



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

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

**Tesis**

Comparación in vitro de la resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de chamaemelum nobile y ascorbato de sodio al 35 % de peróxido de hidrógeno

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

**Presentado por:**

**Autora:** Gálvez Castro, Noelia

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-8716-9010>

**Asesora:** Dra. Morante Maturana, Sara Angélica

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9715-728X>

**Lima – Perú**

**2025**

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

Yo, Noelia Gálvez Castro egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “Comparacion in vitro de la resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrogeno.” Asesorado por el docente: Dra. Mg Esp. Sara Morante Maturana DNI 10138106 ORCID 0000-0001-9715-728X tiene un índice de similitud de (8) (OCHO) % con código oid:14912:463728950 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



Firma de autor 1  
 Noelia Gálvez Castro  
 DNI: 74027546

.....  
 Firma de autor 2  
 Nombres y apellidos del Egresado  
 DNI: .....



Firma  
 Dra. Mg, Esp. Sara Angelica Morante Maturana  
 DNI: 10138106

Lima, 17 de mayo de 2025.

## **Dedicatoria**

A Dios primeramente por ser lo más importante del mundo, a mis padres por su constante apoyo y por siempre darme las fuerzas para seguir adelante con cada obstáculo que se presentaba en el camino.

### **Agradecimiento**

Un agradecimiento especial a mi asesora de proyecto de investigación la Dra. Sara Morante Maturana por su apoyo y asesoramiento experto en el cual no hubiera podido realizarlo, mi agradecimiento a la Universidad Norbert Wiener por darme las facilidades para poder completar mis estudios y poder seguir avanzando de manera profesional, a todos los mencionados mi agradecimiento.

# ÍNDICE

Portada.....	i
Título.....	ii
Dedicatoria (opcional).....	iii
Agradecimiento (opcional).....	iv
Índice (general, de tablas y gráficos).....	v
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	ix
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	ix
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema .....	3
1.2.1 Problema general .....	3
1.2.2 Problema específicos .....	3
1.3 Objetivos de la investigación .....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
1.4 Justificación de la investigación .....	4
1.4.1 Teórica.....	4
1.4.2 Metodológica .....	4
1.4.3 Práctica.....	4
1.5 Limitaciones de la investigación.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	6
2.1 Antecedentes de la investigación .....	6
2.2 Bases teóricas.....	11
2.3. Formulación de hipótesis .....	15
2.3.1. Hipótesis general.....	15
2.3.2. Hipótesis específicas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	16
3.1. Método de la investigación .....	16
3.2. Enfoque de la investigación .....	16
3.3. Tipo de investigación .....	16
3.4. Diseño de la investigación .....	16
3.5. Población, muestra y muestreo .....	17
3.5.1 Población.....	17

3.5.2 Muestreo .....	18
3.6. Variables y operacionalización .....	18
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
3.7.1. Técnica .....	18
3.7.2. Descripción de instrumentos.....	20
3.7.3. Validación .....	21
3.7.4. Confiabilidad.....	21
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos .....	21
3.9. Aspectos éticos.....	21
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	23
4.1. Resultados.....	23
4.2. Discusión de resultados.....	29
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	34
5.1 Conclusiones.....	34
5.2 Recomendaciones .....	35
VI. REFERENCIAS.....	36
VII. ANEXOS.....	41

## Resumen

El objetivo de la presente investigación fue comparar los efectos antioxidantes del ascorbato de sodio y el *Chamaemelum nobile* sobre la resistencia adhesiva del esmalte dental tratado previamente con peróxido de hidrógeno al 35%. Se realizó un estudio experimental in vitro con 52 dientes bovinos distribuidos en cuatro grupos según el antioxidante utilizado y el tiempo de evaluación (24 horas y 7 días). La resistencia adhesiva se midió mediante una máquina de Ensayo Universal y los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva y la prueba de Kruskal-Wallis. Los resultados indicaron que el mayor valor de resistencia adhesiva se observó en el grupo tratado con ascorbato de sodio a los 7 días (media:  $4.70 \pm 1.86$  MPa); sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p = 0.1958$ ). Se concluye que no existe diferencia significativa en la resistencia adhesiva entre los dos antioxidantes evaluados.

**Palabras Claves:** Ascorbato de sodio, resistencia adhesiva, *chamaemelum nobile*

### **Abstract**

The objective of this study was to compare the antioxidant effects of sodium ascorbate and *Chamaemelum nobile* on the adhesive strength of dental enamel previously treated with 35% hydrogen peroxide. An in vitro experimental study was conducted with 52 bovine teeth distributed into four groups according to the antioxidant used and the evaluation time (24 hours and 7 days). Adhesive strength was measured using a Universal Testing Machine, and the results were analyzed using descriptive statistics and the Kruskal-Wallis test. The results indicated that the highest adhesive strength value was observed in the group treated with sodium ascorbate at 7 days (mean:  $4.70 \pm 1.86$  MPa); however, no statistically significant differences were found between the groups ( $p = 0.1958$ ). It is concluded that there is no significant difference in adhesive strength between the two antioxidants evaluated.

**Keywords:** Sodium ascorbate, adhesive strength, *chamaemelum nobile*

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el blanqueamiento dental ha ganado popularidad como uno de los tratamientos estéticos más demandados en odontología. Este procedimiento, que utiliza agentes blanqueadores como el peróxido de hidrógeno, es efectivo para mejorar la apariencia de los dientes. Sin embargo, su aplicación puede reducir la resistencia adhesiva del esmalte, afectando la durabilidad de las restauraciones posteriores. Con esto en mente, el presente estudio tiene como objetivo explorar alternativas que puedan contrarrestar este efecto negativo y optimizar los resultados en tratamientos adhesivos.

En el primer capítulo se aborda el problema central de la investigación: la disminución de la resistencia adhesiva del esmalte dental tras el tratamiento con peróxido de hidrógeno al 35%. A través de una descripción detallada de los efectos adversos del blanqueamiento, se introduce el concepto de agentes antioxidantes, tales como el *Chamaemelum Nobile* (manzanilla) y el ascorbato de sodio, que han demostrado potencial para neutralizar los radicales libres generados durante el procedimiento. Además, se presentan la formulación del problema, los objetivos de investigación y la justificación del estudio, subrayando la importancia de hallar alternativas que mantengan la resistencia adhesiva sin comprometer los beneficios estéticos.

En el segundo capítulo se realiza una revisión exhaustiva de la literatura sobre blanqueamiento dental, resistencia adhesiva y el papel de los antioxidantes en odontología. Se profundiza en los conceptos clave de la adhesión dental y los efectos del peróxido de hidrógeno en el esmalte, además de las propiedades y beneficios específicos del *Chamaemelum Nobile* y el ascorbato de sodio. Asimismo, se incluye un análisis de estudios previos sobre el impacto de estos antioxidantes en la resistencia adhesiva, proporcionando así el contexto necesario para el enfoque de la presente investigación.

El capítulo metodológico describe el diseño experimental de la investigación, destacando el enfoque cuantitativo y el método de análisis empleado para evaluar la resistencia adhesiva en el esmalte tras el uso de antioxidantes. Se detallan la población, la muestra, y los criterios de selección, así como los procedimientos y técnicas de recolección de datos, utilizando la máquina de Ensayo Universal INSTROM para las mediciones de resistencia. Este capítulo también aborda los aspectos éticos, asegurando que los procedimientos cumplan con las normativas éticas en investigación.

En el cuarto capítulo se presentan y analizan los datos obtenidos de los experimentos, comparando la resistencia adhesiva del esmalte en dientes tratados con Chamaemelum Nobile y ascorbato de sodio a diferentes intervalos de tiempo (24 horas y 7 días). A través de estadísticas descriptivas e inferenciales, se evalúan las hipótesis planteadas, discutiendo los hallazgos en el contexto de estudios anteriores. Este análisis busca esclarecer la eficacia de cada antioxidante en términos de adhesión y su posible aplicación en la práctica clínica.

En el capítulo final se resume las conclusiones principales de la investigación, relacionadas con los objetivos propuestos, y formula recomendaciones basadas en los resultados obtenidos. Se destacan sugerencias para la práctica odontológica, como el tiempo óptimo de espera antes de aplicar restauraciones adhesivas y la selección de antioxidantes para mejorar la adhesión post-blanqueamiento. Asimismo, se sugieren líneas futuras de investigación que permitan optimizar aún más los procedimientos de blanqueamiento y restauración.

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema

Actualmente, uno de los tratamientos, en el campo odontológico, más empleado por las personas que desean mejorar su apariencia dental es el blanqueamiento dental; dicho procedimiento se basa en la transformación química de oxidación-reducción, tratamiento que tiene como finalidad aclarar las pigmentaciones en el esmalte dental (1).

Con el paso de los años, las piezas dentarias con esmalte sano pueden desarrollar coloraciones más oscuras y pigmentaciones, lo que afecta la estética dental. Las pigmentaciones dentales se clasifican según su localización o su etiología, siendo de tipo extrínseco o intrínseco (2).

Las pigmentaciones que afectan el esmalte pueden deberse a la presencia de cromógenos tanto en la dentina como en el esmalte. Las pigmentaciones extrínsecas, por su parte, son producidas por la adherencia de compuestos cromógenos en la superficie dental (3).

Como tratamiento contra las pigmentaciones se utiliza el aclaramiento dental, dentro de los cuales, hoy en día, se usan distintos tipos de materiales como son el peróxido de hidrógeno y el de carbamida, los cuales interactúan por el proceso de oxidación, eso hace que disminuya las moléculas oscurecidas a través del oxígeno liberado (4).

Uno de los propósitos del blanqueamiento dental es aclarar tonos del esmalte dental, dando así una satisfacción al sonreír, al mostrarse una sonrisa más homogénea y estética. Claro, así como su aspecto beneficioso, se expresan desventajas en su uso, tales como la sensibilidad dental, reabsorciones cervicales, inflamación después del tratamiento y

alteraciones en la resistencia adhesiva de las estructuras de los dientes por el oxígeno residual (5).

La resistencia adhesiva se define como la capacidad de dos materiales de permanecer unidos cuando son sometidos a fuerzas opuestas. Esta propiedad puede evaluarse mediante una prueba de cizallamiento, que permite determinar la fuerza necesaria para separar los dos componentes unidos (6).

En ese sentido, un agente aclarador básicamente lo que hace es desmineralizar y disociar la hidroxiapatita el cual desencadena una fuga de oxígeno que da inestabilidad a la adhesión y la polimerización del esmalte con un compuesto restaurador (7).

El Whiteness HP blue (con peróxido de hidrógeno al 35%), diferenciando entre diversos compuestos, está representado en un 2% de Gluconato de Calcio, un soluble que se usa mucho en el ámbito farmacéutico. Debido a ello, se consigue disminuir la debilidad en la microdureza que se origina debido a la liberación de oxígeno cuando entra en enlace con el peróxido de hidrógeno y el gluconato de calcio, los cuales hacen que se disminuya la sensibilidad en el transcurso y término del procedimiento, pero aun así no llega a disminuir la liberación del oxígeno para obturaciones posteriores es por eso que el promedio de tiempo para poder realizar algún tratamiento restaurativo es después de dos semanas (8).

Por las controversias ya explicadas se empezó a usar agentes antioxidantes para elevar la resistencia de adhesión inmediata, y en función a ello hubo incremento de la resistencia adhesiva por parte del ascorbato de sodio. Estudios dicen que la manzanilla al ser un agente oxidante y al ser un material muy comercializado, genera un aumento a la resistencia adhesiva en el esmalte dental, ya que la manzanilla presenta propiedades que sirven en el tratamiento de problemas renales, trastornos digestivos, entre otros (9).

Frente a esta descripción de la realidad de la temática tratada se necesita hacer un estudio donde se comparé la resistencia adhesiva que se da en el esmalte dental cuando se usa los antioxidantes, tanto de Chamaemelum Nobile como de ascorbato de sodio, realizados con Whiteness HP blue (peróxido de hidrógeno al 35%), dado que los estudios disponibles comparando estos materiales no se han realizado (10).

