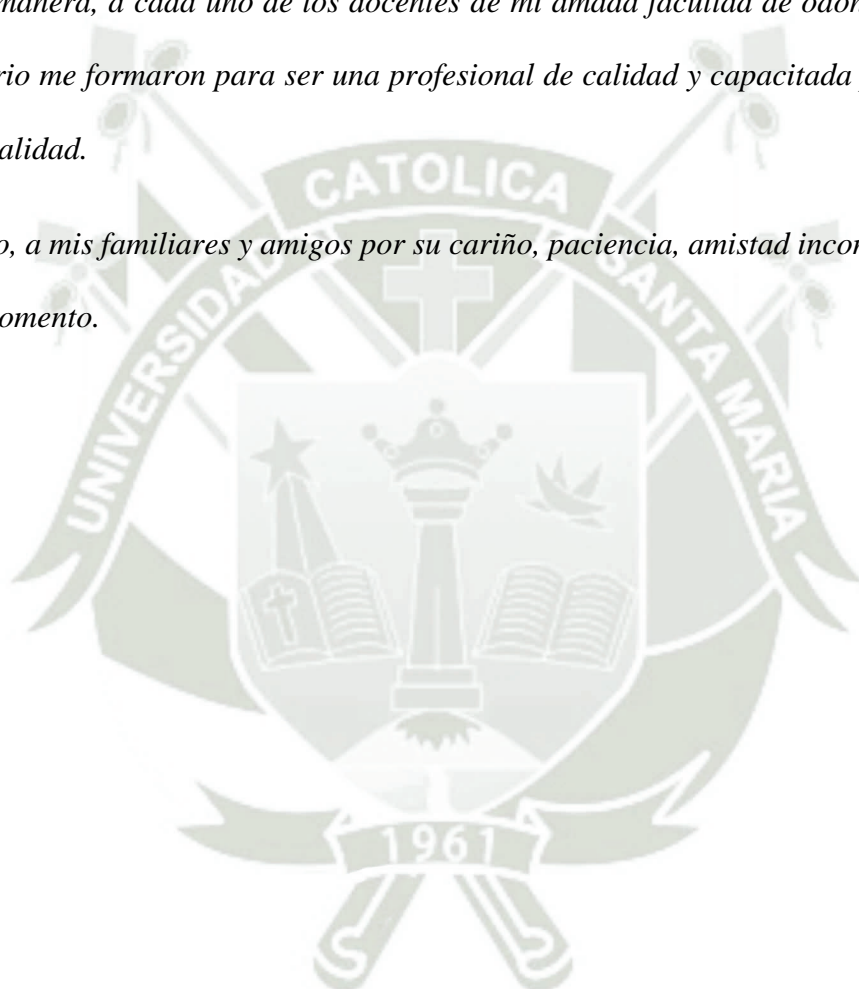
*A mis queridos padres, Luis y Rosa, y mi hermano por sus sacrificios, dedicación y compromiso conmigo, de igual manera a mis amigas por acompañarme en todo este proceso, gracias por su apoyo incondicional y constante.*

## ***AGRADECIMIENTOS***

*A la Doctora Gabriela Castro y al Doctor Wilfredo Escalante por los conocimientos, enseñanza, motivación y formación para llevar a cabo esta investigación.*

*De igual manera, a cada uno de los docentes de mi amada facultad de odontología, aquellos que a diario me formaron para ser una profesional de calidad y capacitada para los desafíos de la actualidad.*

*Por último, a mis familiares y amigos por su cariño, paciencia, amistad incondicional y apoyo en todo momento.*





*“Antes que cualquier otra cosa, la preparación es  
la llave del éxito”*

*Alexander Graham Bell*

## RESUMEN

En esta investigación de carácter experimental transversal se evaluó la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada y desproteinizada con hipoclorito de calcio en diferentes concentraciones. Se emplearon 50 dientes incisivos inferiores de bovinos, obtenidos por donación de animales sacrificados para consumo humano. Se distribuyeron en tres grupos experimentales y dos grupos de control, con cada grupo conformado por 10 especímenes.

**En material y métodos**, los especímenes fueron preparados seccionando dientes bovinos en tercios medios cervicales y exponiendo la dentina cervical, simulando erosión con ácido clorhídrico al 0,6% y desafío ácido/abrasivo. Divididos en 5 grupos de 10, fueron tratados con hipoclorito de calcio al 1%, 2,5%, y 5%, hipoclorito de sodio al 2,5% y agua destilada. Se aplicó el adhesivo Solare Universal Bond (GC) seguido por bloques de resina de 4 mm. Después de cortar en palitos de 1 x 1 mm, se evaluó la resistencia de unión en una máquina a 0,5 mm/min y 200 N, calculando la fuerza necesaria dividida por el área de adhesión tras la ruptura.

**Los resultados** muestran disparidades significativas y estadísticas en las puntuaciones promedio sometidas al test Anova  $p < 001$ . El G1 (agua destilada) obtuvo una media de 21.72 mayor al G2 (NaClO 2,5%) que tuvo una media de 20.84, sin embargo, el G3 (Ca(ClO) 1%), G4 (Ca(ClO) 2,5%) y G5 (Ca(ClO) 5%) obtuvieron una media de 26.97, 28.57 y 31.44 respectivamente. **En conclusión**, los protocolos de desproteinización que utilizaron hipoclorito de calcio (G3, G4 y G5) mostraron una resistencia de unión significativamente mayor en comparación con los grupos G1 y G2 ( $p < 0,05$ ).

**Palabras claves:** resistencia de unión, desproteinización, hipoclorito de calcio

## ABSTRACT

In this cross-sectional experimental study, the bond strength of Solare Universal Bond adhesive (GC) applied to eroded dentin after deproteinization with calcium hypochlorite at different concentrations was evaluated. Fifty lower bovine incisor teeth were obtained through donation from animals sacrificed for human consumption. They were distributed into three experimental groups and two control groups, each consisting of 10 specimens.

**In the methods section**, specimens were prepared by sectioning teeth into middle cervical thirds and exposing cervical dentin, simulating erosion with 0.6% hydrochloric acid and acid/abrasion challenge. Divided into 5 groups of 10, specimens were treated with calcium hypochlorite at 1%, 2.5%, and 5%, sodium hypochlorite at 2.5% and distilled water. Solare Universal Bond adhesive was applied followed by 4 mm resin blocks. After cutting into 1 x 1 mm sticks, bond strength was evaluated using a testing machine at 0.5 mm/min and 200 N, calculating the force required divided by the bonded area post-bond failure.

**The results** show significant and statistically significant differences in the average scores subjected to the ANOVA test, with  $p < 0.001$ . Group 1 (distilled water) obtained a mean of 21.72, higher than Group 2 (NaClO 2.5%), which had a mean of 20.84. However, Group 3 (Ca(ClO) 1%), Group 4 (Ca(ClO) 2.5%), and Group 5 (Ca(ClO) 5%) achieved means of 26.97, 28.57, and 31.44, respectively. **In conclusion**, the deproteinization protocols using calcium hypochlorite (G3, G4, and G5) achieved significantly higher bond strength compared to G1 and G2 ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** bond strength, deproteinization, calcium hypochlorite

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>EPIGRAFE .....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1. Determinación del problema.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2. Enunciado .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. Descripción del problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.4. Justificación .....</b>	<b>17</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Conceptos básicos.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Antecedentes investigativos.....</b>	<b>29</b>
<b>4. HIPÓTESIS.....</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....</b>	<b>34</b>
<b>1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>1.1. Técnicas.....</b>	<b>35</b>
<b>1.2. Instrumentos.....</b>	<b>39</b>
<b>1.3. Materiales .....</b>	<b>39</b>
<b>2. CAMPO DE VERIFICACIÓN .....</b>	<b>41</b>
<b>2.1. Ubicación espacial.....</b>	<b>41</b>

2.2. Ubicación temporal.....	41
2.3. Unidades de estudio .....	41
<b>3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN .....</b>	<b>43</b>
3.1. Organización .....	43
3.2. Recursos .....	43
3.3. Validación del instrumento .....	44
<b>4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
4.1. Plan de procesamiento .....	45
4.2. Plan de análisis .....	45
4.3. Cronograma de actividades .....	46
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> “Media y desviación estándar (DE) de la resistencia de unión de acuerdo con los protocolos de desproteinización” .....	48
<b>Tabla 2</b> “Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk” .....	51
<b>Tabla 3</b> “ANOVA de Un Factor” .....	51
<b>Tabla 4</b> “Diferencia de medias” .....	52

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> “Resistencia de unión del sistema adhesivo de acuerdo con cada protocolo de desproteinización evaluado” .....	49
<b>Figura 2</b> “Distribución de frecuencia del tipo de fractura después de los protocolos de desproteinización” .....	50

## INTRODUCCIÓN

El desgaste dental erosivo (ETW) ha aumentado en las últimas décadas, afectando aproximadamente al 30% de los adultos. El alto consumo de alimentos ácidos en las dietas modernas puede estar relacionado con este incremento, comprometiendo la superficie del esmalte. Esto puede llevar a la exposición de la dentina y provocar sensibilidad dentinaria ante estímulos externos, una queja frecuente entre los pacientes con ETW (1). Sometiendo al Odontólogo a diferentes desafíos para poder lograr una correcta unión de dentina-adhesivo-resina que ofrezca una calidad de interfaz adhesiva y durabilidad de la unión, lo que implica utilizar métodos como la desproteínización que permite una interacción directa del adhesivo con la dentina intacta, eliminando fibrillas de colágeno desorganizado y así propiciar el sellado marginal adecuado (2).

El uso del hipoclorito de sodio como agente desproteínizante ha sido bastante estudiado y aprobado según estudios investigativos y científicos, por otro lado, el hipoclorito de calcio requiere más enfoque por sus aparentes ventajas, como el aumento de iones de calcio y fósforo además de la creación de cristales de apatita, mejorando la estabilidad de la capa (3).

La investigación in vitro sobre la resistencia de unión del adhesivo Universal Solare Bond GC en dentina erosionada y desproteínizada con hipoclorito de calcio sugiere que esta sustancia podría ser una alternativa viable. A diferencia del hipoclorito de sodio (NaClO), el hipoclorito de calcio no produce ácidos grasos y suministra calcio, lo que mejora su integración en la capa híbrida. (4).

