



Universidad  
Nacional  
de Loja

**Universidad Nacional de Loja**  
**Facultad de la Salud Humana**

**Carrera de Odontología**

**Antioxidantes que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%.**

**Revisión bibliográfica**

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Odontóloga

**AUTORA:**

Karina Elizabeth Díaz Torres.

**DIRECTORA:**

Od. Jhoanna Alexandra Riofrío Herrera Esp.

**Loja – Ecuador**

**2023**

## Certificación

Od. Johanna Alexandra Riofrío Herrera Esp.

**DIRECTORA DE TESIS**

### **CERTIFICA:**

Que la tesis denominada; “**Antioxidantes que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%. Revisión bibliográfica**”; de autoría de la Srta. **Karina Elizabeth Díaz Torres**, previa a la obtención del título de Odontóloga, ha sido dirigida, analizada y revisada detenidamente en todo su contenido y desarrollo, por lo cual me permito autorizar su presentación para el respectivo trámite legal previo a la sustentación y defensa de su trabajo de titulación.

Loja, 13 de octubre de 2022

Firmado electrónicamente por:



Firmado electrónicamente por:  
**JHOANNA ALEXANDRA  
RIOFRIO HERRERA**

.....  
Od. Johanna Alexandra Riofrío Herrera Esp.

**DIRECTORA DE TESIS**

## **Autoría**

Yo, **Karina Elizabeth Díaz Torres**, declaro ser autora del presente trabajo de titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.



Firmado electrónicamente por:

**KARINA  
ELIZABETH  
DÍAZ TORRES**

**C.I. N.º:** 1105480519

**Fecha:** 23 de febrero del 2023

**Correo electrónico:** Karina.diaz@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0939703003

## Carta de autorización

Yo, **Karina Elizabeth Díaz Torres**, declaro ser autora del trabajo de titulación denominado: **Antioxidantes que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%. Revisión bibliográfica;** como requisito para obtener el título de **Odontóloga**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Loja, a los veintitrés días del mes de febrero del dos mil veintitrés.



**Autora:** Karina Elizabeth Díaz Torres

**C.I. N.º:** 1105480519

**Dirección:** Reinaldo Espinoza y Aristóteles

**Correo electrónico:** Karina.diaz@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0939703003

### DATOS COMPLEMENTARIOS

**Directora del trabajo de titulación:** Odt. Jhoanna Riofrio Herrera Esp.

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de titulación primeramente a Dios y a la Virgencita del Cisne por bendecirme y permitirme estar a un paso de cumplir una nueva meta en mi vida.

A mis padres, Alex y Sandra quienes me han apoyado incondicionalmente en este camino de mi carrera estudiantil, les agradezco por haberme enseñado el esfuerzo y dedicación que se debe realizar para lograr grandes metas en la vida.

A mis hermanos Yessenia, Alexandra, Gaby, Alex y Ezequiel por brindarme su amor incondicional para nunca desistir.

A mi novio Jonathan Zumba quien ha sido una parte importante en este trayecto, apoyándome continuamente para poder finalizar mis estudios.

Y finalmente a mi persona porque no me he rendido y he luchado por continuar.

*Con cariño Karina Díaz*

## **Agradecimiento**

Agradezco infinitamente a Dios y a la Virgencita del cisne porque con su bendición y protección he podido concluir una de mis metas más importantes en mi vida.

A mis familiares especialmente a mis padres quienes han hecho un gran esfuerzo para apoyarme en este largo trayecto, a mis hermanos por estar siempre presentes, a mi novio quien siempre me ha brindado su ayuda.

A mi directora de tesis Dra. Jhoanna Riofrío por su orientación durante el desarrollo de todo mi trabajo de titulación, quien con experiencia y paciencia me permitió culminar este trabajo con éxito.

Agradezco a todos los docentes de la carrera de Odontología quienes me han impartido sus conocimientos y valores durante mi desarrollo profesional.

*¡Muchas gracias! Karina Díaz*

## Índice de contenidos

Portada .....	i
Certificación.....	ii
Autoría .....	iii
Carta de autorización .....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
2.1. Abstract .....	3
3. Introducción .....	4
4. Marco teórico .....	6
4.1. Aclaramiento dental .....	6
4.1.1. Definición.....	6
4.2. Mecanismos de acción.....	6
4.2.1. Peróxido de Hidrógeno.....	6
4.2.2. Peróxido de Carbamida .....	7
4.2.3. Perborato de Sodio .....	7
4.3. Efectos en los tejidos dentarios .....	7
4.3.1. Esmalte.....	7
4.3.2. Dentina.....	7
4.3.3. Pulpa.....	8
4.4. Alteraciones del color.....	8
4.4.1. Extrínsecas.....	8
4.4.2. Intrínsecas.....	8
4.5. Modalidades de aclaramiento.....	9
4.6. Indicaciones y contraindicaciones.....	9
4.6.1. Indicaciones.....	9
4.6.2. Contraindicaciones .....	9