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál es la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte con el uso de Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento?

### **1.2.2 Problema específicos**

¿Cuál es la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento?

¿Cuál es la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte con el uso de ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Comparar la resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno en intervalos de 24 horas y 7 días después del tratamiento.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Determinar el promedio de resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento.

Determinar el promedio de resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento.

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Teórica**

La presente investigación busca aportar en el estudio del área sobre materiales dentales, dado que es un área donde existe un continuo perfeccionamiento en los procedimientos adhesivos dentales. En ese sentido, aporta conocimientos actualizados a la comunidad odontológica sobre un material nuevo en el área de materiales dentales, para lograr la obtención de procedimientos adhesivos con mejores resultados

### **1.4.2 Metodológica**

Con respecto al aspecto metodológico, el presente estudio tiene relevancia, dado que permite conocer el procedimiento del uso de la Máquina de ensayo universal INSTROM, el uso de fichas para la recolección de información, y el examen a través de estadística descriptiva e inferencial, siendo todo esto relevante, ya que permite respaldar recomendaciones clínicas con datos empíricos. En general, el proceso a seguir puede servir a otras investigaciones que busquen incorporar nuevos materiales en la resistencia adhesiva.

### **1.4.3 Práctica**

El presente estudio tiene justificación práctica dado que experimento con nuevos materiales, como el Chamaemelum Nobile. Además, se analizó la factibilidad de su

aplicación. En ese sentido, el presente estudio busca aportar al mejoramiento de técnicas más eficaces y rentables en los procedimientos de blanqueamiento dental.

### **1.5 Limitaciones de la investigación**

La presente investigación presenta varias limitaciones que deben ser consideradas al interpretar sus resultados. En primer lugar, al tratarse de un estudio *in vitro* realizado en dientes bovinos, los hallazgos no pueden generalizarse directamente a condiciones clínicas en humanos, ya que el ambiente bucal real incluye factores como la presencia de saliva, variaciones de pH, fuerzas masticatorias y la microbiota oral, los cuales pueden influir en la resistencia adhesiva de los materiales evaluados. En segundo lugar, la ausencia de factores biológicos propios del entorno oral puede llevar a diferencias entre los resultados obtenidos *in vitro* y los que se presentarían *in vivo*. Además, el tamaño muestral relativamente pequeño y la utilización de dientes bovinos, que presentan diferencias estructurales con los dientes humanos, constituyen limitaciones adicionales para la generalización de los resultados. Por lo tanto, se recomienda que futuros estudios incluyan modelos *in vivo* y consideren otras variables biológicas para validar y ampliar los hallazgos obtenidos en esta investigación.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

Penoni (2022, Paraguay) realizó un estudio *in vitro* para evaluar la resistencia adhesiva al cizallamiento de resina compuesta sobre esmalte bovino tratado con diferentes agentes blanqueadores (peróxido de hidrógeno al 35% y peróxido de carbamida al 35%) en distintos tiempos de espera. Se empleó un diseño experimental con 90 dientes bovinos, distribuidos en grupos según el agente blanqueador y el tiempo (inmediatamente, 5, 10 y 15 días post-blanqueamiento), además de un grupo control sin blanqueamiento. La resistencia adhesiva se midió con una máquina de ensayo universal Instron, y los datos se analizaron mediante pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk), prueba de Levene para homogeneidad de varianzas, análisis de varianza (ANOVA) de doble clasificación y pruebas post hoc de Tukey y Dunnett. Los resultados mostraron que el tiempo de espera después del blanqueamiento fue un factor significativo en la resistencia adhesiva ( $p < 0.05$ ), mientras que el tipo de agente blanqueador y la interacción agente-tiempo no influyeron significativamente ( $p > 0.05$ ). Específicamente, la resistencia adhesiva promedio inmediatamente después del blanqueamiento ( $T_0$ ) fue de  $7.38 \pm 3.25$  MPa, aumentando a  $17.30 \pm 8.62$  MPa a los 5 días,  $23.62 \pm 11.31$  MPa a los 10 días, y  $25.00 \pm 9.21$  MPa a los 15 días, valores comparables al grupo control ( $24.23 \pm 11.11$  MPa). Las pruebas de comparación múltiple confirmaron diferencias estadísticamente significativas entre el tiempo inmediato y los demás grupos ( $p < 0.05$ ), indicando que la resistencia adhesiva se restablece a partir de los 5 días post-tratamiento. El estudio llega a la conclusión que no existen significativas diferencias entre los diferentes sistemas de blanqueamiento empleados. (11)

Hinojosa y Osnayo (2021, Perú) realizaron un estudio experimental *in vitro* con el objetivo de comparar la resistencia adhesiva de la resina en esmalte dental bovino tratado con

peróxido de hidrógeno al 35% y sometido a tratamientos de superficie con caseína y vitamina E, evaluados de inmediato y a los 3 días. La muestra consistió en 98 dientes bovinos distribuidos en siete grupos (n=14) según el tratamiento y el tiempo de evaluación. La resistencia adhesiva se midió mediante la prueba de cizallamiento utilizando una máquina de ensayo universal Instron MTS. Para el análisis de los resultados se emplearon estadística descriptiva, la prueba de Kruskal-Wallis para la comparación global de grupos, la prueba de T de Student para comparaciones entre dos grupos y la prueba post hoc de Dunn para comparaciones múltiples, con un nivel de significancia de  $p \leq 0.05$ . Los resultados indicaron que, a los 3 días, el grupo tratado con vitamina E presentó el mayor valor promedio de resistencia adhesiva ( $14.66 \pm 4.71$  MPa), seguido por el grupo caseína ( $14.32 \pm 3.81$  MPa) y el grupo control ( $13.40 \pm 2.76$  MPa). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados de inmediato y a los 3 días ( $p=0.004$ ). Sin embargo, al comparar específicamente los grupos de caseína y vitamina E entre los tiempos inmediato y 3 días, no se hallaron diferencias significativas ( $p=0.155$  y  $p=0.092$ , respectivamente). Se concluyó que la aplicación de vitamina E a los 3 días mejora la resistencia adhesiva en comparación con los otros tratamientos y tiempos evaluados. (12)

Rojas et al. (2021, Chile) llevaron a cabo un estudio experimental in vitro con el objetivo de comparar el efecto de tres agentes blanqueadores en la resistencia adhesiva al cizallamiento de brackets metálicos cementados en esmalte humano. Se utilizaron 76 premolares extraídos por indicación de ortodoncia, que se dividieron en cuatro grupos: grupo control sin blanqueamiento, grupo tratado con peróxido de carbamida al 16%, grupo con peróxido de hidrógeno al 35%, y grupo con tiras blanqueadoras de peróxido de hidrógeno al 10%. Tras el procedimiento de blanqueamiento, los brackets fueron cementados y sometidos a 5.000 ciclos de termociclado para simular el envejecimiento oral. La resistencia adhesiva al cizallamiento fue evaluada con una máquina de ensayo Bisco. El análisis estadístico incluyó

las pruebas de Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis y Mann-Whitney. Los resultados mostraron que todos los grupos sometidos a agentes blanqueadores presentaron una menor resistencia adhesiva en comparación con el grupo control, con valores de resistencia adhesiva de 12,64 MPa (control), 11,06 MPa (peróxido de carbamida 16%), 6,4 MPa (peróxido de hidrógeno 35%) y 9,34 MPa (peróxido de hidrógeno 10%), encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p < 0,05$ ). El grupo tratado con peróxido de hidrógeno al 35% fue el que mostró la mayor reducción de la resistencia adhesiva y el mayor porcentaje de fallas adhesivas según el ARI. Los autores concluyeron que el blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% reduce significativamente la resistencia adhesiva al cizallamiento, por lo que se recomienda retrasar el tratamiento ortodóntico tras el blanqueamiento. (13)

Hidrugo (2020, Perú) realizó un estudio experimental in vitro con el objetivo de determinar la resistencia adhesiva post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E. Se emplearon 60 dientes bovinos, divididos aleatoriamente en dos grupos: uno tratado solo con peróxido de carbamida al 10% y otro con peróxido de carbamida al 10% más vitamina E, evaluados en tres tiempos (inmediatamente, a las 24 horas y a los 7 días). La resistencia adhesiva fue medida mediante microtracción, y los datos fueron analizados utilizando la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, T de Student para muestras independientes, y ANOVA con prueba post hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ). Los resultados mostraron que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con y sin exposición a vitamina E en los tres tiempos evaluados. A los 7 días, el grupo tratado con vitamina E presentó una resistencia adhesiva promedio de  $7.5 \pm 2.19$  MPa, mientras que el grupo sin vitamina E alcanzó  $5.83 \pm 1.68$  MPa ( $p = 0.32$ ). Al comparar los tiempos dentro de cada grupo, sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la resistencia adhesiva obtenida inmediatamente y a los 7 días, tanto para el grupo con vitamina E ( $p = 0.00$ ) como para el grupo sin vitamina E ( $p = 0.00$ ). Se concluyó que la vitamina E no generó

diferencias significativas en la resistencia adhesiva post aclaramiento dental, aunque los valores fueron numéricamente mayores en el grupo tratado con dicho antioxidante. (14)

Perugachi (2019, Ecuador) realizó un estudio experimental in vitro el objetivo de determinar el efecto del aloe vera, extracto de semilla de uva, té verde y ascorbato de sodio sobre la resistencia adhesiva a la dentina tratada con peróxido de hidrógeno al 35%. Se trabajó con 80 terceros molares humanos, distribuidos en grupos experimentales según el tipo de antioxidante aplicado y el tiempo de restauración (inmediato, 7 y 14 días post-blanqueamiento), además de un grupo control sin blanqueamiento. La resistencia adhesiva se evaluó mediante la prueba de microtracción y los datos fueron analizados con ANOVA de una vía y test de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). Los resultados mostraron que, al realizar la restauración de forma inmediata, los grupos de aloe vera (17 MPa) y ascorbato de sodio (17 MPa) presentaron valores significativamente mayores de resistencia adhesiva en comparación con el grupo sin antioxidante (13 MPa;  $p = 0,000$ ). A los 7 y 14 días, no se observaron diferencias significativas entre los grupos de antioxidantes. Se concluyó que el aloe vera y el ascorbato de sodio al 10% tienen un efecto favorable inmediato en la resistencia adhesiva a dentina tratada con peróxido de hidrógeno al 35%, facilitando restauraciones inmediatas post-blanqueamiento. (15)

Pérez y Setián (2021, Venezuela) realizaron un estudio experimental in vitro para evaluar la influencia del ácido ascórbico al 10% en la resistencia adhesiva de restauraciones de resina sobre esmalte bovino previamente blanqueado con peróxido de carbamida al 10%. Se utilizaron 60 dientes bovinos divididos en cuatro grupos: grupo control (técnica adhesiva convencional), grupo blanqueado sin antioxidante, grupo tratado con ácido ascórbico durante 10 minutos y grupo tratado con ácido ascórbico durante 8 horas. La resistencia adhesiva se midió mediante prueba de cizallamiento en una máquina universal, y los datos fueron analizados con ANOVA y comparaciones múltiples (prueba HSD de Tukey), considerando un

nivel de significancia de  $p < 0,05$ . Los resultados mostraron que los grupos control y blanqueado más ácido ascórbico durante 8 horas obtuvieron valores similares de resistencia adhesiva (27,78 MPa y 25,37 MPa, respectivamente), mientras que el grupo solo blanqueado presentó el menor valor (20,06 MPa). El análisis estadístico confirmó diferencias significativas entre los grupos ( $p < 0,001$ ). Los autores concluyeron que el uso de ácido ascórbico durante 8 horas permite recuperar la adhesión del esmalte a niveles comparables al grupo no blanqueado. (16)