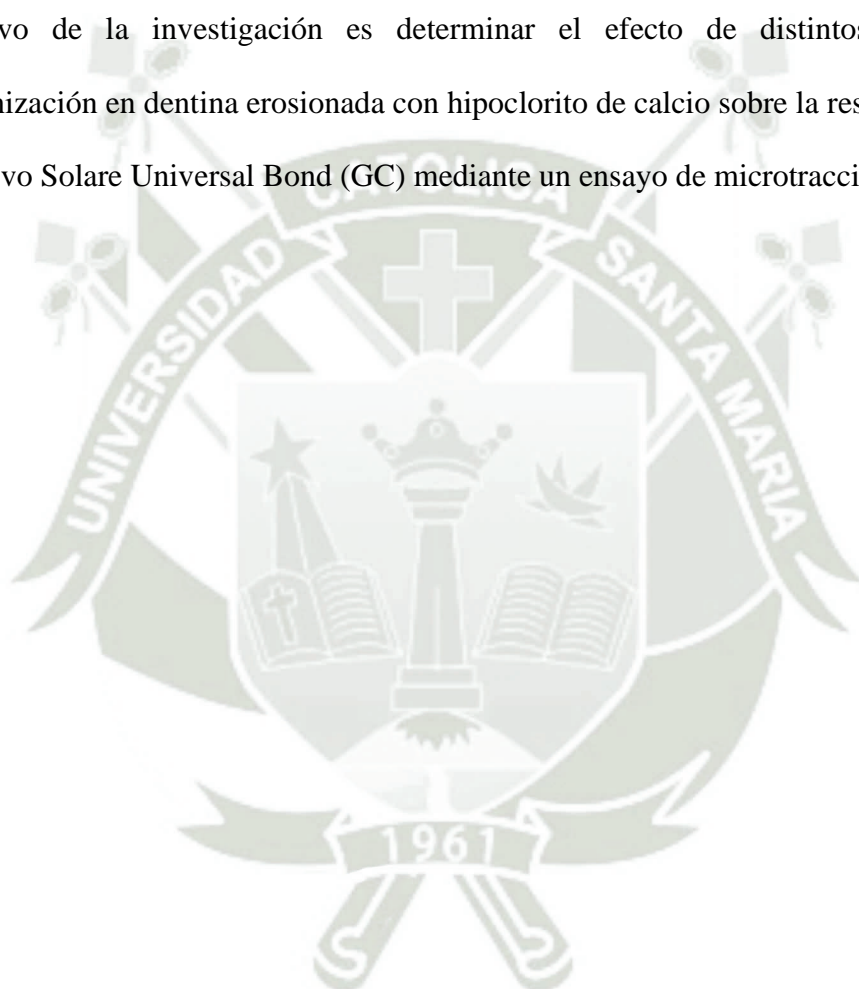
Los resultados de este estudio muestran que el hipoclorito de calcio logra una mayor resistencia de unión en comparación con el NaClO. Por lo tanto, este hallazgo sugiere que el hipoclorito de calcio podría ser una opción preferida para mejorar la adhesión en procedimientos dentales.

En el capítulo 1, se expone la problemática de estudio y su justificación.

El capítulo 2 describe las técnicas, métodos, y recursos utilizados para la recolección de datos.

El capítulo 3 presenta los hallazgos mediante tablas y figuras, su interpretación, la discusión con la teoría consultada, y las conclusiones y recomendaciones.

El objetivo de la investigación es determinar el efecto de distintos protocolos de desprotección en dentina erosionada con hipoclorito de calcio sobre la resistencia de unión del adhesivo Solare Universal Bond (GC) mediante un ensayo de microtracción.





## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Determinación del problema

La eficacia de la odontología operativa depende en gran medida de comprender adecuadamente los procesos químicos y biológicos que regulan la estructura dental. Esta comprensión es crucial para abordar los cambios patológicos en la cavidad oral y ajustar de manera apropiada los procedimientos clínicos según cada caso (5).

Hoy en día, se sabe que la unión de la resina al esmalte se produce gracias a la unión micromecánica entre el agente adhesivo y el sustrato altamente inorgánico del esmalte, mediante el acondicionamiento ácido (6). Este proceso de unión esmalte-adhesivo es significativamente más simple a comparación de la unión a dentina-adhesivo que ha sido catalogada como una técnica poco segura por las características de arraigo profundo de este sustrato (6).

La pérdida repetida de esmalte debido a desafíos erosivos puede exponer la dentina. Cuando hay desgaste erosivo de la dentina, es posible que se requieran procedimientos restauradores para devolver la estética y/o la función dental, proteger la estructura remanente y prevenir la hipersensibilidad. Debido a que las lesiones erosivas suelen ser superficiales y poco profundas, la retención de las restauraciones dependerá principalmente de las estrategias de unión empleadas (7).

Una opción para abordar el desafío de la barrera representada por la matriz orgánica erosionada en la dentina es desproteínizar la superficie, lo que facilita la interacción directa del adhesivo con la dentina intacta. La técnica clásica de desproteínización busca

eliminar las fibrillas de colágeno expuestas, creando una superficie mineral similar al esmalte. Por ende, la eliminación de la matriz orgánica de la dentina erosionada tiene el potencial de mejorar la calidad de la interfaz adhesiva y aumentar la durabilidad de la unión (7).

Por tal motivo, es importante determinar la resistencia de unión de un sistema adhesivo universal, como el Solare Universal Bond (GC) en Dentina Erosionada, usando previamente la técnica de desproteínización con Hipoclorito de Calcio.

## 1.2. Enunciado

Resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada, previamente desproteínizada con hipoclorito de calcio en diferentes concentraciones.

## 1.3. Descripción del problema

### 1.3.1. Área del conocimiento

Área general: Ciencias de la Salud

Área específica: Odontología

Especialidad: Odontología Restauradora

Línea: Biomateriales Odontológicos

### 1.3.2. Operacionalización de variables

Variable	Indicadores	Sub. 1 <sup>er</sup> Orden	Sub. 2 <sup>do</sup> Orden
		<b>Valores</b>	
<b>Independiente:</b> Protocolos de desproteinización dentinaria	Agente Desproteinizante	Na ClO	2.5%
		Ca (ClO) <sub>2</sub>	1%
			2.5%
			5%
<b>Dependiente:</b> Resistencia de unión del sistema adhesivo	Prueba de fuerza de unión a la microtracción ( $\mu$ TBS)	Resistencia en MPa (mega pascal)	Alta
			Media
			Baja

### 1.3.3. Interrogantes básicas

- ¿Cuál es la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada y desproteinizada con hipoclorito de sodio al 2,5%?
- ¿Cuál es la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada y desproteinizada con hipoclorito de calcio al 1%?
- ¿Cuál es la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada y desproteinizada con hipoclorito de calcio al 2,5%?
- ¿Cuál es la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada y desproteinizada con hipoclorito de calcio al 5%?
- ¿Cuál es el protocolo de desproteinización para dentina erosionada, que mejore la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC)?

### 1.3.4. Taxonomía de la investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de datos que se planifica recoger	Por el número de mediciones de la variable	Por el número de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Experimental	Prospectivo	Transversal	Comparativo	De laboratorio	Experimental	Comparativo

## 1.4. Justificación

### 1.4.1. Originalidad

Esta investigación es original porque se centró en evaluar el uso del hipoclorito de calcio como agente desproteinizante en dentina erosionada, con el objetivo de analizar su impacto en la mejora de la resistencia de unión del adhesivo Universal Solare Bond (GC).

### 1.4.2. Relevancia científica

La resistencia de unión y adhesión en dentina es muy diferente a la que se da en el esmalte, debido a su morfología y composición. Sabemos que la dentina tiene alto contenido orgánico y la presencia de los túbulos dentinarios, los cuales son causantes de una mayor sensibilidad. Por tanto, su adhesión es menos segura y requiere una técnica de adhesión diferente. Esta investigación pretende contribuir a determinar la resistencia de unión que existe en la dentina erosionada usando un adhesivo universal junto a una técnica de desproteización.

#### 1.4.3. Relevancia contemporánea

La erosión dentinaria es un tema bastante estudiado en la actualidad, por lo que es un punto relevante en la salud bucal. El Sistema Adhesivo es universal, de séptima generación, material que es relativamente nuevo.

#### 1.4.4. Factibilidad

Se considera que este estudio es factible porque se contó con la disponibilidad de los materiales e instrumentos en el laboratorio proporcionados por el Vicerrectorado de Investigación de la UCSM. Los materiales e insumos necesarios fueron financiados a través de un fondo externo gestionado por PROCENCIA-CONCYTEC. Además, de que el objeto de estudio son dientes bovinos que ya fueron recolectados de proveedores locales.

#### 1.4.5. Interés personal

Es de mi interés determinar la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada, previamente desproteinizada con hipoclorito de calcio, ya que será beneficioso tanto para el profesional como para el paciente en su desarrollo clínico, así mismo como contribución a la ciencia en odontología. Además, esta investigación forma paso relevante para la obtención de mi título profesional de cirujano dentista.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Determinar la Resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada, previamente desproteínizada con hipoclorito de calcio en diferentes concentraciones.

### 2.2 Objetivos específicos

Determinar la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada y desproteínizada con hipoclorito de sodio al 2,5%.

Determinar la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada y desproteínizada con hipoclorito de calcio al 1%.

Determinar la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada y desproteínizada con hipoclorito de calcio al 2,5%.

Determinar la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) aplicado sobre dentina erosionada y desproteínizada con hipoclorito de calcio al 5%.

Determinar el protocolo de desproteínización para dentina erosionada, que mejore la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC).

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Conceptos básicos

##### 3.1.1. Desgaste Dental Erosivo

La erosión dental es un proceso multifactorial que conduce a la pérdida del esmalte y de la dentina, que implica la disolución de ácido en la que no interviene la presencia de bacterias y que puede afectar a todos los grupos de edades (8).

La superficie de la dentina erosionada carece de minerales y presenta una malla de fibrillas de colágeno (matriz orgánica). Los estudios han demostrado que esta matriz orgánica es capaz de ralentizar la progresión de la erosión, lo que significa que, en cierta medida, tiene un efecto protector contra nuevos episodios erosivos (7).

Las superficies de dentina erosionadas tienen más fibrillas de colágeno expuestas y un contenido mineral reducido en la capa más externa, que representan desafíos adicionales para la adhesión dental. Además, la capa superficial de colágeno expuesto a menudo está infiltrada de manera inadecuada por los monómeros de resina (9).

Los procesos erosivos de desmineralización y remineralización provocan un mayor desgaste y ablandamiento de la capa más externa de dentina en comparación con la dentina sana. La erosión puede eliminar tapones de dentina y la dentina intertubular orgánica, lo que aumenta el diámetro de los túbulos y expone el colágeno (10).

### 3.1.2. Prevalencia de Erosión dental

La erosión es un fenómeno común en la población general de los países desarrollados. Sin embargo, debido a las variaciones en los índices, los tamaños de las muestras y los diseños generales de los estudios, es difícil comparar los diversos estudios y estimar la prevalencia mundial real (11).