Arce (2018, Perú) realizó un estudio experimental *in vitro* cuyo objetivo fue comparar la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte bovino tratado con peróxido de hidrógeno al 35%, utilizando como antioxidantes té verde y ascorbato de sodio, evaluados a las 24 horas y a los 7 días. La muestra consistió en 91 dientes bovinos distribuidos en siete grupos ( $n=13$ ), considerando diferentes combinaciones de antioxidantes y tiempos de evaluación. La resistencia adhesiva se midió mediante la prueba de cizallamiento usando una máquina universal de ensayos (Instron MTS, Alliance RT30, USA). Los resultados fueron analizados con estadística descriptiva y la prueba de Kruskal-Wallis para la comparación entre grupos. Los resultados mostraron que el grupo tratado con té verde y evaluado a los 7 días presentó la mayor resistencia adhesiva ( $35,92 \pm 11,28$  MPa), seguido por el té verde a las 24 horas ( $31,64 \pm 9,3$  MPa), el ascorbato de sodio a los 7 días ( $25,05 \pm 5,32$  MPa), y el ascorbato de sodio a las 24 horas ( $23,96 \pm 7,07$  MPa). El análisis inferencial mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos experimentales y los controles ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas al comparar los tiempos de evaluación dentro de cada antioxidante (té verde:  $p = 0,49$ ; ascorbato de sodio:  $p = 0,62$ ). Se concluyó que el té verde incrementa la resistencia adhesiva tanto a las 24 horas como a los 7 días, en comparación con el ascorbato de sodio y los grupos controles. (17)

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 Blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental consiste en un método estético usado para disminuir y/o eliminar pigmentaciones o decoloraciones, producto del efecto del consumo de diversas sustancias. Las pigmentaciones afectan a su vez a los dientes, tanto vitales como no vitales. Así, el objetivo de estos tratamientos es poder blanquear los dientes. Hay que señalar que en la actualidad el uso de algunos agentes aclarantes está siendo analizados, para comprobar si tienen algún tipo de efecto adverso. Entre los agentes aclarantes más usados en el proceso odontológico se encuentran el peróxido de carbamida y de hidrógeno. (18)

Las concentraciones de estos dos compuestos son variables: para el peróxido de hidrógeno, oscilan entre el 5% y el 38%, mientras que para el peróxido de carbamida se encuentran entre el 30% y el 35%. Cabe destacar que el peróxido de carbamida está compuesto por peróxido de hidrógeno y urea en una proporción de 3 a 10. (19)

Ahora, existen tres técnicas de aclaramiento dental (20):

- i) Proceso casero, la cual se realiza sin la ayuda de un profesional, y donde se emplea mayormente el peróxido de carbamida al 10%,
- ii) Blanqueamiento en consultorio, el cual es realizado por profesionales, empleándose al 35% el peróxido de hidrógeno, en un margen de tiempo de aproximadamente 25 minutos, y
- iii) Proceso mixto, donde una sesión inicia se lleva a cabo en consultorio, y luego se realizan de manera casera.

Tener en cuenta que el método más efectivo es el peróxido de hidrógeno al 35% ya que permite mejores resultados, en contraste con el peróxido de carbamida, que además tienes algunos efectos adversos como irritación de encías. (21)

### **2.2.2 Peróxido de Hidrógeno**

Comercialmente se le conoce agua oxigenada, es considerado el elemento principal en los tratamientos de aclaramiento de los dientes. El peróxido de hidrógeno es producto de la unión entre oxígeno e hidrógeno, formando  $H_2O_2$ . Estas moléculas ingresan al esmalte dental y repelen las moléculas cromógenas que producen la descoloración. El proceso genera que se produzca el aclaramiento de los dientes. A nivel domiciliario se usa en dosis de 5% al 7%, y en consultorio se puede usar en altas dosis, siendo la más usada la de 35%, que es la que se usará para la presente investigación. (22)

Según diversos estudios, la concentración del peróxido de hidrógeno es un factor determinante en la eficacia del aclaramiento dental y en el potencial impacto sobre las propiedades físico-químicas del esmalte. Así, en procedimientos de consultorio se emplean habitualmente concentraciones de 35% a 40%, que permiten obtener resultados rápidos y efectivos, pero también se asocian a una mayor alteración transitoria de la microestructura del esmalte y a un descenso en la resistencia adhesiva de los materiales restauradores aplicados posteriormente. (23)

Por otro lado, en el ámbito domiciliario se utilizan concentraciones menores, que varían del 5% al 7%, con el objetivo de reducir riesgos de sensibilidad y erosión, aunque los resultados suelen requerir más tiempo para ser evidentes. (24)

### **2.2.3. Chamaemelum Nobile**

*Chamaemelum nobile*, conocida comúnmente como manzanilla, es una planta originaria de Europa occidental y actualmente cultivada en diversas regiones del mundo debido a sus múltiples aplicaciones medicinales, cosméticas y alimentarias. Esta planta se caracteriza por contener una gran diversidad de compuestos fitoquímicos, entre los que destacan aceites esenciales, terpenoides, lactonas, cumarinas y flavonoides. (25)

La apigenina es el flavonoide principal, responsable de muchas de sus actividades farmacológicas, particularmente la acción antiinflamatoria y antiespasmódica. Además, la manzanilla presenta otros constituyentes relevantes como  $\alpha$ -bisabolol, chamazuleno, umbeliferona y herniarina, que le confieren propiedades antioxidantes, antimicrobianas y relajantes. (26)

Desde el punto de vista farmacológico, *Chamaemelum nobile* ha sido utilizada tradicionalmente para el tratamiento de inflamaciones, dolores menstruales, trastornos gastrointestinales y diversas afecciones cutáneas. Estudios recientes han documentado su eficacia antiinflamatoria, analgésica, antialérgica y antioxidante, atribuyendo estos efectos a la interacción sinérgica de sus componentes. En el ámbito odontológico, la capacidad antioxidante de la manzanilla resulta de particular interés, ya que puede contribuir a la neutralización de los radicales libres generados durante los procedimientos de blanqueamiento dental, ayudando a preservar la integridad del esmalte y favoreciendo la adhesión de materiales restauradores. (27)

En ese sentido, en odontología, diversas investigaciones han documentado los beneficios del extracto de manzanilla en el tratamiento de enfermedades periodontales, atribuyendo sus efectos principalmente a su acción antiinflamatoria y antimicrobiana. Recientemente, se ha demostrado que extractos de manzanilla aplicados sobre esmalte blanqueado pueden ayudar a neutralizar los radicales libres generados durante el blanqueamiento dental, reduciendo el daño estructural y contribuyendo a la recuperación parcial de la resistencia adhesiva de las resinas compuestas. Estos efectos son atribuidos a la capacidad de sus componentes de estabilizar especies reactivas de oxígeno y proteger la matriz orgánica e inorgánica del esmalte dental. (28)

*Contenido de Nutrientes Específicos por Componente (en mg)*

Ácido Fólico (mg)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Potasio (mg)	Magnesio (mg)
0.0	2.0	0.08	9.0	1.0

#### **2.2.4 Ascorbato de Sodio**

Este compuesto tiene como fórmula molecular el compuesto  $C_6H_7NaO_6$ . Es considerado una sal sódica de la vitamina C. Se considera que tiene propiedades antioxidantes, cicatrizantes, inmunológicas, entre otras. En general es considerada como una alternativa al consumo de la vitamina C. Dentro de su composición, se tiene que por cada 1000 gr de Ascorbato de Sodio se obtiene: Vitamina C (89 gr) y Sodio (111 gr). (29)

En odontología, el ascorbato de sodio ha cobrado relevancia en los últimos años debido a su capacidad para revertir los efectos adversos de los agentes blanqueadores sobre la adhesión de materiales restauradores al esmalte dental. (30)

Diversos estudios han evidenciado que la aplicación tópica de ascorbato de sodio sobre superficies dentales blanqueadas favorece la neutralización de los radicales libres remanentes, permitiendo restaurar la resistencia adhesiva a valores comparables a los del esmalte no tratado. (31)

#### **2.2.5 Resistencia adhesiva**

La adhesión es considerada en odontología como parte de un proceso esencial, y se comprende como aquella fuerza que facilita que dos superficies puedan mantenerse unidas. Se busca que la unión se lo más compacta posible entre las superficies, para ello se hace necesario implementar diversos mecanismos, los cuales se pueden agrupar en dos grupos: químicos y mecánicos. (32)

En cuanto al proceso químico, este ya viene desde hace décadas atrás, desde 1955, año en que ya se usaba el ácido fosfórico para tratar el esmalte dental, adhiriendo materiales restauradores. Ya actualmente, el progreso de los biomateriales ha hecho que se dé un continuo mejoramiento de su proceso, tanto a nivel de materiales como de simplificación del proceso. (33)

Por otro lado, el mecanismo mecánico se basa en el entrelazamiento físico entre el material restaurador y las irregularidades microscópicas generadas en el sustrato dental, producto del grabado o de tratamientos de superficie específicos. La combinación de estos dos mecanismos —químico y micromecánico— constituye la base de los sistemas adhesivos contemporáneos. (34)

En las últimas décadas, la investigación y el desarrollo de nuevos biomateriales han permitido perfeccionar los sistemas adhesivos, mejorando tanto la fuerza de unión como la simplificación de los procedimientos clínicos. Actualmente existen diferentes generaciones de adhesivos dentales, que varían en su composición, número de pasos y mecanismo de acción, permitiendo al odontólogo seleccionar la alternativa más adecuada según el caso clínico y las características del sustrato dental. (35)

## **2.3. Formulación de hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

Hipótesis alterna (H1): Existe diferencia significativa en la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte tratado con Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio, evaluada a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.

Hipótesis nula (H0): No existe diferencia significativa en la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte tratado con Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio, evaluada a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Método de la investigación**

Se utilizó el método hipotético deductivo, el cual consiste primero en fijar las hipótesis, para luego pasar por un proceso de experimentación y observación, y finalmente se establecense una conclusión. Así, las variables de estudio se enmarcaron en premisas, pasaron luego por un proceso de experimentación y observación, para finalmente establecer una conclusión.

### **3.2. Enfoque de la investigación:**

En torno al enfoque, el estudio ha sido de tipo cuantitativo, en donde se dio una evaluación de la muestra en cuestiones concretas, en este caso de aspectos medibles de manera cuantitativa. Una característica importante que señala Hernández et al (36) del enfoque cuantitativo es que es secuencial y probatorio.

### **3.3. Tipo de investigación:**

El estudio fue de tipo aplicado, ya que su propósito fue comparar las resistencias adhesivas. Y como señala Nieto (37), las investigaciones aplicadas buscan optimizar los procesos y/o procedimientos. Claro, teniendo en cuenta además que las investigaciones aplicadas no buscan la verdad o falsedad de una teoría, sino comprobar su eficiencia.

### **3.4. Diseño de la investigación:**

El diseño de la presente investigación es experimental, específicamente preexperimental, ya que se manipuló intencionalmente la variable resistencia adhesiva mediante la exposición del esmalte dental a dos sustancias antioxidantes diferentes. Este enfoque permitió evaluar y comparar el efecto de cada antioxidante sobre la resistencia

adhesiva, midiendo así los cambios producidos en la variable dependiente a partir de la intervención experimental.

### **3.5. Población, muestra y muestreo**

#### **3.5.1 Población**

La población de este estudio estuvo conformada por 52 dientes bovinos extraídos. Esta cantidad se determinó en función de la disponibilidad de especímenes en condiciones adecuadas para la investigación y considerando la factibilidad operativa y los recursos del laboratorio. Los 52 dientes de animal bovino estuvieron distribuidos aleatoriamente en conjuntos de 4 (n=13) de la siguiente forma:

- Conjunto 1: 13 dientes con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 35 % con manzanilla a las 24 horas.
- Conjunto 2: 13 dientes con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 35% con manzanillas a los 7 días
- Conjunto 3: 13 dientes con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 35 % con NaAsc a las 24 horas
- Conjunto 4: 13 dientes con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 35 % con NaAsc a los 7 días

#### **3.5.2 Criterios de inclusión:**

- Dientes bovinos con esmalte íntegro, sin fisuras, fracturas ni desgaste significativo.
- Piezas dentales libres de caries o lesiones evidentes.
- Dientes almacenados adecuadamente en solución salina hasta su utilización.