Los estudios de prevalencia en grupos de riesgo de erosión muestran una variación comparable, con un impacto evidente solo en pacientes con enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) y trastornos alimentarios vinculados a vómitos. En aquellos que consumen alimentos y bebidas ácidas, se observa un mayor riesgo para ciertos productos, aunque la falta de estudios epidemiológicos controlados dificulta la generalización. Se destaca la necesidad de investigaciones bien diseñadas sobre este tema (11).

### 3.1.3. Adhesión en Esmalte

El esmalte, con un 92% en volumen de fase mineral (hidroxiapatita), es un sustrato seco sin estructuras vitales, lo que lo convierte prácticamente en el sustrato ideal para formar una unión adhesiva hermética. La técnica de grabado ácido sigue siendo el estándar para unir materiales a base de resina a la estructura dental. La interacción micromecánica de los adhesivos con el esmalte resulta de la difusión y entrelazamiento de los monómeros de resina en las microporosidades dejadas por la disolución química ácida del esmalte. La unión al esmalte después del grabado con ácido fosfórico es fundamental para la durabilidad de los procedimientos de restauración adhesiva (12).

#### **3.1.4. Adhesión en Dentina**

La dentina, descrita por algunos como un rompecabezas de distintos tipos de dentina y por otros como un nanocompuesto similar al hueso con hidroxiapatita carbonatada, proteína y agua, constituye una estructura biocompuesta compleja (13,14). A diferencia del esmalte, la dentina es un sustrato más orgánico y húmedo. La adhesión a la dentina ha sido un desafío significativo y poco predecible en odontología adhesiva, debido a las variaciones en su composición dinámica y la histología compleja de la dentina (12).

La capacidad de adherirse íntimamente de los materiales de restauración a la dentina se ve afectada por muchos factores, incluidos factores biológicos y clínicos. Estos factores incluyen la edad del paciente, ubicación del diente en la boca, profundidad y permeabilidad de la dentina, flujo de líquido pulpar, presencia de dentina esclerótica y/o cariada, dentina radicular y coronal, tipo de material y procedimiento de restauración, aislamiento, hábitos parafuncionales, experiencia del dentista, entre otros (12).

#### **3.1.5. Adhesión en Dentina Erosionada**

La adhesión duradera a la dentina sana presenta desafíos, pero la unión a la dentina erosionada es aún más compleja debido a la desmineralización cíclica que expone una capa de colágeno desorganizado en la superficie erosionada. Esto dificulta la penetración de los adhesivos en la dentina subyacente, resultando en una capa híbrida defectuosa, lo que a su vez reduce la resistencia de la unión y su durabilidad (15).

Esto fue confirmado, ya que, en un estudio, la unión a la dentina erosionada no tratada dio como resultado el  $\mu$ TBS más bajo y prevalecieron las fallas en la interfaz de dentina/adhesivo (15).

La unión de los sistemas adhesivos a la dentina erosionada ha sido poco investigada, particularmente su durabilidad. Además, la mayoría de los resultados varían. Si bien se ha demostrado que la fuerza de unión de los sistemas adhesivos a la dentina erosionada es menor en comparación con la de la dentina sana, también se ha demostrado que la dentina erosionada no pone en peligro la fuerza de unión inmediata de los materiales de restauración adhesivos (10).

### **3.1.6. Sistemas Adhesivos Universales**

Los sistemas adhesivos desempeñan un papel crucial al unir el material de restauración a las estructuras dentales, siendo la longevidad de la restauración adhesiva directamente proporcional a la eficacia de estos sistemas (16).

Existen sistemas adhesivos que requieren acondicionar la dentina con ácido fosfórico, como los sistemas de grabado y enjuague (ER), mientras que otros, como los sistemas de autograbado (SE), conservan el barrillo dentinario y lo incorpora a la capa adhesiva. Los sistemas de autograbado utilizan una imprimación ácida, que puede ser independiente o estar combinada con el adhesivo en una sola botella (16).

Los adhesivos universales son una tendencia en odontología debido a su capacidad para ser utilizados en modo de grabado y enjuague o de autograbado, ofreciendo un número reducido de pasos de aplicación y flexibilidad. La mayoría de estos adhesivos contiene monómeros funcionales ácidos, como el dihidrógeno fosfato de 10-metacriloiloxidecil (10-MDP), que se une directamente a los iones de calcio y fosfato en los tejidos duros dentales, formando nanocapas fuertemente unidas. Esta interacción química más fuerte puede mejorar la estabilidad de la unión en casos de dentina erosionada (7,17).

Es importante saber que, la efectividad a largo plazo de los adhesivos universales contemporáneos se ve comúnmente afectada por la estrategia adhesiva utilizada, destacando la importancia de aplicar autograbado al unirse a la dentina. Además, la adopción de protocolos de unión abreviados podría poner en riesgo la calidad de la interfaz resina-dentina y el rendimiento de unión en la mayoría de los adhesivos universales modernos (18).

### 3.1.7. Solare Universal Bond (GC)

G-BONDTM es un adhesivo universal que ofrece una unión fuerte, confiable y duradera. La combinación única de Monómeros Ésteres de Ácido Fosfórico y la tecnología adhesiva del 4-MET, crean un grabado superior y adhesión al esmalte además de proporcionar un sellado químico y mecánico a la dentina referida como la Zona de Nano Interacción (NIZ) (19).

Puedes elegir la técnica de grabado que más te acomode: autograbado, grabado selectivo o grabado total.

#### **Ventajas:**

- Agente de unión de séptima generación.
- Se obtienen excelentes resultados de fuerza adhesiva en dentina y esmalte, si es utilizado como autograbado.
- Posibilidad de grabar el esmalte sin poner en riesgo la fuerza de adhesión a la dentina.
- Elevados valores de adhesión y muy buena integridad marginal gracias a la combinación de adhesión química y unión micromecánica.
- La fórmula sin HEMA proporciona resistencia a la hidrólisis del colágeno brindando a largo plazo y estabilidad de la adhesión, además de mejorar las condiciones del proceso

de polimerización, mejor porcentaje de conversión y calidad de la misma mayor producción de entrecruzamiento.

- Sin sensibilidad postoperatoria, independientemente de la técnica o el composite (20).

**Indicaciones:**

- Adhesión a la estructura dental de composites fotopolimerizables y compómeros.
- Adhesión a la estructura dental de composites de cementación y materiales de muñones de polimerización dual, siempre que estos materiales sean fotopolimerizables (20).

**3.1.8. Desproteinización**

La eficacia de la unión y la integridad de la capa híbrida son cruciales para la longevidad de las restauraciones adhesivas, especialmente al usar adhesivos de grabado y enjuague. La degradación de la interfaz de dentina adhesiva deteriora la adhesión y permite la infiltración de microorganismos en el espacio formado. La situación ideal implica una hibridación completa mediante la penetración de los sistemas adhesivos en la dentina desmineralizada, reemplazando el mineral disuelto con grabado ácido. Sin embargo, la hibridación no es perfecta, dejando fibrillas de colágeno expuestas y susceptibles a la degradación hidrolítica y enzimática. Para abordar estas deficiencias, se ha propuesto la desproteinización de la dentina para eliminar las fibrillas de colágeno expuestas por el grabado con ácido fosfórico, logrando una superficie similar a la del esmalte grabado (21).

Por ende, se introdujo el concepto de desproteinización de la capa de barro dentinario con el fin de mejorar la fuerza de unión de la estructura de la dentina, este enfoque implica modificar la superficie dentinaria al eliminar el contenido orgánico débilmente adherido mediante el uso de un agente proteolítico, que proporcione un sustrato

apropiado para la unión y mejore la penetración del monómero de Adhesivos de Autograbado (SEA), lo que dará como resultado un mejor rendimiento de la unión (22).

### **3.1.9. Hipoclorito de sodio (NaClO)**

NaClO es un agente proteolítico no específico y sus efectos sobre la composición de la dentina han sido investigados en muchos estudios, pero esta solución es limitada en términos de concentración y duración de uso; además, los ácidos grasos producidos con el uso de NaClO pueden dañar el mecanismo de unión resina-dentina (4).

Algunos investigadores sugieren que la eliminación del colágeno expuesto mediante la técnica del hipoclorito de sodio no solo disminuye la sensibilidad, sino que también facilita la creación de una superficie más porosa. Esto se traduciría en interfaces adhesivas con valores de fuerza de unión similares a los obtenidos en el esmalte después del grabado con ácido fosfórico (23).

Los estudios indican que el NaClO degrada eficientemente las proteínas, eliminando el exceso de proteínas. La presencia de proteínas puede impedir la formación de un patrón de grabado ácido clínicamente eficaz y su eliminación mejora la unión. La investigación de Espinosa et al (24). Un estudio con microscopía electrónica realizado por Espinosa et al. demostró que el uso de NaClO al 5% mejora tanto la cantidad y calidad de la superficie de grabado, lo que sugiere que este método tiene el potencial de optimizar la adhesión y mejorar la fuerza de unión (25).

### 3.1.10. Hipoclorito de calcio ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ )

El hipoclorito de calcio,  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ , pertenece a la categoría de compuestos químicos llamados sales halógenas de oxiácido. Este compuesto se presenta en forma de un sólido granular y se utiliza en productos formulados para la cloración de piscinas (26).

Un estudio indica que el uso de hipoclorito de calcio 2,5% como irrigante del conducto radicular puede incrementar la fuerza de unión debido a los sedimentos de calcio que se encuentran en el ambiente y su posible infiltración en la estructura de la dentina radicular (3).

Por lo tanto, se propone el hipoclorito de calcio ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ) como una alternativa para su uso en la desprotección de la dentina, ya que presenta posibles ventajas sobre el  $\text{NaClO}$ . Es relativamente estable, puede alcanzar concentraciones más altas que  $\text{NaClO}$  y no produce ácidos grasos; además, en lugar de sodio, en su composición está presente calcio, lo cual hipotéticamente es más favorable para ser incorporado en la capa híbrida (4).

### 3.1.11. Resistencia de unión

La unión de la resina al esmalte se logra mediante una unión micromecánica entre el agente adhesivo de resina y el sustrato altamente inorgánico del esmalte, mediante el procedimiento de grabado ácido. Este proceso es comparativamente simple sin requerimientos científicos a gran escala. Por otro lado, la unión a la dentina se considera menos segura debido a las características de este sustrato. La dentina, con un 17% de colágeno por volumen, es un sustrato más complejo que el esmalte, que contiene

proteínas insuficientes. Además, la dentina presenta túbulos dentinarios llenos de líquido dentinario (6).