#### **3.5.3 Criterios de Exclusión**

- Dientes bovinos con esmalte fracturado, fisurado o con alteraciones estructurales.
- Piezas dentales que presenten caries o restauraciones previas.
- Dientes que presenten alteración o deterioro debido a una inadecuada conservación o almacenamiento.

### 3.5.4 Muestreo

No probabilístico. El muestreo fue de tipo intencional y aleatorio simple. Según Hernández et al. este tipo de muestras se caracterizan por seleccionar de forma un tanto arbitraria, pero que permite realizar inferencias y generalizaciones, por lo que es usado en muchas investigaciones (28). En ese sentido, la muestra coincidió con la totalidad de la población, es decir, se trabajó con los 52 dientes seleccionados. La muestra de 52 dientes permitió distribuir homogéneamente los especímenes en los diferentes grupos experimentales, asegurando así la validez y confiabilidad de las comparaciones estadísticas entre los tratamientos evaluados.

### 3.6. Variables y operacionalización

#### *Operacionalización de las variables*

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Agente Antioxidante	Es todo aquel compuesto que es capaz de retardar los procedimientos en la oxidación de las células	Manzanilla Ascorbato de Sodio	Grupos experimentales	Nominal	Con agente antioxidante
Resistencia adhesiva	Es el proceso que permite unir dos superficies mediante fuerzas interfaciales	Fuerza de contacto	Test de Push Out	Razón	Megapascuales (MPa)

### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.7.1. Técnica

El procedimiento experimental seguido en este estudio se realizó de acuerdo con los lineamientos establecidos por diversos autores especializados en adhesión dental (13) (17) y técnicas de laboratorio in vitro. Para mayor detalle, la descripción completa de la técnica empleada se encuentra en el Anexo 1 de este trabajo.

A continuación, se resumen los pasos principales realizados en el procedimiento:

Paso 1: Obtención y selección de dientes bovinos. Para la presente investigación se usó 52 dientes bovinos, los cuales fueron extraídos cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión ya señalados. Los dientes bovinos seleccionados fueron limpiados y almacenados en agua destilada el tiempo que duró la investigación. Se tomaron además las medidas de bioseguridad adecuadas para mantener las muestras en perfecto estado, cambiándose para ello cada 3 días el agua destilada.

Paso 2: Separación corona-raíz. Una vez seleccionados y almacenados los dientes se usó una herramienta manual de baja velocidad para separar la corona de la raíz. El tamaño de la fracción de la raíz removida estará en los 2 mm. Esta remoción estuvo por encima de la zona de enlace esmalte/cemento. Luego fue almacenado una vez más con agua destilada.

Paso 3: Fijación de bases acrílicas. Para la fijación de las bases se usaron tubos de PCV, preparándose una mezcla de resina acrílica, la cual sirvió para colocar la corona, posicionando la cara vestibular en paralelo a la base del recipiente. Luego, serán nuevamente almacenadas.

Paso 4: Ejecución de gel de tipo aclarador. En los 4 grupos que existen se usó el gel aclarador, los cuales permanecieron en contacto con el esmalte por un periodo aproximado de 45 minutos. Después el esmalte fue lavado y almacenado en agua destilada.

Paso 5: Aplicación de antioxidantes. Para los grupos 1 y 2 se usó manzanilla (*Chamaemelum Nobile*), y para los grupos 3 y 4 se usó ascorbato de Sodio. Se utilizó 25

gramos de manzanilla, la cual se colocó en 250 ml en un recipiente con agua hervida, en un lapso de 8 minutos, colocándose luego 0.2 ml de las soluciones preparadas en las superficies dentarias de los grupos 1 y 2. De la misma manera, se disolvió 25 gramos de Ascorbato de Sodio que se diluyó sobre 250 ml de agua hervida, tomándose 0.2 ml de la solución para colar sobre las superficies dentarias de los grupos 3 y 4. Finalmente se lavaron las piezas y se procedió a almacenarlas.

Paso 6: Proceso restaurador. Luego de uso, tanto del antioxidante como del peróxido, se procedió a restaurar usando para ello un sistema adhesivo. Se aplicó para ello ácido fosfórico al 35% durante un lapso de 15 segundos, luego del cual se procedió a lavar durante 20 segundos. Cada nuevo aumento de resina (2 mm) se fotopolimerizó por 40 segundos, usando para ello un emisor de luz (polimerización LED). Posteriormente, se procedió al almacenamiento con agua destilada de las piezas dentales.

Paso 7: Resistencia al cizallamiento. Para medir la resistencia adhesiva se usó la máquina de Ensayo Universal INSTRON. Esta medición se realizó para los 4 grupos. La medición usó como parámetro una carga de 1 KG/N de velocidad 1 mm/min. Los valores arrojados se tomaron en megapascales (MPa).

### **3.7.2. Descripción de instrumentos**

Respecto al vigente estudio se usó una ficha de observación (Anexo 3). En la ficha se documentó todos los aspectos señalados en el procedimiento, tales como la observación de blanqueamiento dental y la resistencia adhesiva.

### **3.7.3. Validación**

El instrumento para monitorear el procedimiento fue la ficha de observación, el cual sirvió para obtener los datos oportunos para el presente estudio de investigación.

Experto	Ficha de observación	
	Porcentaje	Opinión
Heerán Vásquez Rodrigo	100,00%	Aplicable
Raul Rojas Ortega	100,00%	Aplicable
Pablo Alvon Suasnabar	100.00%	Aplicable
	100.00%	

Como se observa el instrumento es pertinente y relevante, por lo que cuenta con la suficiencia para ser aplicado en los estudiantes.

#### **3.7.4. Confiabilidad**

En cuanto a la confiabilidad, según Hernández (29) esta hace referencia a si el instrumento para recolectar la información es el más idóneo para registrar la información hallada. En la investigación a realizar, la confiabilidad se aplicó a la medición de la fuerza de adhesión, el cual se realizó con una máquina INSTROM, la cual se encontró calibrada y con certificación ISO. Los valores arrojados se tomaron en megapascales (MPa).

#### **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

En relación con el análisis de la información obtenida, se empleó estadística descriptiva, incluyendo medidas de tendencia central (medias) y de dispersión (desviación estándar). Para verificar la normalidad de los datos, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk. Además, se utilizó estadística inferencial mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Se consideró un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo para la interpretación de los resultados. Y en cuanto al procesamiento de la información obtenida se utilizó tanto los programas Excel como SPSS, el primero para realizar el análisis de estadística descriptiva, y el segundo para el análisis de estadística inferencial, organizándose finalmente, los resultados en tablas y gráficos.

#### **3.9. Aspectos éticos**

El presente estudio se realizó respetando los principios éticos para la investigación biomédica, según la Declaración de Helsinki. El protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la institución correspondiente, lo que garantiza el cumplimiento de los estándares de integridad y protección en la manipulación de muestras biológicas. Además, se realizó una evaluación de originalidad del trabajo utilizando el software Turnitin, cuyos resultados se adjuntan en el Anexo 4, asegurando que la investigación cumple con los criterios de autenticidad y ausencia de plagio académico.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1 Análisis descriptivos de los resultados

**Tabla 1**

*Promedio de resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días*

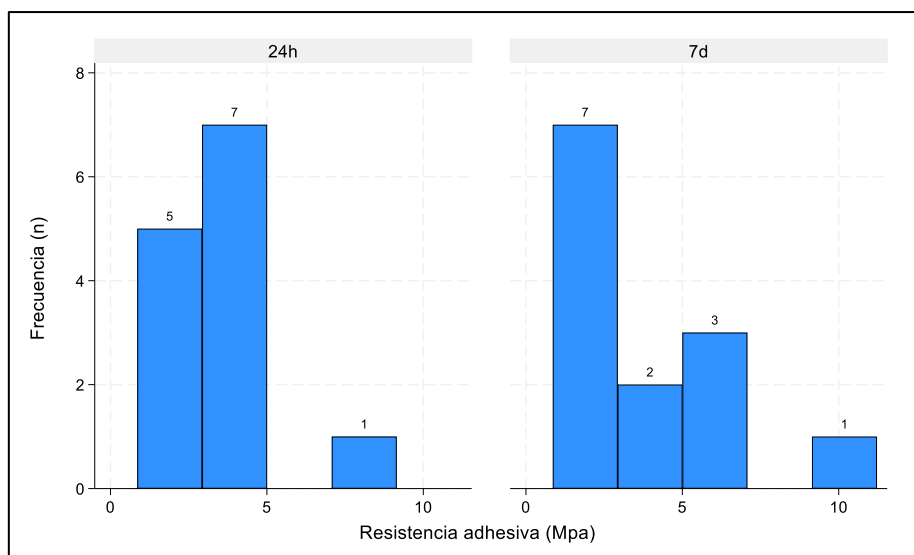
Grupo	N	Media	D.E.	Mediana	IQR	Mín.	Máx.
24h	13	3.39	1.93	3.65	2.37	1.27	8.45
7d	13	3.73	3.09	2.61	4.49	0.86	11.22
Total	26	3.56	2.53	3.325	2.96	0.86	11.22

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 1, el promedio de resistencia adhesiva en el esmalte tratado con peróxido de hidrógeno al 35% y manzanilla fue mayor en el grupo evaluado a los 7 días (media:  $3.73 \pm 3.09$  MPa) en comparación con el grupo evaluado a las 24 horas (media:  $3.39 \pm 1.93$  MPa). Sin embargo, la mediana fue superior en el grupo de 24 horas (3.65) frente al grupo de 7 días (2.61), lo que indica una posible influencia de valores extremos en el grupo de 7 días. El rango intercuartílico fue de 2.37 para el grupo de 24 horas y de 4.49 para el grupo de 7 días, evidenciando mayor dispersión en este último. Los valores extremos también se observaron en el grupo de 7 días, con un valor mínimo de 0.86 MPa y un valor máximo de 11.22 MPa, mientras que en el grupo de 24 horas los valores oscilaron entre 1.27 y 8.45 MPa.

**Figura 1**

*Distribución del promedio de resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile a las 24 horas y 7 días.*



De la Figura 1 se observa que la mayor frecuencia de resistencia adhesiva (MPa) en ambos grupos, tanto a las 24 horas como a los 7 días, se registró en valores menores a 5 MPa. Sin embargo, en el grupo evaluado a los 7 días también se identificaron especímenes con valores de resistencia adhesiva entre 5 y 10 MPa, lo que sugiere una mayor dispersión de los datos en este grupo.

**Tabla 2**

*Promedio de resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días*

Grupo	N	Media	D.E.	Mediana	IQR	Mín.	Máx.
24h	13	3.66	2.21	3.82	2.56	1.28	8.18
7d	13	4.70	1.86	4.65	1.49	0.46	8.08
Total	26	4.18	2.07	4.21	2.71	0.46	8.18

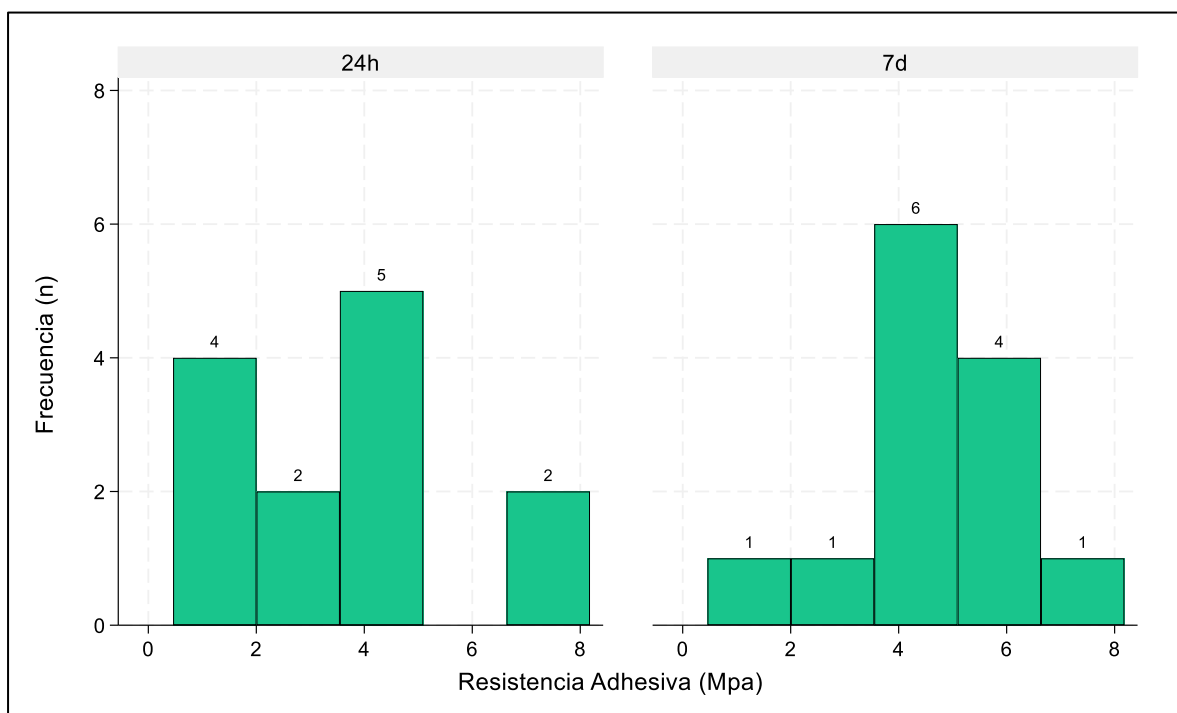
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 4, el promedio de resistencia adhesiva en el esmalte tratado con peróxido de hidrógeno al 35% y ascorbato de sodio fue mayor en el grupo evaluado a los 7 días (media:  $4.70 \pm 1.86$  MPa) en comparación con el grupo de 24 horas (media:  $3.66 \pm 2.21$  MPa). Asimismo, la mediana fue superior en el grupo de 7 días (4.65) respecto al

grupo de 24 horas (3.82), mientras que el rango intercuartílico fue menor a los 7 días (1.49) que a las 24 horas (2.56), lo que indica una menor dispersión en los valores tras una semana. El valor mínimo observado fue de 0.46 MPa en el grupo de 7 días, mientras que el valor máximo fue similar en ambos grupos, alcanzando 8.18 MPa.

**Figura 2**

*Distribución del promedio de resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de ascorbato de sodio a las 24 horas y 7 días*



De la Figura 2 se puede apreciar que la mayor frecuencia de resistencia adhesiva (MPa) se presentó para el grupo de 24 horas en valores menores a los 6 MPa, y para el grupo de 7 días en valores entre 4 y 8 MPa.

### Prueba de distribución normal

**Tabla 3**

*Prueba de distribución normal de la resistencia adhesiva (MPa) en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno.*

Variable	Obs	W	V	Z	Prob>z
Manzanilla 24h	13	0.84562	2.719	1.96	0.02502

Manzanilla 7d	13	0.85204	2.606	1.876	0.0303
Ascorbato 24h	13	0.87397	2.22	1.562	0.05913
Ascorbato 7d	13	0.94883	0.901	-0.204	0.58069

Planteamiento de hipótesis para prueba de normalidad

Ho: Los datos presentan distribución normal.

H1: Los datos no presentan distribución normal.

Estadístico: Z.

Regla de decisión:  $p < 0.05$  se rechaza la Ho.

Conclusión: En solo dos casos (ascorbato 24 horas y ascorbato 7d) el valor de p es mayor a 0.05, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que se presenta distribución normal. En los dos grupos restantes, Peróxido 24 h y Peróxido 7 d, el valor de p es menor a 0.05 y por lo tanto no se presenta distribución normal.

### Prueba de homogeneidad de varianzas

Homogeneidad de varianzas de la resistencia adhesiva (MPa) en el esmalte con y el uso de Chamaemelum Nobile y NaAsc al 35% de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

<b>Bartlett's equal-variances</b>	<b>test: chi2(3)=4.0410</b>	<b>Prob&gt;chi2=0.257</b>
-----------------------------------	-----------------------------	---------------------------

Planteamiento de hipótesis

Ho: Los datos presentan homogeneidad de varianzas.

H1: Los datos no presentan homogeneidad de varianzas.

Estadístico: chi cuadrado.

Regla de decisión:  $p < 0.05$  se rechaza la Ho.

Conclusión:  $p=0.257$ , por lo tanto, se señala que se presentó homogeneidad de varianzas de la resistencia adhesiva (MPa).

De la prueba de normalidad y de la prueba de homogeneidad de varianzas se concluye que, para el análisis estadístico de los datos, se debe considerar que los grupos de ascorbato de sodio presentan datos normalmente distribuidos, mientras que los grupos de manzanilla no. Sin embargo, todos los grupos cumplen con el supuesto de homogeneidad de varianzas, lo que permite realizar comparaciones entre ellos utilizando pruebas que no requieran normalidad, como las pruebas no paramétricas para la realización de la prueba de hipótesis.

#### **4.1.2 Prueba de hipótesis**

##### **Planteamiento de hipótesis**

Hipótesis alterna (H1): Existe diferencia significativa en la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte tratado con *Chamaemelum nobile* y ascorbato de sodio, evaluada a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.

Hipótesis nula (H0): No existe diferencia significativa en la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte tratado con *Chamaemelum nobile* y ascorbato de sodio, evaluada a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.

Dado que no todos los grupos presentaron distribución normal de los datos, se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar las medianas de resistencia adhesiva entre los diferentes grupos experimentales.

#### **Tabla 4**

*Comparación de la resistencia adhesiva (MPa) en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno.*

Prueba H de Kruskal-Wallis		
Grupo	Obs	Rank sum
Manzanilla 24h	13	301
Manzanilla 7d	13	307.5
ascorbato 24h	13	323.5
ascorbato 7d	13	446
chi2(6) with ties =		4.691
Prob = 0.1958		

Fuente: Elaboración propia

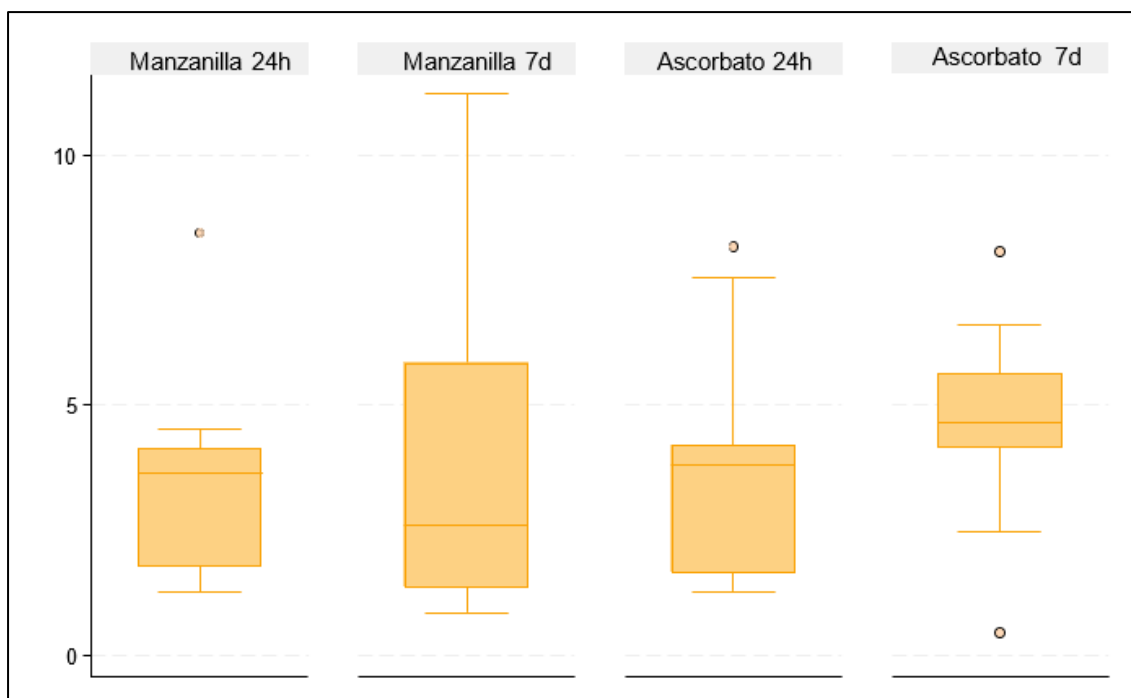
Regla de decisión:  $p < 0.05$  se rechaza la  $H_0$ .

Conclusión:  $p = 0.1958$ , por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula y se indica que no existe diferencias de la resistencia adhesiva (MPa) en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile y NaAsc al 35% de  $H_2O_2$

Según la prueba H de Kruskal-Wallis, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $\chi^2 = 4.691$ ;  $p = 0.1958$ ), por lo que no se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que no existen diferencias significativas en la resistencia adhesiva (MPa) en el esmalte tratado con Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno, evaluada a las 24 horas y a los 7 días.

### Figura 3

*Distribución del promedio de resistencia adhesiva (MPa) en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno.*



En la Figura 3 se observa que la mediana de resistencia adhesiva del grupo de ascorbato de sodio a los 7 días fue mayor que la de los demás grupos experimentales; sin embargo, esta diferencia no alcanzó significación estadística.

#### 4.2 Discusión de resultados

El objetivo principal de esta investigación fue comparar la resistencia adhesiva de la resina compuesta en esmalte dental previamente tratado con peróxido de hidrógeno al 35% y sometido a la acción de dos antioxidantes: *Chamaemelum nobile* (manzanilla) y ascorbato de sodio, evaluados a las 24 horas y a los 7 días. Los resultados obtenidos muestran que, si bien el grupo de ascorbato de sodio a los 7 días presentó la media y la mediana más altas de resistencia adhesiva, las diferencias entre los grupos no fueron estadísticamente significativas ( $p = 0.1958$ ). Esta ausencia de significancia sugiere que ambos antioxidantes evaluados presentan un comportamiento comparable en la recuperación de la resistencia adhesiva tras el blanqueamiento dental, al menos bajo las condiciones experimentales empleadas.

Estos hallazgos coinciden con los reportados por Fenoy (2017), quien también encontró que tanto el ascorbato de sodio como otros antioxidantes pueden restaurar los valores de adhesión luego del blanqueamiento, aunque la magnitud de la recuperación depende del tipo y tiempo de aplicación del antioxidante. De igual modo, Perugachi (2019) observó que el uso de antioxidantes como el ascorbato de sodio y el aloe vera permitía incrementar la resistencia adhesiva de la dentina tratada con peróxido de hidrógeno, especialmente cuando la restauración se realizaba de manera inmediata, aunque a los 7 días las diferencias tendían a desaparecer.

Por su parte, Pérez y Setién (2021) y Arce (2018) también demostraron la eficacia de los antioxidantes, principalmente el ácido ascórbico y el ascorbato de sodio, para recuperar los valores de adhesión del esmalte blanqueado, especialmente cuando la exposición al antioxidante es suficiente en tiempo y concentración.

La ausencia de diferencias significativas entre los antioxidantes en este estudio podría explicarse por varias razones metodológicas y biológicas. En primer lugar, aunque el ascorbato de sodio ha demostrado ser uno de los antioxidantes más eficaces en la literatura internacional, la manzanilla, pese a ser un antioxidante natural menos estudiado en odontología, mostró resultados comparables en este contexto experimental. Es posible que las características químicas de ambos antioxidantes permitan neutralizar los radicales libres remanentes tras el blanqueamiento, restaurando así la integridad superficial del esmalte para una adecuada adhesión de la resina. Sin embargo, como señalan Fenoy (2017) y Perugachi (2019), el efecto positivo de los antioxidantes puede depender de variables como el tipo de tejido (esmalte o dentina), la técnica de aplicación, el tiempo de espera post-blanqueamiento, el método de polimerización de la resina y el protocolo de almacenamiento de las muestras.