### **3.1.12. Prueba de Fuerza de unión a la microtracción**

La prueba de fuerza de unión a la microtracción ( $\mu$ TBS), introducida en 1994, se ha convertido en una de las pruebas de fuerza de unión más estándar y versátil, utilizada extensamente en laboratorios. Aunque es un método estático basado en la fuerza, ha contribuido significativamente al avance de los sistemas adhesivos de dentina, junto con investigaciones morfológicas y espectroscópicas. La  $\mu$ TBS ofrece una mayor capacidad discriminadora en comparación con la prueba tradicional de unión por macrocizallamiento. Durante su desarrollo inicial, se predijo que este método permitiría evaluar las prestaciones adhesivas de resinas en dentina cariada o esclerótica excavada, así como las fuerzas de unión regionales en diferentes partes de la cavidad (27).

### 3.2. Antecedentes investigativos

#### 3.2.1. Internacionales

- **Título:** *“Bond Stability of a Universal Adhesive System to Eroded/Abraded Dentin After Deproteinization” / Estabilidad de unión de un sistema adhesivo universal a la dentina erosionada/desgastada después de la desproteínización.*

- **Autores:** MG Augusto; CRG Torres; CR Pucci; N Schlueter; AB Borges

- **Resumen:**

**Objetivo:** Los desafíos erosivos/abrasivos pueden comprometer potencialmente la unión a la dentina. Con el objetivo de mejorar la calidad y la estabilidad de la unión a este sustrato, este estudio investigó el efecto combinado de la erosión y la abrasión del cepillo de dientes en la estabilidad de la fuerza de unión microtensil ( $\mu$ TBS) a la dentina utilizando un sistema adhesivo universal en los modos de grabado total y autograbado, asociado o no asociado con la desproteínización.

**Método y Resultados:** El estudio evaluó muestras de dentina bovina divididas en cinco grupos según la condición de la matriz orgánica. Se aplicaron diferentes tratamientos y adhesivos universales, seguido de la creación de bloques compuestos para la prueba de  $\mu$ TBS. Tras analizar los resultados, se observó una diferencia significativa entre los grupos, destacando mayores valores de  $\mu$ TBS en los grupos con tratamiento de hipoclorito de sodio. El grupo de control mostró valores similares a los grupos con erosión para ambas estrategias de unión. Este análisis proporciona información sobre la resistencia.

**Conclusiones:** La erosión y la erosión/abrasión no tuvieron un impacto significativo en el  $\mu$ TBS inmediato a la dentina. Sin embargo, el envejecimiento

artificial redujo los valores de  $\mu$ TBS para los grupos C, E y EA cuando se utilizó el modo de grabado total. La desproteínización contribuyó a mantener la estabilidad de la unión a la dentina erosionada y erosionada/desgastada envejecida artificialmente.

- **Título:** *“Comparison of Different Dentin Deproteinizing Agents on the Shear Bond Strength of Resin-bonded Dentin” / Comparación de diferentes agentes desproteínizantes de la dentina sobre la resistencia de la unión al cizallamiento de la dentina unida con resina.*

- **Autores:** ramsa khan, naren sharma, Yogesh Garg, Gyanendra Kumar, kamal garg, Mohammad Aleemuddin.

- **Resumen:**

**Objetivo:** Evaluar y analizar la dentina adherida con resina en términos de resistencia al cizallamiento después del uso de agentes desproteínizantes hipoclorito de sodio al 5%, hipoclorito de sodio al 10% y bromelina.

**Materiales y métodos:** En resumen, se tomaron 140 premolares humanos permanentes e intactos divididos en cuatro grupos: tres experimentales y uno de control. En todos los grupos, se molió en húmedo la superficie oclusal para exponer la dentina. En el Grupo I, se aplicó grabado y desproteínización con hipoclorito de sodio al 5%. En el Grupo II, se usó hipoclorito de sodio al 10% para la desproteínización después del grabado. En el Grupo III, se realizó el grabado y la desproteínización con bromelina. En el Grupo IV, se llevó a cabo el grabado sin desproteínización, seguido de la colocación del composite de resina y polimerización con luz. Después de almacenarse a 37°C durante 24

horas, se realizaron pruebas de resistencia de unión al cizallamiento a una velocidad de 0,5 mm/minuto en máquinas universales de ensayo.

**Resultados:** La aplicación de la enzima bromelina tuvo una influencia significativa en los resultados de la fuerza de unión. Se observó una diferencia notable en la fuerza de unión al cizallamiento entre el hipoclorito de sodio (5 y 10%) y el grupo tratado con bromelina. El grupo III exhibió resultados superiores en comparación con el grupo I y el grupo II.

**Conclusión:** Este estudio concluyó que el corte de la bromelina tiene el valor máximo para la fuerza de unión al corte. La fuerza de unión mejoró debido a la eliminación de la fibra de colágeno sin soporte con la enzima bromelina después del grabado con ácido.

**Importancia clínica:** Enzima de piña natural, es decir, la bromelina mejora la fuerza de unión mediante la eliminación de la fibra de colágeno no soportada. Por lo tanto, es completamente seguro de usar.

- **Título:** *“Role of Proteolytic Enzyme Inhibitors on Carious and Eroded Dentin Associated With a Universal Bonding System” / Papel de los Inhibidores de Enzimas Proteolíticas en la Dentina Cariosa y Erosionada Asociada con un Sistema de Adhesión Universal.*

- **Autores:** MC Giacomini , Pmc Scaffa , LP Chaves , Cmp Vidal , TN Machado, SM Honorio , L Tjäderhane , l Wang

- **Resumen:**

**Objetivos:** El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de los inhibidores proteolíticos sobre la fuerza de unión de un sistema adhesivo universal (modo grabado y enjuague) aplicado a dentina artificial cariada y erosionada.

**Métodos:** Se tomaron 90 molares y se dividieron aleatoriamente en tres grupos según el sustrato: N (sin desafíos), ACD (simulación de dentina cariada artificial) y ERO (simulación de erosión artificial con zumo de naranja). Cada grupo se subdividió en tres subgrupos según el pretratamiento de la dentina: W (agua), CHX (digluconato de clorhexidina al 2%) y E-64 (inhibidor de E-64 5  $\mu$ M). Este diseño resultó en un total de nueve grupos (n=10): NW, N-CHX, N-E64, ACD-W, ACD-CHX, ACD-E64, ERO-W, ERO-CHX y ERO-E64. Todas las muestras se restauraron con Adper Single Bond Universal/Filtek Z250. Se obtuvieron vigas (0,64 mm<sup>2</sup>) y se sometieron al ensayo de microtracción en una máquina de ensayo universal a 0,5 mm/min. El modo de falla de las interfaces se determinó por microscopía óptica (aumento de 40x). Los datos se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza de tres vías y pruebas de Tukey (p<0,05).

**Resultados:** Todos los factores individuales (p<0,0001) y las interacciones entre sustrato y tratamiento (p=0,0011) y entre sustrato y tiempo (p=0,0003) fueron estadísticamente significativos. El sustrato de caries tuvo una contribución negativa a la fuerza de unión. La clorhexidina redujo la fuerza de unión en condiciones normales y erosionadas. Solo el sustrato normal se vio afectado negativamente por el tiempo a pesar del pretratamiento.

**Conclusiones:** El sistema de unión universal emerge como una estrategia prometedora para mantener la fuerza de unión en la dentina afectada. En contraste, E-64 no tuvo efectos en la unión a la dentina, mientras que el uso de clorhexidina, especialmente en asociación con el sistema universal, sí afectó la fuerza de unión a la microtracción en la dentina cariada artificial.

#### 4. HIPÓTESIS

Dado que los protocolos de desproteínización con Hipoclorito de sodio han demostrado mejorar la adhesión en la dentina.

Es probable que la desproteínización dentinaria con hipoclorito de calcio, aumente la resistencia de unión del sistema adhesivo universal Solare Universal Bond (GC), al proveer de más calcio al sustrato.

##### 4.1. Hipótesis alterna:

La desproteínización con hipoclorito de calcio aumenta la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare universal Bond (GC) aplicado en dentina erosionada.

##### 4.2. Hipótesis nula:

La desproteínización con hipoclorito de calcio disminuye la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare universal Bond (GC) aplicado en dentina erosionada.



**CAPÍTULO II**  
**PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

### 1.1. Técnicas

#### 1.1.1. Esquematización

Variable	Técnica	Instrumento
Resistencia de unión del sistema adhesivo	Experimental	- Máquina de ensayo OM150
Protocolos de desproteinización dentinaria	Experimental	- Hipoclorito de Calcio

#### 1.1.2. Descripción de las técnicas

##### 1.1.2.1. Preparación de especímenes

Primero se recolectó 50 incisivos inferiores bovinos, con coronas y raíces anatómicamente similares, los cuales fueron almacenados en glicerina para evitar su deshidratación, hasta hacer uso de ellos.

De los dientes bovinos se obtuvieron fragmentos del tercio medio con 5 mm x 5 mm, sobre y debajo del borde cervical, usando discos de diamante y un micromotor eléctrico. Lo siguiente fue desgastar la superficie vestibular de los fragmentos con lijas de granulación para provocar la exposición dentinaria y estandarización del barro dentinario. Posteriormente, la superficie dentinaria fue tratada con ácido clorhídrico (HCL) al 0.6% por 5 minutos para simular el sustrato dentinario erosionado.

### 1.1.2.2. Etapa operacional

Para este estudio se usaron cuatro agentes desensibilizantes. Los especímenes fueron divididos en tres grupos experimentales (hipoclorito de calcio al 1%; hipoclorito de calcio al 2,5%; hipoclorito de calcio al 5%) y dos grupos control (agua destilada y NaClO 2.5%).

### 1.1.2.3. División de grupo experimental

Los especímenes fueron asignados aleatoriamente en cinco grupos según el agente desensibilizante.

Grupo 1: Control negativo – Agua destilada

Grupo 2: Control positivo – hipoclorito de sodio al 2.5%

Grupo 3: Hipoclorito de calcio al 1%

Grupo 4: Hipoclorito de calcio al 2,5%

Grupo 5: Hipoclorito de calcio 5%.

Durante los intervalos de los procedimientos, todos los especímenes permanecieron almacenados 100% de humedad relativa.

### 1.1.2.4. Descripción de las técnicas

#### A. Desafío Ácido/ Abrasivo

Para la simulación del desgaste dental erosivo, los especímenes se expusieron diariamente a desafío ácido/abrasivo, por 15 días.

El desafío ácido se realizó mediante la inmersión diaria en jugo de naranja (Minute Mais; Coca Cola®. SP, BR) con un pH de 3,80 ± 0,04, durante 5 minutos.

Luego fueron expuestos a un desafío abrasivo mediante un cepillo de Robson, por 5s sobre la dentina cervical erosionada, con torque de 5N cm y velocidad de 600 rpm.

Luego los especímenes fueron lavados con 10 mL de agua destilada y se mantuvieron individualmente sumergidos en saliva artificial, a 37° C.

### **B. Protocolo de desproteínización**

El grupo control negativo no recibió ningún tipo de desproteínización y, se le aplicó directamente el adhesivo Solare universal Bond (GC).

En el grupo de control positivo, se desproteínizó con hipoclorito de sodio al 2.5% y luego se le aplicó el adhesivo universal, el grupo tres, cuatro y cinco fueron desproteínizados con hipoclorito de calcio al 1%, 2.5% y 5% respectivamente, para luego ser grabados con el adhesivo universal.

### **C. Protocolo adhesivo**

El adhesivo Solare universal Bond (GC) se colocó en todos los casos durante 20 segundos, siguiendo las instrucciones del fabricante, se secó con un microbrush y fotopolimerizó con una lámpara de luz led Valo a 1200 mW / cm<sup>2</sup> durante 10s.

Inmediatamente después se confeccionó un bloque de resina de 4mm (Filtek Z 250; 3M ESPE, St Louis, MN, EE. UU.), con fotoactivación LED de 20s por incremento de 2 mm (Valo; Ultradent, Salt Lake, UT, MN, EE. UU.), con 1200 mW/cm.

Las muestras fueron sumergidas en agua destilada en una temperatura de 37 ° C durante un periodo de 24 horas, para su conservación.

#### **D. Preparación de los Sticks**

En este paso, los especímenes se seccionaron longitudinalmente en las direcciones mesio-distal y vestíbulo-lingual, a través de la interfaz de adhesión, utilizando un disco de corte de diamante en una máquina de corte de tejido duro, para obtener especímenes de resina-adhesivo-dentina, de aproximadamente 1 mm x 1 mm, corroboradas mediante medición con calibrador digital (Digimatic Calpier; Mitutoyo, Tokio, JPN). De cada espécimen se seleccionaron 10 palitos, siendo 100 palitos por grupo evaluado, que permanecieron en agua destilada, durante 1 mes, a 37° C.

##### **1.1.2.5. Prueba de resistencia de unión a la microtracción**

Las áreas de las interfaces adhesivas se midieron con un calibrador digital y los valores se usaron para calcular los valores de fuerza de unión en MPa. Los especímenes se fijaron individualmente sobre soportes metálicos (JIG) utilizando gel de cianoacrilato. El ensayo de microtracción se realizó en una máquina de ensayo universal OM150, con célula de carga de 200 N, a una velocidad constante de 0,5 mm/min.

Después de que se produjo la ruptura en la interfaz de adhesión, el valor de la resistencia de unión se calculó dividiendo la fuerza (N) necesaria para provocar la falla del adhesivo en la interfaz por el

área de unión ( $\text{mm}^2$ ). Tras realizar las pruebas de microtracción, se calculó la media aritmética para cada grupo. Los tipos de fractura fueron clasificados como sigue: adhesiva (AD), en la interfaz entre la resina y la dentina; cohesiva en dentina (COD), fractura ocurrida únicamente en la dentina; cohesiva en resina (COR), fractura ocurrida únicamente en la resina; y mixta (MIX), una combinación de fracturas adhesivas y cohesivas.

#### **1.1.2.6. Análisis Estadístico**

Se aplicó el test estadístico de Shapiro-Wilk a los resultados obtenidos para verificar la homocedasticidad de la varianza de los datos. En caso de que los datos mostraran una distribución normal, se realizaron análisis mediante pruebas de ANOVA y Tukey.

### **1.2. Instrumentos**

#### **1.2.1. Instrumentos para etapa operacional:**

- Micromotor de baja rotación
- Recortadora de yeso
- Máquina de corte de tejido duro ((OCP100LC; Odeme, Luzerna, SC, BR)

### **1.3. Materiales**

#### **1.3.1. Materiales para etapa operacional:**

- Equipo de bioseguridad (guantes, lentes mascarilla)
- Lápiz
- Regla

- Discos de carborundum
- Lijas de granulación #600 y #1200
- Cepillo de Robson
- Luz de LED (Valo; Ultradent, Salt Lake, UT, MN, EE. UU.)
- Adhesivo Solare Universal Bond (GC)
- Resina Z-250 de la 3M
- Agua destilada
- Glicerina
- Ácido Clorhídrico (HCL) al 0,6%
- Hipoclorito de Sodio al 2.5%
- Hipoclorito de Calcio al 1%
- Hipoclorito de Calcio al 2.5%
- Hipoclorito de Calcio al 5%
- Saliva artificial a 37, pH 7
- EPP

### **1.3.2. Materiales para análisis de muestra**

- Máquina para calcular la tracción
- Útiles de escritorio
- Computadora, laptop y/o Tablet

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Ubicación espacial

#### A. Ámbito general:

La investigación se realizó en Arequipa

#### B. Ámbito específico:

En la Universidad Católica de Santa María

### 2.2. Ubicación temporal

La investigación se realizó en la UCSM - Arequipa, durante el semestre Impar - 2023

### 2.3. Unidades de estudio

Considerando que la población es de 50 dientes bovinos recolectados y donados, que fueron distribuidos entre 3 grupos experimentales, y 2 grupos de control según las sustancias aplicadas.

Grupo	Agentes	Porcentaje
Control negativo 1	Agua Destilada	
Control positivo 2	Hipoclorito de Sodio	2.5%
Grupo 3	Hipoclorito de Calcio	1%
Grupo 4	Hipoclorito de Calcio	2.5%
Grupo 5	Hipoclorito de Calcio	5%

**A. Criterios de inclusión:**

- Dientes bovinos
- Incisivos inferiores permanentes grandes
- Incisivos con al menos  $\frac{1}{2}$  de la raíz

**B. Criterios de exclusión**

- Dientes superiores
- Dientes pequeños y delgados
- Dientes sin raíz formada

**C. Población**

En esta investigación se trabajó con todos los dientes bovinos que cumplen con los criterios planteados anteriormente.

**D. Consideraciones éticas**

- El proyecto se presentó al Comité de Ética Institucional de la Universidad Católica de Santa María para su aprobación.
- Los dientes bovinos fueron donados para investigación. Rescatados de animales que fueron sacrificados para consumo humano, de lo contrario se hubieran perdido.

### 3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

#### 3.1. Organización

Para realizar la ejecución de la presente investigación primero se realizaron los siguientes trámites:

- Aprobación de Proyecto de investigación por la Facultad de Odontología
- El Proyecto se sometió al Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Católica de Santa María.

#### 3.2. Recursos

##### Recursos humanos

- **Investigador:** Ana Lourdes Machaca Apaza
- **Asesor:** Dra. Gabriela Mariana Castro Nuñez

##### Recursos físicos

El trabajo se llevó a cabo en los Laboratorios de Materiales Dentales del Vicerrectorado de Investigación, donde encontramos el espacio adecuado para recortar los bloques de dientes. Contábamos con una recortadora con aspiradora y otra para realizar el desgaste de los dientes. Además, disponíamos de un área específica para efectuar las pruebas mecánicas de microtracción.

##### Recursos económicos

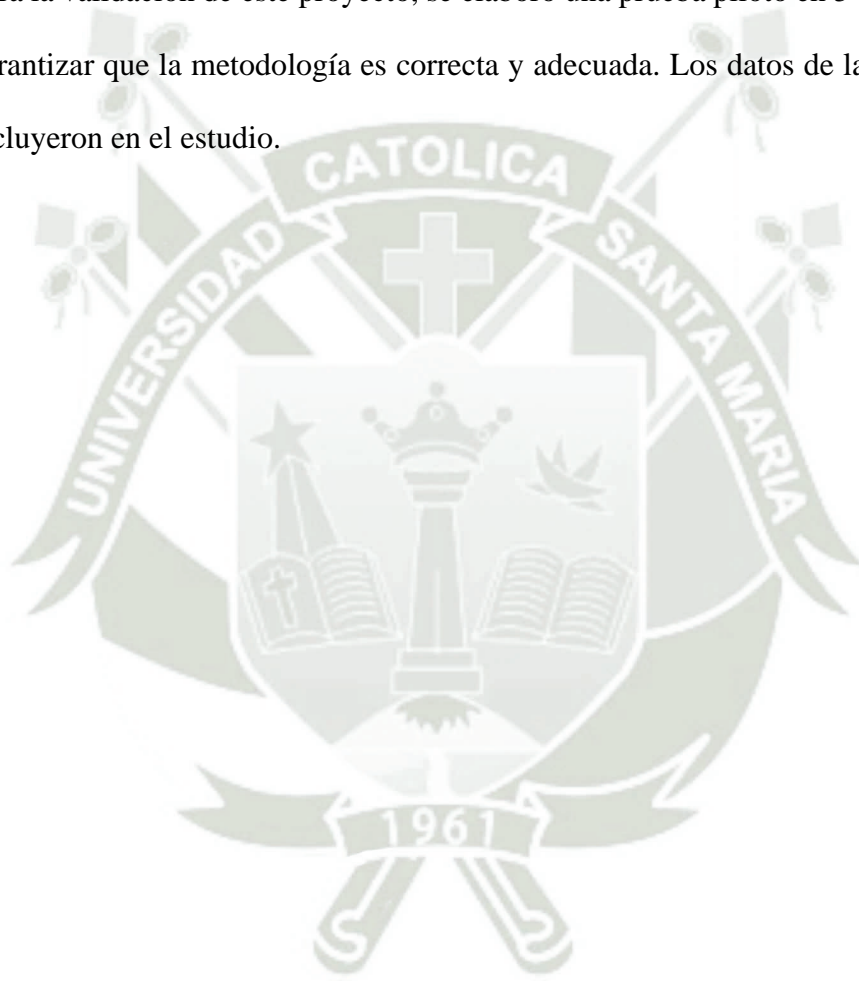
- Fueron financiados a través de un fondo externo gestionado por PROCENCIA-CONCYTEC.

## Recursos institucionales

- Universidad Católica de Santa María

### 3.3. Validación del instrumento

Para la validación de este proyecto, se elaboró una prueba piloto en 5 especímenes para garantizar que la metodología es correcta y adecuada. Los datos de la prueba piloto se incluyeron en el estudio.



## 4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

### 4.1. Plan de procesamiento

#### A. Tipo de procesamiento:

El procesamiento de datos se realizó de forma manual y computarizada.

#### B. Plan de operaciones:

##### - Clasificación:

Los datos recolectados se ordenaron y codificaron en un cuadro, donde se ubicó los resultados de cada prueba.

##### - Codificación:

El método utilizado fue bajo matrices de conteo (contabilizados manualmente).