En cuanto al objetivo específico 1, que consistió en comparar la resistencia adhesiva en el esmalte tratado con *Chamaemelum nobile* a las 24 horas y a los 7 días, los resultados muestran un ligero aumento en la media de la resistencia adhesiva en el grupo de 7 días respecto al grupo de 24 horas, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Este comportamiento podría explicarse por la acción progresiva del antioxidante y la posible recuperación natural de la adhesión con el tiempo, fenómeno ya descrito en estudios como el de Rojas et al. (2021), donde se observó que el blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% disminuye la resistencia adhesiva, recomendándose postergar la restauración, pero sin analizar directamente la acción de antioxidantes.

Estos hallazgos se alinean parcialmente con lo reportado por Perugachi (2019) y Fenoy (2017), quienes documentaron que la recuperación de la resistencia adhesiva tras la aplicación de antioxidantes puede incrementarse con el tiempo post-tratamiento, aunque la magnitud de la recuperación suele ser más mayor cuando se utilizan antioxidantes como el ascorbato de sodio o el ácido ascórbico. Sin embargo, en el presente estudio, la manzanilla como antioxidante natural no mostró una ventaja significativa entre las mediciones a las 24 horas y a los 7 días, lo que puede deberse a su diferente capacidad neutralizadora de radicales libres o a la variabilidad experimental en el comportamiento del esmalte bovino frente a la resina.

En la literatura, el uso de antioxidantes como el ácido ascórbico y el ascorbato de sodio ha demostrado una recuperación más rápida y completa de la adhesión, incluso a corto plazo (Pérez y Setién, 2021; Arce, 2018), mientras que los antioxidantes naturales menos estudiados, como la manzanilla, todavía requieren una validación más extensa para establecer su eficacia clínica. Por otro lado, antecedentes como Rojas et al. (2021) y Baldión (2013) han señalado que el paso del tiempo, independientemente de la aplicación de antioxidantes, puede contribuir a una recuperación parcial de la resistencia adhesiva.

Finalmente, cabe señalar que, aunque la manzanilla no mostró una diferencia estadísticamente significativa entre los dos tiempos de evaluación, su comportamiento fue comparable al de otros antioxidantes en términos de tendencia, lo que sugiere su potencial como agente alternativo en protocolos adhesivos post-blanqueamiento. Sin embargo, para recomendar su uso rutinario en clínica odontológica, se requiere una mayor cantidad de estudios experimentales y clínicos que validen su eficacia, seguridad y reproducibilidad en diferentes condiciones.

En relación con el objetivo específico 2, que evaluó el efecto del ascorbato de sodio, se observó que, tanto a las 24 horas como a los 7 días, este antioxidante logró valores de resistencia adhesiva superiores a los del grupo de manzanilla. Este resultado es consistente con los hallazgos de Pérez y Setién (2021), quienes reportaron que la aplicación de ácido ascórbico tras el blanqueamiento permite recuperar los valores de adhesión a niveles comparables al grupo control, especialmente cuando la exposición al antioxidante es prolongada. Del mismo modo, Arce (2018) y Hinojosa y Osnayo (2021) confirmaron que el uso de ascorbato de sodio tras el blanqueamiento favorece la recuperación de la resistencia adhesiva.

Este patrón de incremento temporal en la resistencia adhesiva es congruente con los hallazgos de Perugachi (2019), quien observó que la aplicación de antioxidantes como el ascorbato de sodio inmediatamente después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno mejoró significativamente la adhesión en dentina; sin embargo, al evaluar la restauración a los 7 y 14 días, las diferencias entre los grupos disminuyeron, lo que sugiere que la recuperación espontánea por el paso del tiempo y la acción del antioxidante pueden ser fenómenos complementarios. De igual modo, Fenoy (2017) y Arce (2018) informaron que el ascorbato de sodio es efectivo para revertir la disminución de la resistencia adhesiva

ocasionada por el blanqueamiento, y que su eficacia puede ser mayor cuanto más inmediato es su uso tras la aplicación del agente blanqueador.

Asimismo, estudios como los de Pérez y Setién (2021) respaldan la eficacia del ácido ascórbico y compuestos afines en restaurar la adhesión en esmalte blanqueado, especialmente cuando se aplica el antioxidante durante un tiempo prolongado. En el presente trabajo, aunque el grupo de ascorbato de sodio a los 7 días mostró mejores valores, la dispersión de los datos indica que la variabilidad individual de las muestras o la dinámica del proceso de neutralización de radicales libres podría influir en el resultado final.

Por otro lado, los resultados obtenidos son consistentes con la tendencia reportada en la literatura, donde la restauración adhesiva inmediata posterior al blanqueamiento suele presentar valores de adhesión disminuidos en comparación con las restauraciones diferidas, pero el uso de antioxidantes como el ascorbato de sodio acorta el tiempo de espera necesario para lograr una adhesión satisfactoria (Rojas et al., 2021; Baldión, 2013). Además, en comparación con la manzanilla, el ascorbato de sodio mostró una tendencia hacia valores superiores de resistencia adhesiva en ambos tiempos evaluados, reforzando su posicionamiento como uno de los antioxidantes más efectivos y respaldados científicamente para esta indicación.

Entre las limitaciones del estudio se encuentran la naturaleza *in vitro* de los procedimientos, que no permite replicar todas las condiciones del medio bucal, así como el tamaño muestral y el periodo de observación limitado. No obstante, los resultados contribuyen a sustentar el uso de antioxidantes como estrategia para mejorar la adhesión de restauraciones posteriores al blanqueamiento, aunque se requieren más estudios clínicos para confirmar su eficacia y optimizar los protocolos de aplicación.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

En función de los objetivos planteados, las conclusiones de la investigación son las siguientes:

En primer lugar, en torno al objetivo general, la investigación concluye que, aunque se observan diferencias en los valores de resistencia adhesiva entre los grupos tratados con Chamaemelum Nobile y ascorbato de sodio, estas diferencias no son estadísticamente significativas. Esto sugiere que ambos antioxidantes ofrecen una capacidad similar para mantener la resistencia adhesiva en el esmalte dental tras el tratamiento con peróxido de hidrógeno.

En segundo lugar, en relación con el objetivo específico 1, los resultados muestran que la resistencia adhesiva con el uso de Chamaemelum Nobile es mayor después de 7 días en comparación con las 24 horas posteriores al tratamiento. Sin embargo, aunque la adhesión tiende a mejorar con el tiempo, este antioxidante no presenta una diferencia significativa frente al ascorbato de sodio en términos de resistencia adhesiva.

En tercer lugar, con respecto al objetivo específico 2, la investigación determina que el ascorbato de sodio muestra una resistencia adhesiva ligeramente superior a la del Chamaemelum Nobile, tanto a las 24 horas como a los 7 días. Esto indica que el ascorbato de sodio puede ser un antioxidante efectivo para recuperar la adhesión tras el blanqueamiento, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas.

## 5.2 Recomendaciones

En cuanto a las recomendaciones, se sugiere las siguientes:

En primer lugar, dado que tanto el Chamaemelum Nobile como el ascorbato de sodio han mostrado ser efectivos en la recuperación de la adhesión, se sugiere investigar el efecto de otros antioxidantes que puedan ofrecer beneficios similares o superiores. Esto podría incluir antioxidantes de origen natural o compuestos con propiedades similares, ampliando así las opciones clínicas para la recuperación post-blanqueamiento.

En segundo lugar, se recomienda realizar estudios clínicos in vivo que evalúen la eficacia de Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio como agentes antioxidantes para recuperar la resistencia adhesiva del esmalte dental tras el blanqueamiento, permitiendo así validar la aplicabilidad de estos resultados en condiciones bucales reales.

En tercer lugar, se recomienda investigar diferentes concentraciones, tiempos y métodos de aplicación de Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio, a fin de determinar los protocolos óptimos para maximizar la recuperación de la adhesión en restauraciones posteriores al blanqueamiento.

## VI. REFERENCIAS

1. Solís E. Aclaramiento dental: revisión de la literatura y presentación de un caso clínico. *Rev ADM*. 2018;75(1):9-25.
2. Bonilla V, Mantín J, Jiménez A, Llamas R. Alteraciones del color de los dientes. *Rev Eur Odontoestomatol*. 2007.
3. Moradas M. ¿Qué material y técnica seleccionamos a la hora de realizar un blanqueamiento dental y por qué?: protocolo para evitar hipersensibilidad dental posterior. *Av Odontoestomatol*. 2017;33(3):103-12.
4. Santana J. Blanqueamiento dental: estudio clínico para el desarrollo de métodos estadísticos e inteligentes para la predicción del cambio cromático [tesis]. Granada: Universidad de Granada; 2010.
5. Baldión P. Influencia del tiempo posblanqueamiento sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2013;25(1):92-116.
6. Tessore S, Vázquez M, García A, Cuevas C, Grazioli G. Evaluación de la resistencia de unión a dentina humana de un sistema adhesivo universal con clorhexidina utilizado en modo de grabado total y autocondicionante. *Odontoestomatología*. 2020;22(35):20-29.
7. Soares D, Pratti C, Hebling J, De Souza C. Efecto de los diferentes protocolos de blanqueamiento sobre el esmalte dental y la resina compuesta. *Rodyb*. 2013;2(2):1-8.
8. Díaz A, Guerrero J, Ramírez M, Rosas G, Ríos M, Vargas A. Aplicación del blanqueamiento dental Whiteness Hp Maxx® con peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) al 35% y los cambios que genera con respecto a la sensibilidad y acidez en la cavidad oral. *Rev Mex Med Forense*. 2022;7(2):82-92.

9. Meza L. Uso potencial de la manzanilla *Matricaria chamomilla* L, y experiencias en Nicaragua. *El Higo*. 2020;10(1):1-8.
10. Calixto M. Plantas medicinales utilizadas en odontología. *Kiru*. 2006;3(2):80-85.
11. Penoni JP. Evaluación “in vitro” de la resistencia adhesiva al cizallamiento de dientes bovinos tratados con diferentes agentes blanqueadores en distintos tiempos. *Rev Acad Scientia Oral Salutem*. 2022;3(1):24-38.
12. Rojas V, Gómez MI, Sampaio C, Sáez M, Oyonarte R. Análisis comparativo in vitro de la resistencia adhesiva al cizallamiento de brackets metálicos adheridos a superficies dentarias tratadas con diferentes agentes blanqueadores. *Int J Inter Dent*. 2021;14(1):17-21. doi:10.4067/S2452-55882021000100017
13. Hinojosa KV, Osnayo Deza MV. Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte dental con tratamientos de superficie en dientes previamente tratados con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 35% evaluados de inmediato y a los 3 días [tesis]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2021.
14. Hidruogo PA. Resistencia adhesiva in vitro post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E [tesis]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2020.
15. Perugachi OE. Efecto del aloe vera, extracto de la semilla de uva, té verde y ascorbato de sodio en la resistencia adhesiva a dentina tratada con peróxido de hidrógeno al 35% [tesis de especialidad]. Quito: Universidad de las Américas; 2019.
16. Pérez MF, Setién VJ. Influencia del ácido ascórbico en la adhesión sobre esmalte blanqueado: estudio in vitro. *Rev Odontol Los Andes*. 2021;16(2):38-52.
17. Arce CP. Comparación in vitro de la resistencia adhesiva en el esmalte con y sin el uso de antioxidantes té verde y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno [tesis de licenciatura]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2018.

18. Moradas M. ¿Qué material y técnica seleccionamos a la hora de realizar un blanqueamiento dental y por qué? Protocolo para evitar hipersensibilidad dental posterior. *Av Odontoestomatol.* 2017;33(3):103-112.
19. Tacuri JX, Pesantez E. Ventajas y desventajas del aclaramiento dental entre peróxido de hidrógeno 35% de consultorio y peróxido de carbamida 10% de uso doméstico. Revisión de la literatura. *KIRU.* 2023 jul-set;20(3):126-135. <https://doi.org/10.24265/kiru.2023.v20n3.04>
20. Acuña ED, Vilchez K, Delgado L, Tay LY. Resolviendo mitos sobre indicaciones al paciente durante el blanqueamiento dental. *Rev Estomatol Herediana.* 2015;25(3):232-237.
21. Suarez E. Efecto del peróxido de hidrógeno en diferentes concentraciones sobre la microdureza del esmalte en premolares in vitro [tesis de licenciatura]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2018.
22. Domínguez JA, Paredes MA, Gómez KA, Martínez GA, Alegría GH, Gomes OMM. Efectos de la aplicación de peróxido de hidrógeno al 35% y cepillado sobre el esmalte dental. *Ustasalud.* 2013;12:41-46.
23. Torres EG, Capetillo GR, Lecourtois MG, Tiburcio L. Peróxido de hidrógeno al 35% y su efecto sobre la microdureza dental. *Rev Ciencias Salud.* 2020;7(23):1-4. doi:10.35429/JOHS.2020.23.7.1.4
24. Fenoy MP. Influencia de los antioxidantes, ascorbato de sodio y alfa tocoferol, en la fuerza de adhesión a esmalte previamente blanqueado con dentífricos blanqueadores [tesis doctoral]. Barcelona: Universitat Internacional de Catalunya; 2017.
25. Portela DD, Estupiñan SM, Lopez SA. Identificación de un péptido antimicrobiano de *Chamaemelum nobile*. La Granja. *Revista de Ciencias de la Vida.* 2025;41(1):118-126. doi:10.17163/lgr.n41.2025.07.

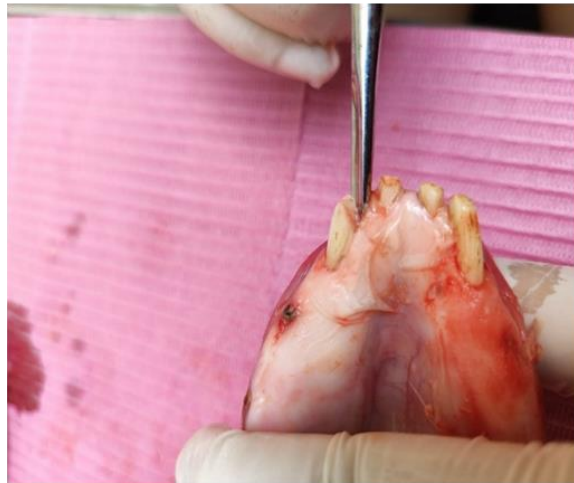
26. Morillas AY, Miranda MJ, Moreno EM, Ganoza ML. Chamaemelum nobile: una revisión de usos tradicionales, fitoquímica y farmacología. *Rev Peru Med Integrativa*. 2022;7(3):e166.
27. Vara A, Sosa R, Alayón CS, Ayala N, Moreno G, Alayón VC. Uso de la manzanilla en el tratamiento de las enfermedades periodontales. *Rev Archivo Médico de Camagüey*. 2019;23(3):403-414.
28. Siliézar LG, De León MS, Quintanilla MA. Estudio analítico de la función y efectos de las propiedades de Bicarbonato de Sodio, Chamaemelum Nobile y Vitamina E. [tesis doctoral]. San Salvador: Universidad Evangélica de El Salvador; 2020.
29. Serra HM, Cafaro TA. Ácido ascórbico: desde la química hasta su crucial función protectora en ojo. *Acta Bioquím Clín Latinoam*. 2007;41(4):525-532.
30. Yanase F, Spano S, Maeda A, Chaba A, Naorungroj T, Ow CPC, Lankadeva YR, May CN, Betrie AH, Lane DJR, Eastwood GM, Plummer MP, Bellomo R. Mega-dose sodium ascorbate: a pilot, single-dose, physiological effect, double-blind, randomized, controlled trial. *Crit Care*. 2023;27:371. doi:10.1186/s13054-023-04644-x
31. Herrera I E. Fracagos en la adhesión. *Av Odontoestomatol*. 2005;21(2):63-69.
32. Loguercio AD, Reis A. Sistemas adhesivos. *RODYB - Rev Oper Dent Biomater*. 2006;1(2):13-28.
33. Spitznagel FA, Vuck A, Gierthmühlen PC, Blatz MB, Horvath SD. Unión adhesiva a materiales híbridos: descripción general de materiales y recomendaciones. *Compend Contin Educ Dent* 2016;37:630–7
34. Flury S. Principios de la adhesión y de la técnica adhesiva. Quintessence (ed. esp.). 2012;25(10):604-609.

35. Palomino RC. Resistencia de unión a la microtracción de adhesivos dentales universales, con diferentes tipos de sellado dentinario [tesis de segunda especialidad]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2022.
36. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 2<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill; 1998.
37. Nieto N. Tipos de investigación. Lima: Universidad Santo Domingo de Guzmán; 2018.

**ANEXOS**

## Anexo 1: Procedimiento

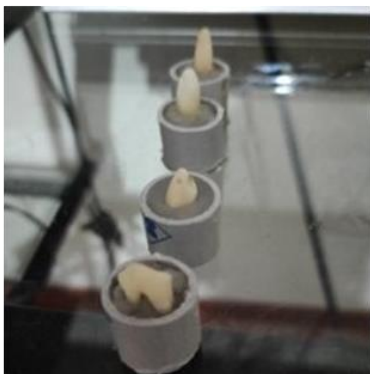
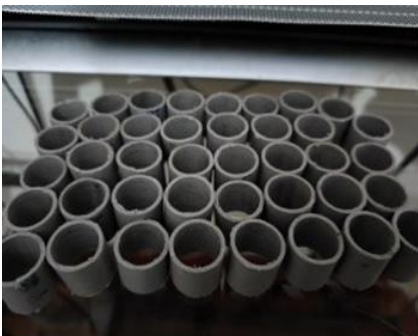
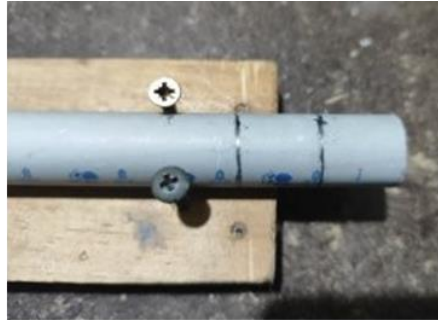
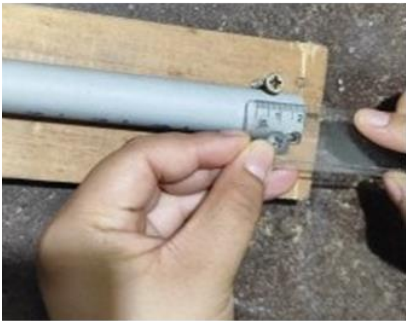
### Obtencion de Dientes Bovino



### Separación corona-raíz



## Fijación de bases acrílicas

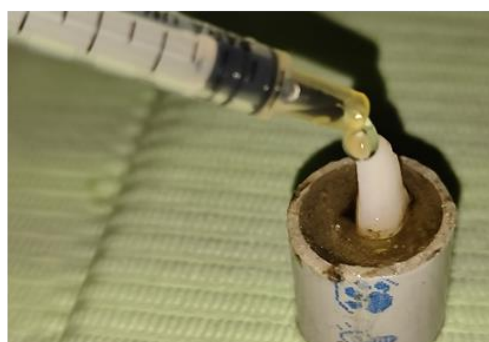
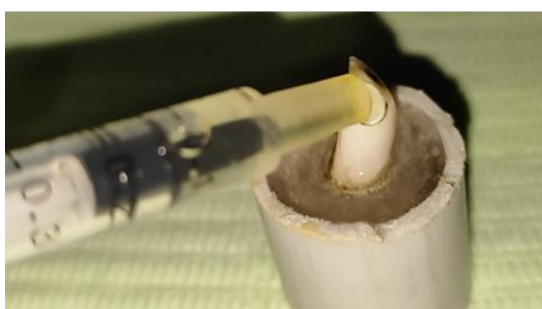


## **Aplicación del gel aclarador**

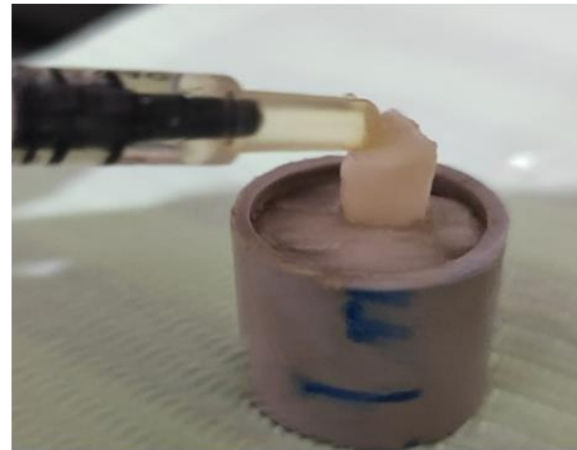


**Aplicación de agentes antioxidantes**

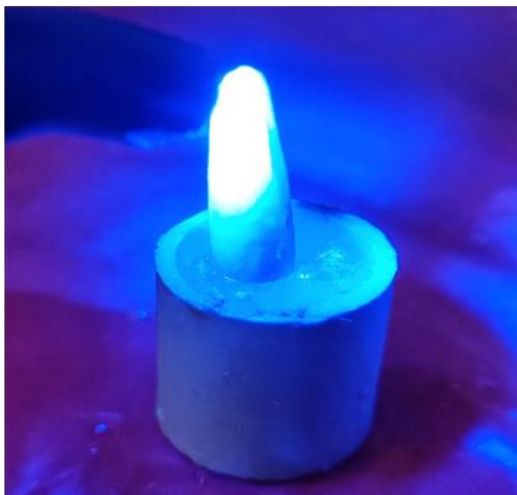
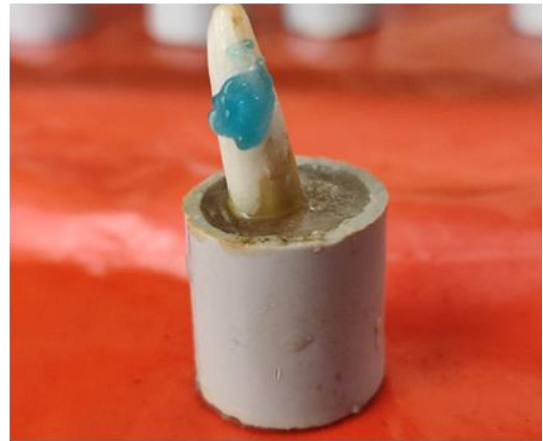
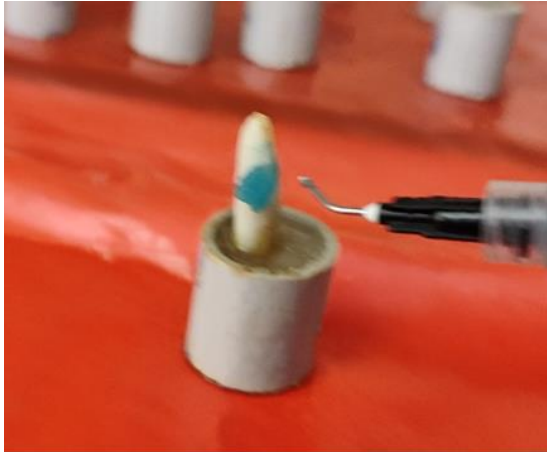
## Ascorbato de sodio