##### - Conteo o puntuación

Empleando matrices los datos fueron recolectados de manera manual después de realizar cada prueba

##### - Plan de tabulación

Se usaron cuadros de doble entrada

##### - Plan de Graficación:

Se hicieron gráficas de barras comparativas.

### 4.2. Plan de análisis

#### A. Tipo de Análisis:

- Se realizaron ensayos en la máquina para microtracción que evaluó la resistencia de la adhesión en dentina previamente desproteinizada.

### B. Tratamiento Estadístico

- Los resultados se sometieron inicialmente al test estadístico de Shapiro-Wilk para verificar si los datos cumplían con la homocedasticidad de la varianza. Si se confirmaba una distribución normal, se procedió a analizarlos utilizando pruebas de ANOVA y Tukey, con un nivel de significancia del 5%.

### 4.3. Cronograma de actividades

Actividades	Junio				Julio				Agosto				Sep.				Octubre				Nov.				Dic.				Enero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aprobación de proyecto				X																												
Recolección de Datos									X	X	X	X	X	X																		
Procesamiento															X	X	X	X														
Análisis de resultados																			X	X												
Borrador de tesis																					X											
Resultados																									X	X						
Conclusiones																													X	X		



## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

## 1. RESULTADOS

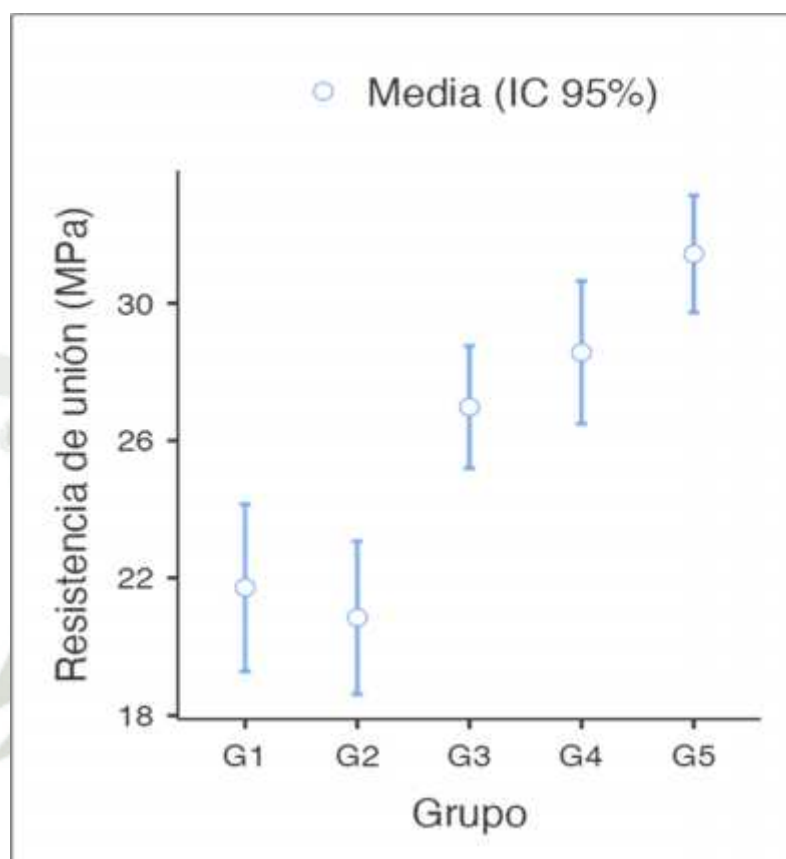
*Tabla 1. “Media y desviación estándar (DE) de la resistencia de unión de acuerdo con los protocolos de desproteínización”*

Protocolos	G1	G2	G3	G4	G5
Media	21.72 <sup>c</sup>	20.84 <sup>c</sup>	26.97 <sup>b</sup>	28.57 <sup>ab</sup>	31.44 <sup>a</sup>
DE	1.96	1.79	1.43	1.67	1.68

Diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ). DE, desviación estándar. G1, Control negativo (agua destilada); G2, Control positivo (hipoclorito de sodio al 2.5%); G3, hipoclorito de calcio al 1%; G4, hipoclorito de calcio al 2.5%; G5, hipoclorito de calcio al 5%.

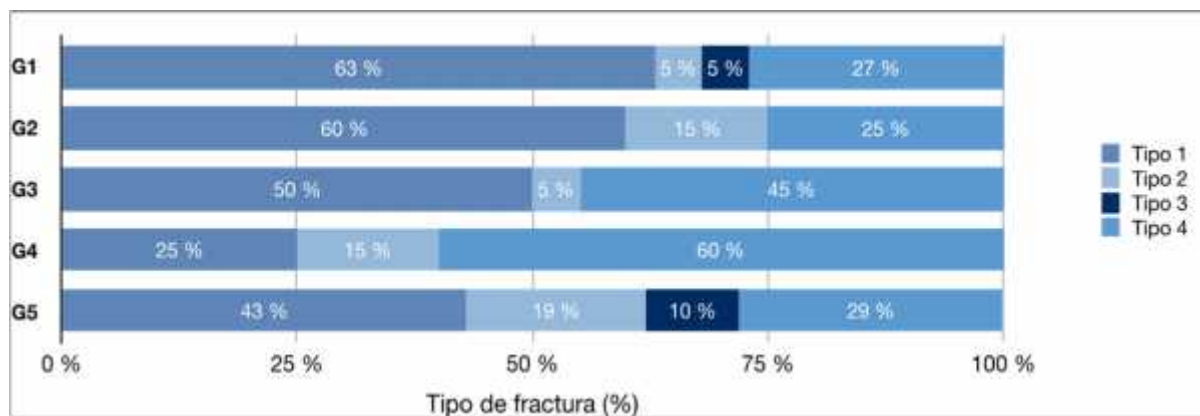
La Tabla 1 revela que los protocolos de desproteínización utilizando hipoclorito de calcio (G3, G4 y G5) lograron resultados de resistencia de unión superiores a los obtenidos en G1 y G2 ( $p < 0,05$ ). En contraste, los grupos de control (G1: agua destilada y G2: hipoclorito de sodio al 2.5%) no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre sí ( $p > 0,05$ ).

**Figura 1** “Resistencia de unión del sistema adhesivo de acuerdo con cada protocolo de desproteinización evaluado”



**Figura 1.** Gráfica descriptiva de la resistencia de unión según los protocolos de desproteinización, destacando las medias y valores máximo y mínimo de cada uno. G1, Control negativo (agua destilada); G2, Control positivo (hipoclorito de sodio al 2.5%); G3, hipoclorito de calcio al 1%; G4, hipoclorito de calcio al 2.5%; G5, hipoclorito de calcio al 5%.

*Figura 2 “Distribución de frecuencia del tipo de fractura después de los protocolos de desprotección”*



**Figura 2.** Distribución de frecuencias del tipo de fractura después de los protocolos de desprotección. G1, Control negativo (agua destilada); G2, Control positivo (hipoclorito de sodio al 2.5%); G3, hipoclorito de calcio al 1%; G4, hipoclorito de calcio al 2.5%; G5, hipoclorito de calcio al 5%. Tipo 1 (adhesiva, resina/dentina); Tipo 2 (cohesiva en dentina); Tipo 3 (cohesiva en resina); y Tipo 4 (mixta).

Se observa que el tipo de fractura adhesiva fue predominante en la mayoría de los grupos evaluados (G1, G2, G3 y G5), mientras que la fractura mixta fue más común en el G4.

**Tabla 2** “Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk”

Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk)		
	W	p
RU Solare	0.978	0.832

*Nota.* Un valor p bajo sugiere una violación del supuesto de normalidad

En la tabla 2 se observa que se presenta una distribución normal ( $p > 0.05$ ), por tanto, se realizó la prueba estadística de ANOVA de un factor.

**Tabla 3** “ANOVA de Un Factor”

ANOVA de Un Factor (Welch)				
	F	gl1	gl2	p
RU Solare	31.6	4	9.96	<.001

En la tabla 3 se observa que existe una diferencia significativa en la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) ( $p < .001$ ).

**Tabla 4** “Diferencia de medias”

Tukey Post-Hoc Test – RU Solare

		Co	Na	1%	2.5%	5%
Co	Diferencia de medias	—	0.876	-5.25	-6.85	-9.72
	valor p	—	0.917	<.001	<.001	<.001
Na	Diferencia de medias		—	-6.13	-7.73	-10.60
	valor p		—	<.001	<.001	<.001
1%	Diferencia de medias			—	-1.60	-4.47
	valor p			—	0.562	0.003
2.5%	Diferencia de medias				—	-2.87
	valor p				—	0.084
5%	Diferencia de medias					—
	valor p					—

En la Tabla 4 muestra que existe diferencias significativas en las medias ( $p < .001$ ) de los G1, Agua destilada – Control negativo; G2, Hipoclorito de sodio 2,5% - Control positivo, con los grupos G3, G4 Y G5, hipoclorito de calcio al 1%, 2.5% y 5% respectivamente.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio, llevamos a cabo una investigación sobre los efectos del hipoclorito de calcio como agente desproteinizante, sobre la fuerza de adhesión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) en dentina erosionada. Al analizar los resultados obtenidos, se rechazó la hipótesis nula de este estudio, aceptando la alterna, ya que el desproteinizante de hipoclorito de calcio al 1%, 2.5% y 5% tuvieron un efecto significativo en el aumento de la fuerza a la microtracción.

El éxito clínico de las restauraciones con composite de resina depende de la eficacia y durabilidad de la interfaz adhesiva (28). A diferencia del esmalte, la unión a la dentina sigue siendo un desafío debido a la composición de la dentina, que tiene un menor contenido inorgánico, una mayor cantidad de agua y la presencia de fibrillas de colágeno, además de otras características histológicas (29). Además, su permeabilidad aumenta significativamente con la profundidad de la cavidad debido a las diferencias en la forma y el número de túbulos entre las áreas de dentina superficial y más profunda cerca de la pulpa (30).

Por ende, se incorpora la desproteinización como un proceso relevante en la interfaz resina-dentina. Conforme en los hallazgos de estudios anteriores, donde el principal fue que, la desproteinización puede mejorar la fuerza de unión y mantener la estabilidad de la unión a la dentina erosionada y erosionada/abrazión mediante el Hipoclorito de Sodio (7).

El uso del NaClO como desproteinizante ha sido bastante estudiado, reconociéndose la relevancia de su uso. Un estudio donde se concluyó que la desproteinización con NaClO al 5 % antes del grabado ácido se puede utilizar para aumentar el área de adhesión y la calidad del patrón de grabado (25). En contraste con la investigación actual podemos decir que incluso

bajas concentraciones de hipoclorito de calcio como al 1% y 2,5% en dentina erosionada aumentan significativamente la resistencia de unión en comparación al hipoclorito de sodio, sin mencionar que  $\text{Ca}(\text{ClO})$  al 5% logró un resultado más óptimo.