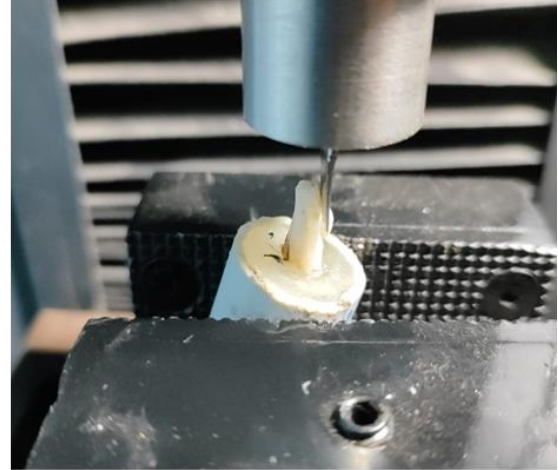
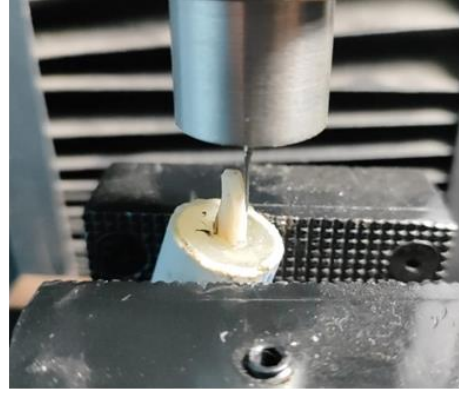
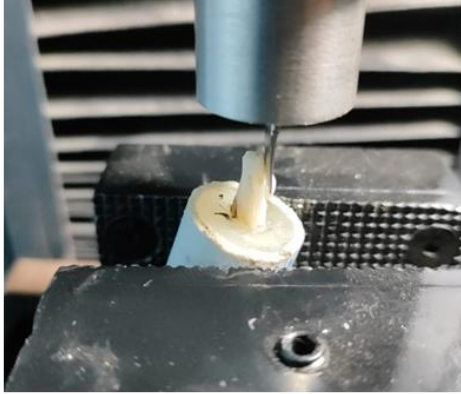


## Chamaemelum Nobile



## Proceso Restaurador



**Resistencia al cizallamiento**

**Anexo 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>
¿Cuál es la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte con el uso de Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento?	Comparar la diferencia de la resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno.	Hipótesis general:	Variable 1: Agente Antioxidante	Tipo de investigación: Aplicada
		Hi: Existe diferencia significativa en la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte tratado con Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio, evaluada a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.	Dimensiones: Chamaemelum Nobile, Ascorbato de Sodio	Enfoque de la investigación: cuantitativa
		Ho: No existe diferencia significativa en la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte tratado con Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio, evaluada a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.	Variable 2: Resistencia Adhesiva	Método y diseño de la investigación:
			Dimensión: Fuerza de contacto	Método: Hipotético deductivo
Problemas específicos:	Objetivos específicos:			Diseño: No experimental
¿Cuál es la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento?	Comparar la diferencia de la resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de Chamaemelum Nobile al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento			Población: 52 dientes de animal bovino

<p>¿Cuál es la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte con el uso de ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento?</p>	<p>Comparar la diferencia de la resistencia adhesiva en el esmalte con el uso de ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrógeno a las 24 horas y a los 7 días después del tratamiento</p>			
--	---	--	--	--

### Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

Grupo 1	dientes con peróxido de hidrógeno al 35 % con manzanilla a las 24 horas.		
Espécimen	Área Promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (MPa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
Grupo 2	dientes con peróxido de hidrógeno al 35% con manzanillas a los 7 días		
Espécimen	Área Promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (MPa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
Grupo 3	dientes con peróxido de hidrógeno al 35 % con ascorbato de sodio a las 24 horas		
Espécimen	Área Promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (MPa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
Grupo 4	dientes con peróxido de hidrógeno al 35 % con ascorbato de sodio a los 7 días		
Espécimen	Área Promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (MPa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			5.93

#### Anexo 4: Datos recolectados

Grupo 1	dientes con peróxido de hidrógeno al 35 % con manzanilla a las 24 horas.		
Espécimen	Área Promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (MPa)
1	12.39	47.38	3.82
2	19.85	29.52	1.49
3	15.12	66.22	4.38
4	12.63	22.45	1.78
5	12.63	40.82	3.23
6	11.08	93.70	8.45
7	12.87	53.37	4.15
8	20.69	36.01	1.7
9	20.62	75.83	3.68
10	14.34	65.14	4.54
11	11.48	14.56	1.27
12	9.99	36.46	3.65
13	14.85	27.46	1.85
Grupo 2	dientes con peróxido de hidrógeno al 35% con manzanillas a los 7 días		
Espécimen	Área Promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (MPa)
1	17.43	59.62	3.42
2	17.54	19.37	1.10
3	19.26	50.35	2.61
4	20.55	40.05	1.95
5	13.09	14.03	1.07
6	15.46	68.78	4.45
7	9.27	59.07	6.37
8	8.55	57.56	6.73
9	13.04	146.36	11.22
10	12.72	74.45	5.85
11	25.36	37.72	1.49
12	23.54	32.08	1.36
13	15.96	13.67	0.86
Grupo 3	dientes con peróxido de hidrógeno al 35 % con ascorbato de sodio a las 24 horas		
Espécimen	Área Promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (MPa)
1	16.79	22.48	1.34
2	17.42	69.49	3.99
3	17.01	27.53	1.62
4	15.40	25.41	1.65
5	19.73	25.30	1.28
6	10.22	26.19	2.56
7	14.96	57.16	3.82
8	13.98	114.37	8.18
9	12.98	35.18	2.71

10	12.01	90.73	7.56
11	14.15	62.85	4.44
12	12.16	51.25	4.21
13	15.52	65.33	4.21
Grupo 4	dientes con peróxido de hidrógeno al 35 % con ascorbato de sodio a los 7 días		
Espécimen	Área Promedio (mm <sup>2</sup> )	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (MPa)
1	12.88	56.61	4.39
2	20.57	9.53	0.46
3	17.48	42.97	2.46
4	11.53	57.00	4.94
5	11.10	51.58	4.65
6	11.41	49.30	4.32
7	15.23	86.08	5.65
8	12.44	51.69	4.16
9	17.29	71.88	4.16
10	11.77	62.05	5.27
11	15.44	124.70	8.08
12	12.73	84.30	6.62
13	13.23	78.44	5.93

### Anexo 5: Validación de expertos



#### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

##### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *ROJAS ORTIGOSA RAÚL ANTONIO*
- 1.2 Cargo e Institución donde labora: *DOCENTE A TIEMPO PARCIAL - UPNULO.*
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Test de comprensión*
- 1.4 Autor(es) del Instrumento: *(ALICIA CASTRO NOELIA)*
- 1.5 Título de la Investigación: *Comprensión en un nivel de resistencia cognitiva en el ámbito del uso de herramientas móviles y escritorio de sus al 35% de puntos de haberse*

##### II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					5
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					5
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					5
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					5
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					5
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.					5
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					5
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					5
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					5
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					5
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

Coefficiente de Validez =  $\frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} =$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

##### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

*Aplicable*

Lima 26 de Junio del 2025

*[Firma]*  
 Dr. CD. R. J. A. Rojas Ortiga  
 CEP 14946 / INVA. 072  
**Firma y sello**  
 COP: 14946  
 DNI: 07261772



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *ALVÁN SUASABAR, PABLO CESAR*
  - 1.2 Cargo e Institución donde labora: *Docente tiempo parcial UPNW*
  - 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *TITULACIÓN*
  - 1.4 Autor(es) del Instrumento: *GAVIET CASTAÑO POEYÁ*
  - 1.5 Título de la Investigación: *Comparación de uso de los recursos educativos en el aula con el uso de herramientas móviles y uso de redes sociales*
- II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN** *35% de puntaje de ítems*

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy Buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					<i>✓</i>
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					<i>✓</i>
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					<i>x</i>
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					<i>x</i>
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					<i>✓</i>
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.					<i>✓</i>
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					<i>✓</i>
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					<i>x</i>
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					<i>✓</i>
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					<i>✓</i>
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						<i>✓</i>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>

**Coefficiente de Validez =  $\frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{1}{1}$**

**III. CALIFICACIÓN GLOBAL** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

**IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

*Aplicable*

*26 de Julio* del 2025

*CD. PABLO ALVÁN SUASABAR*

Firma y sello

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

## I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *Vásquez Rodego, Herán*  
 1.2 Cargo e Institución donde labora: *Docente tiempo parcial - UPNW*  
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Interventoría*  
 1.4 Autor(es) del Instrumento: *Galvez Castro Noelia*  
 1.5 Título de la Investigación: *Comparación Invito de la Residencia albergada en el exento con el uso de diligencia al noble y su costo al 35% de su costo de trabajo*

## II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						X
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 1$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

*Aplicable*

*26* de *junio* del 2025

*Vásquez*  
 M.G. Esp. Herán Vásquez Rodego  
 Pineda yuello



## Anexo 6: Carta de ejecución de institución

### CONSTANCIA DE EJECUCIÓN 009-2025

EL QUE SUSCRIBE, JEFE DE LABORATORIO

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la ejecución del proyecto de investigación denominado **“COMPARACION IN VITRO DE LA RESISTENCIA ADHESIVA EN EL ESMALTE CON EL USO DE CHAMAEMELUM NOBILE Y ASCORBATO DE SODIO AL 35 % DE PEROXIDO DE HIDROGENO”**

que realizo la Srt.:

- Gálvez Castro Noelia DNI: 74027546

De la Facultad de Odontología de la Universidad Norbert

Wiener. Se expide la presente constancia a solicitud de los

interesados.

Lima, 29 de Junio del 2025

**Ing. Robert Nick Eusebio Teheran**

Jefe de Laboratorio



997 123 584 / 949 059 602



laboratoriomec@ensayoshtl.pe



Jr. Nepentas 364, San Juan de  
Lurigancho - Lima



**Anexo 7: Carta de validación de institución**

**CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN**

**018-2024**

EL QUE SUSCRIBE, JEFE DE LABORATORIO

Es grato dirigirme a Ud. Y saludarle a nombre del Laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la aceptación para el desarrollo del proyecto de investigación denominado **“COMPARACION IN VITRO DE LA RESISTENCIA ADHESIVA EN EL ESMALTE CON EL USO DE CHAMAEMELUM NOBILE Y ASCORBATO DE SODIO AL 35 % DE PEROXIDO DE**

**HIDROGENO”**; que se encuentran realizando la Srt.:

- Gálvez Castro Noelia                      DNI: 74027546

De la Facultad de Odontología de la Universidad Norbert

Wiener. Se expide la presente constancia a solicitud de los

interesados.

Lima, 02 de Junio del 2024

**Ing. Robert Nick Eusebio Teheran**

Jefe de Laboratorio



997 123 584 / 949 059 602



[laboratoriomec@ensayoshti.pe](mailto:laboratoriomec@ensayoshti.pe)



Jr. Nepentas 364, San Juan de Lurigancho - Lima

## Anexo 8: Carta de exoneración de Revisión



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

#### CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 6 de enero de 2024

Investigador(a)  
**Noelia Gálvez Castro**  
Exp. N°: 0005-2024

De mi consideración:

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

- Protocolo titulado: **“Comparacion in vitro de la resistencia adhesiva del esmalte con el uso de Chamaemelum nobile y ascorbato de sodio al 35% de peróxido de hidrogeno” Versión 01 con fecha 20/11/2023.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Noelia Gálvez Castro.

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

Atentamente,



**Yenny Marisol Bellido Fuentes**  
**Presidenta del CIEI- UPNW**

## ● 8% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

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

1	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Internet	2%
2	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	2%
3	<b>Universidad Científica del Sur on 2020-05-19</b> Submitted works	1%
4	<b>coursehero.com</b> Internet	<1%
5	<b>upc.aws.openrepository.com</b> Internet	<1%
6	<b>uwiener on 2024-02-07</b> Submitted works	<1%
7	<b>Arroyo Beltran, Miguel Martin. "Gestión del turismo rural y su incidenci...</b> Publication	<1%
8	<b>FDI World Dental Federation. "AWDC 2016 – Abstract book - Thursday, ...</b> Crossref	<1%