Adicional a esto, un estudio mostró mediante análisis de SEM y EDS los efectos del hipoclorito de calcio ( $\text{Ca}(\text{ClO})$ ) en la dentina. El análisis SEM mostró que las interfaces resina/dentina no presentaban grietas ni porosidad y tenían una adecuada penetración de las tags de resina y uniformidad en la capa híbrida tras el uso de  $\text{Ca}(\text{ClO})$ . El análisis EDS reveló que la aplicación de  $\text{Ca}(\text{ClO})$  aumentó el calcio y disminuyó el carbono en la dentina, sugiriendo que elimina la materia orgánica y aumenta los iones de calcio y fósforo, lo que favorece la mineralización y la formación de cristales de apatita y fosfato cálcico en la capa híbrida. Estos cristales pueden unirse a la superficie o ser incorporados por el adhesivo (4).

El hipoclorito de calcio fue seleccionado para su uso en dentina erosionada debido a su capacidad para suministrar calcio al sustrato, lo que resulta en un aumento de la resistencia de unión del adhesivo Solare Universal Bond (GC). Este efecto se confirmó mediante pruebas de microtracción, donde se observó un incremento en la resistencia de unión incluso con concentraciones bajas de hipoclorito de calcio.

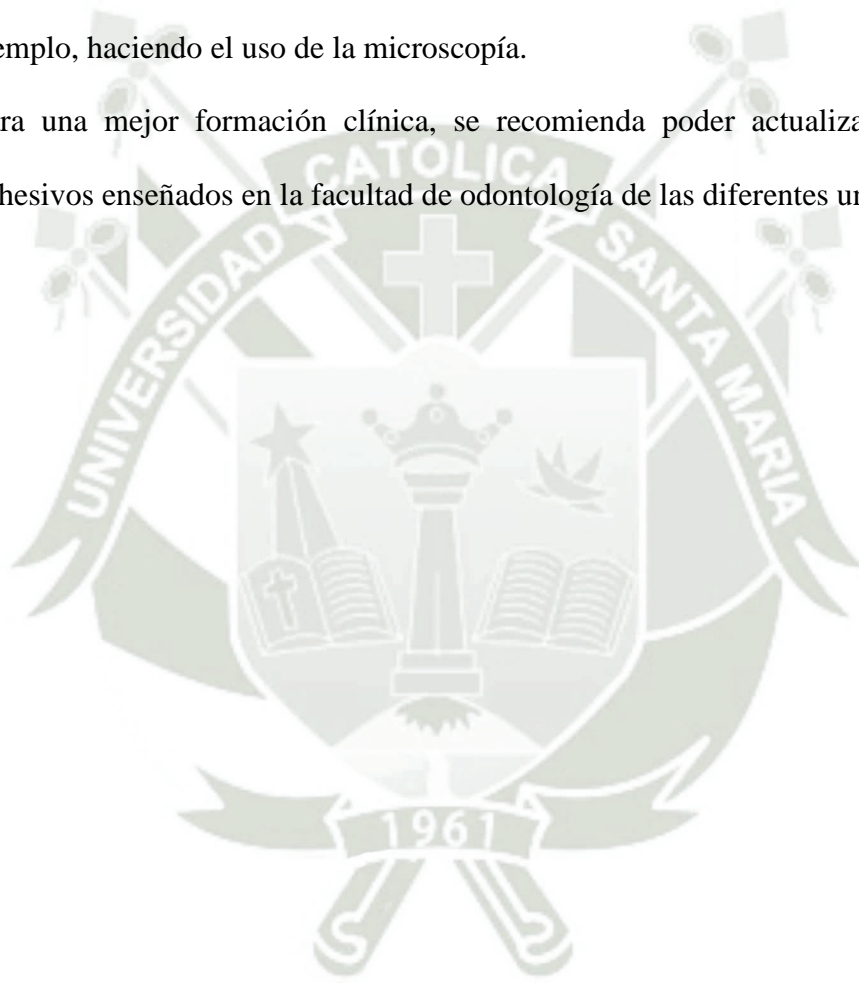
Aunque se han logrado avances significativos, la investigación continúa explorando métodos para mejorar la adhesión en la dentina erosionada. Se están desarrollando precondicionantes que no solo fortalezcan la unión inicial, sino que también prolonguen la durabilidad de las restauraciones dentales. Este enfoque refleja el compromiso continuo de la comunidad científica con la mejora constante de los procedimientos y materiales en odontología restauradora.

## CONCLUSIONES

1. En el presente estudio, la resistencia de unión en dentina erosionada tratada con un protocolo de desproteización con hipoclorito de sodio al 2,5% no muestra un aumento significativo al usar el adhesivo Solare Universal Bond GC. Los resultados estadísticos son equivalentes al grupo control negativo G1 (agua destilada).
2. Considerando las limitaciones inherentes de este estudio in vitro, podemos concluir que la desproteización de la dentina mediante el uso de hipoclorito de calcio al 1%, representa una opción significativa para incrementar la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond GC cuando se aplica en una estrategia de autograbado sobre dentina erosionada.
3. Se concluye que la desproteización de la dentina con hipoclorito de sodio al 2,5% es una opción viable para aumentar la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC) en una estrategia de autograbado sobre dentina erosionada. Estadísticamente, los resultados son similares entre los grupos G3 y G5, lo que representa un equilibrio entre ambas concentraciones y un avance significativo en los tratamientos clínicos para esta condición.
4. Respecto al Hipoclorito de calcio como desproteizante en dentina erosionada con una concentración al 5% (G5) sería una opción conveniente ya que tuvo el mayor valor en la media que los grupos de control (G1 y G2) así como los grupos experimentales G3 y G4.
5. El protocolo óptimo de desproteización para dentina erosionada, según los hallazgos de esta investigación, es el uso de hipoclorito de calcio en las concentraciones (2,5% y 5%). Este acondicionamiento ha demostrado incrementar significativamente la resistencia de unión del sistema adhesivo Solare Universal Bond (GC).

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios adicionales poniendo a prueba diferentes marcas de adhesivos universales, usando el mismo protocolo preacondicionante con hipoclorito de calcio sobre dentina erosionada.
- Se podrían hacer realizar otras pruebas para corroborar los resultados obtenidos, por ejemplo, haciendo el uso de la microscopía.
- Para una mejor formación clínica, se recomienda poder actualizar los protocolos adhesivos enseñados en la facultad de odontología de las diferentes universidades.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. de Albuquerque ATQ, Bezerra BO, Leal I de C, de Moraes MDR, Melo MAS, Passos VF. Resin infiltrant protects deproteinized dentin against erosive and abrasive wear. *Restor Dent Endod.* 2022 Aug;47(3):e29.
2. Barbosa de Souza F, Vicente da Silva CH, Carneiro de Souza Beatrice L. relación de la dentina desproteinizada con el proceso adhesivo. *Acta Odontol Venez.* 2005;43(2):171–6.
3. Khoroushi M, Najafabadi MA, Feiz A. Effects of Calcium Hypochlorite and Sodium Hypochlorite, as Root Canal Irrigants, on the Bond Strength of Glass Fiber Posts Cemented with Self-Adhesive Resin Cement. *Frontiers in Dentistry.* 2019;16(3):214.
4. Ferreira MB de C, Carlini Júnior B, Galafassi D, Gobbi DL. Calcium hypochlorite as a dentin deproteinization agent: Microleakage, scanning electron microscopy and elemental analysis. *Microsc Res Tech.* 2015 Aug;78(8):676–81.
5. Belmar da Costa M, Delgado AHS, Pinheiro de Melo T, Amorim T, Mano Azul A. Analysis of laboratory adhesion studies in eroded enamel and dentin: a scoping review. *Biomater Investig Dent.* 2021 Feb 15;8(1):24–38.
6. Khan R, Sharma N, Garg Y, Kumar G, Garg K, Aleemuddin M. Comparison of Different Dentin Deproteinizing Agents on the Shear Bond Strength of Resin-bonded Dentin. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2020;13(Suppl 1):S69–77.
7. Augusto MG, Torres C, Pucci CR, Schlueter N, Borges AB. Bond Stability of a Universal Adhesive System to Eroded/Abraded Dentin After Deproteinization. *Oper Dent.* 2018 May/Jun;43(3):291–300.

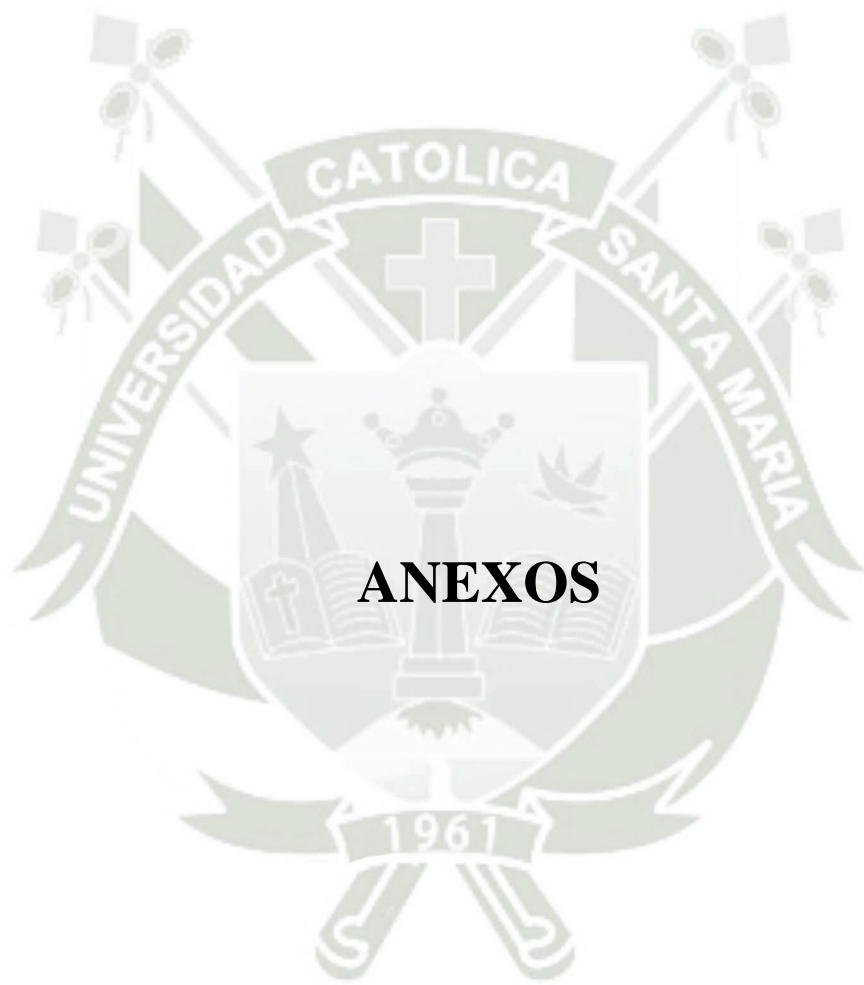
8. Erosión Dental [Internet]. [cited 2024 Jun 19]. Available from:  
<https://www.fdiworlddental.org/es/erosion-dental#:~:text=La%20erosi%C3%B3n%20dental%20es%20un,todos%20los%20grupos%20de%20edades>
9. Siqueira F, Cardenas A, Gomes GM, Chibinski AC, Gomes O, Bandeca MC, et al. Three-Year Effects of Deproteinization on the In Vitro Durability of Resin/Dentin-Eroded Interfaces. *Oper Dent*. 2018 Jan/Feb;43(1):60–70.
10. Cruz JB, Bonini G, Lenzi TL, Imparato JCP, Raggio DP. Bonding stability of adhesive systems to eroded dentin. *Braz Oral Res* [Internet]. 2015 Jul 7;29. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0088>
11. Schlueter N, Luka B. Erosive tooth wear - a review on global prevalence and on its prevalence in risk groups. *Br Dent J*. 2018 Mar 9;224(5):364–70.
12. Perdigão J. Current perspectives on dental adhesion: (1) Dentin adhesion - not there yet. *Jpn Dent Sci Rev*. 2020 Nov;56(1):190–207.
13. Goldberg M, Kulkarni AB, Young M, Boskey A. Dentin: structure, composition and mineralization. *Front Biosci* . 2011 Jan 1;3(2):711–35.
14. Chau M, De France KJ, Kopera B, Machado VR, Rosenfeldt S, Reyes L, et al. Composite Hydrogels with Tunable Anisotropic Morphologies and Mechanical Properties. 2016 May 3 [cited 2024 Jun 19]; Available from:  
<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.chemmater.6b00792>
15. Shioya Y, Tichy A, Yonekura K, Hasegawa M, Hatayama T, Ikeda M, et al. Sodium p-Toluenesulfinate Enhances the Bonding Durability of Universal Adhesives on

- Deproteinized Eroded Dentin. *Polymers* . 2021 Nov 11;13(22):3901.
16. Sutil BG da S, Susin AH. Dentin pretreatment and adhesive temperature as affecting factors on bond strength of a universal adhesive system. *J Appl Oral Sci*. 2017 Sep-Oct;25(5):533–40.
  17. Yamauchi K, Tsujimoto A, Jurado CA, Shimatani Y, Nagura Y, Takamizawa T, et al. Etch-and-rinse vs self-etch mode for dentin bonding effectiveness of universal adhesives. *J Oral Sci*. 2019 Nov 27;61(4):549–53.
  18. Maciel Pires P, Dávila-Sánchez A, Faus-Matoses V, Nuñez Martí JM, Lo Muzio L, Sauro S. Bonding performance and ultramorphology of the resin-dentine interface of contemporary universal adhesives. *Clin Oral Investig*. 2022 Feb 11;26(6):4391–405.
  19. [No title] [Internet]. [cited 2023 Dec 9]. Available from: <http://gclatinamerica.com/assets/doctos/descargas/5/brochure-SOLAREyGBOND-junio-8-2018.pdf>
  20. [No title] [Internet]. [cited 2023 Jun 2]. Available from: <http://gclatinamerica.com/assets/doctos/descargas/5/GC%20Solare%20Universal%20Bond%20es%20act%2002072020.pdf>
  21. Nima G, Cavalli V, Bacelar-Sá R, Ambrosano GMB, Giannini M. Effects of sodium hypochlorite as dentin deproteinizing agent and aging media on bond strength of two conventional adhesives. *Microsc Res Tech*. 2020 Feb;83(2):186–95.
  22. Kusumasari C, Abdou A, Nakajima M, Tagami J. Deproteinization of caries-affected dentin with chemo-mechanical caries removal agents and its effect on dentin bonding with self-etch adhesives. *J Dent*. 2021 Jun;109:103665.

23. Uceda-Gómez N, Reis A, Carrilho MR de O, Loguercio AD, Rodriguez Filho LE. Effect of sodium hypochlorite on the bond strength of an adhesive system to superficial and deep dentin. *J Appl Oral Sci.* 2003 Sep;11(3):223–8.
24. Espinosa R, Valencia R, Uribe M, Ceja I, Saadia M. Enamel deproteinization and its effect on acid etching: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent.* 2008 Autumn;33(1):13–9.
25. López-Luján NA, Munayco-Pantoja ER, Torres-Ramos G, Blanco-Victorio DJ, Siccha-Macassi A, López-Ramos RP. Deproteinization of primary enamel with sodium hypochlorite before phosphoric acid etching. *Acta Odontol Latinoam.* 2019 Apr 1;32(1):29–35.
26. Su YS, Morrison D “trey” III, Ogle RA. Chemical kinetics of calcium hypochlorite decomposition in aqueous solutions. *Journal of Chemical Health & Safety* [Internet]. 2009 May 1 [cited 2023 Nov 25]; Available from: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1016/j.jchas.2008.07.002>
27. Sano H, Chowdhury AFMA, Saikaew P, Matsumoto M, Hoshika S, Yamauti M. The microtensile bond strength test: Its historical background and application to bond testing. *Jpn Dent Sci Rev.* 2020 Dec;56(1):24–31.
28. Peumans M, De Munck J, Mine A, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives for the restoration of non-cariou cervical lesions. A systematic review. *Dent Mater.* 2014 Oct;30(10):1089–103.
29. Spencer P, Jonggu Park QY, Misra A, Bohaty BS, Singh V, Parthasarathy R, et al. Durable bonds at the adhesive/dentin interface: an impossible mission or simply a moving target? *Braz Dent Sci.* 2012 Jan;15(1):4–18.

30. Perdigão J, Sezinando A, Monteiro PC. Effect of substrate age and adhesive composition on dentin bonding. Oper Dent. 2013 May-Jun;38(3):267–74.





## PANEL FOTOGRÁFICO

### PREPARACIÓN DE ESPECÍMENES



Recorte de los 50 especímenes en su tercio cervical con un micromotor y desgaste de la superficie vestibular con ayuda de una recortadora



Exposición de la dentina cervical con lijas de granulación #600 y #1200 durante 20 segundos cada uno.



Acondicionamiento de la superficie dentinaria con  $\text{HCl}$  al 0,6% durante 5 min para simular el sustrato erosionado.

## METODOLOGÍA

### Desafío ácido/abrasivo



El desafío ácido, mediante inmersión en jugo de comercial, por 60 min. El desafío abrasivo, mediante un cepillo de Robson, activado por 1 min sobre la dentina cervical erosionada. Para su posterior almacenamiento en saliva artificial a 37 grados centígrados.

## Grupos experimentales



Distribución de los especímenes en los 5 grupos, aplicando G1, Control negativo - Agua destilada; G2, Control positivo - Hipoclorito de sodio al 2.5%; G3, Hipoclorito de Calcio al 1%; G4,  $\text{Ca}(\text{ClO})$  al 2,5% y G5,  $\text{Ca}(\text{ClO})$  al 5% para su desproteínización.

### Protocolo adhesivo



Aplicación del sistema adhesivo Solare Universal Bond GC, según las recomendaciones del fabricante y se fotoactivaron con luz de LED, con una intensidad estándar de  $1200 \text{ mW} / \text{cm}^2$  durante 10 segundos.

### Resistencia de unión del Sistema Adhesivo Universal



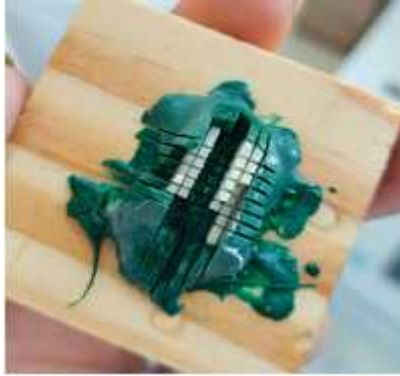


**Confección de un bloque de resina de 4mm (Z 250 - 3M) con fotoactivación LED de 20s por incremento de 2mm, y su conservación en gasitas con agua destilada hasta su uso.**



Seccionamiento longitudinal en las direcciones mesio-distal y vestíbulo-lingual, a través de la interfaz de adhesión, utilizando un disco de corte de diamante en una máquina de corte de tejido duro, para obtener especímenes de resina-adhesivo-dentina, de aproximadamente 1 mm x 1 mm.

Especímenes listos para la evaluación. De cada espécimen se seleccionaron 10 palios que permanecieron en agua destilada.



Especímenes fijados en un JIG con pegamento de cianocrilato en gel, en máquina universal de ensayos.





**DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION  
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

Arequipa, 10 junio de 2024

Investigadores Wilfredo Gustavo Escalante Otárola  
Gabriela Mariana Castro Núñez

Presente. –

De mi especial consideración.

Me dirijo a ustedes para hacerles llegar el resultado de la evaluación de su proyecto de investigación y dictamen del Comité Institucional de Ética de Investigación.

**TÍTULO:** “Nueva estrategia restauradora para el Desgaste Dental Erosivo, por desproteínización dentinaria con hipoclorito de calcio”.

Investigadores: Wilfredo Gustavo Escalante Otárola y Gabriela Mariana Castro Núñez.

**TIPO Y DISEÑO:** Estudio in vitro

**OBJETIVO:** La investigación tiene como objetivo: Evaluar el efecto de la desproteínización dentinaria con hipoclorito de calcio, sobre la interfaz del sistema adhesivo universal aplicado para el tratamiento restaurador del Desgaste Dental Erosivo (DDE).

**PROCEDIMIENTOS:**

- Doscientos dientes bovinos serán seccionados.
- Desafío ácido/abrasivo para simulación del desgaste dental erosivo
- Desproteínización dentinaria con hipoclorito de calcio.
- Aplicación de sistema adhesivo
- Análisis de la capa híbrida del sistema adhesivo universal.

**MATERIAL BIOLÓGICO DE ESTUDIO:**

200 especímenes de dentina bovina.



**COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM**



**DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION  
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

**RIESGO DEL ESTUDIO:**

Mínimo.

**DICTAMEN:**

***DICTAMEN FAVORABLE  
103 - 2024***



Agueda Muñoz Del Carpio Toia  
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

Cualquier duda comunicarse a: [comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com](mailto:comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com)