4.7. Aclaramiento dental y adhesión .....	9
4.7.1. Adhesión.....	9
4.7.2. Factores que influyen en la adhesión .....	10
4.8.Sistemas adhesivos.....	10
4.8.1. Generaciones de adhesivos.....	10
4.8.2. Clasificación de los sistemas adhesivos .....	12
4.9.Protocolo de adhesión .....	12
4.10.Antioxidantes .....	14
4.10.1. Definición.....	14
4.10.2. Antioxidantes.....	14
4.10.2.1.Ascorbato sódico.....	14
4.10.2.2.Proantocianidina.....	15
4.10.2.3.Propóleo.....	15
4.10.2.4.Tocoferoles.....	16
4.10.2.5.Peroxidasa.....	16
4.10.3. Mecanismos de acción.....	17
4.11.Antioxidantes y adhesión .....	17
4.11.1. Mecanismos de inactivación de los antioxidantes.....	17
5. Metodología .....	19
5.1.Tipo de estudio:.....	19
5.2. Universo y muestra: .....	19
5.3. Estrategia de búsqueda:.....	19
5.4. Criterios de Inclusión: .....	19
5.5. Criterios de exclusión:.....	20
5.6. Extracción de los datos:.....	20
5.7. Instrumento:.....	20
5.8. Análisis de los datos:.....	21
6. Resultados .....	22
7. Discusión.....	27
8. Conclusiones .....	29
9. Recomendaciones.....	30

10. Bibliografía .....	31
11. Anexos .....	34

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Análisis descriptivo de los antioxidantes más utilizados en la inactivación de radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%.....	22
<b>Tabla 2.</b> Análisis del antioxidante más eficaz eliminando los radicales libres de oxígeno residual del peróxido de hidrógeno al realizar adhesión dental y disminución del tiempo de espera.....	23
<b>Tabla 3.</b> Resultados del nivel de adhesión dental post aclaramiento dental con la utilización de antioxidantes y sin la utilización de antioxidantes.....	24
<b>Tabla 4.</b> Análisis descriptivo del nivel de adhesión dental post aclaramiento dental con la utilización de antioxidantes y sin la utilización de antioxidantes .....	25
<b>Tabla 5.</b> Comparación del nivel de adhesión dental post aclaramiento dental con la utilización de antioxidantes y sin la utilización de antioxidantes.....	25

### Índice de anexos

<b>Anexo 1:</b> Matriz bibliográfica.....	34
<b>Anexo 2:</b> Matriz bibliográfica en relación al objetivo 1.....	55
<b>Anexo 3:</b> Matriz bibliográfica en relación al objetivo 2.....	57
<b>Anexo 4:</b> Matriz bibliográfica en relación al objetivo 3.....	59
<b>Anexo 5:</b> Pertinencia proyecto.....	61
<b>Anexo 6:</b> Asignación directora de trabajo de titulación.....	62
<b>Anexo 7:</b> Asignación tribunal de grado.....	63

**Anexo 8:** Certificación por parte del tribunal de haber realizado las correcciones.....64

**Anexo 9:** Certificación de traducción al idioma inglés.....65

## **1. Título**

Antioxidantes que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%. Revisión bibliográfica.

## 2. Resumen

Una preocupación constante del profesional en la odontología es la reducción de la fuerza de adhesión post aclaramiento dental, al no poder realizar procedimientos adhesivos de forma inmediata, debido a la liberación de los radicales libres de oxígeno residual activados por los peróxidos, para contrarrestar este efecto secundario existen alternativas, como es el uso de antioxidantes que son moléculas capaces de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas. El presente estudio tuvo como objetivo determinar los antioxidantes más utilizados y de mayor eficacia que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual del peróxido de hidrógeno, mejorar la adhesión y disminuir el tiempo de espera al realizar procedimientos adhesivos. Este fue un estudio de tipo descriptivo bibliográfico, para su elaboración se llevó a cabo la búsqueda de 25 artículos científicos y tesis en las bases de datos Scielo, Google Académico, PubMed, Dialnet, libros y repositorios de universidades nacionales e internacionales que cumplieron los criterios de inclusión. Luego de realizar el análisis se encontró que el antioxidante más utilizado y de mayor eficacia en adhesión dental es el ascorbato de sodio al 10% con un 35,3% de uso y con una efectividad de 20,04 Mpa que según la Norma ISO 29022 establece que una buena adhesión dental en esmalte es mayor a 20 Mpa, en comparación con el nivel de adhesión dental con y sin el uso de antioxidantes se estableció que es estadísticamente significativo. Concluyendo que el antioxidante Ascorbato Sódico 10% es una alternativa que nos permite realizar procedimientos adhesivos post aclaramiento dental con valores aceptables a la fuerza de adhesión dental eficaz.

**Palabras claves:** “Blanqueamiento dental”, “Antioxidantes”, “Adhesión dental”, “Peróxido de hidrógeno”, “Radicales libres”.

## 2.1. Abstract

A constant concern of the dental professional is the reduction of adhesion strength after dental bleaching since adhesive procedures cannot be performed immediately; due to the release of residual oxygen free radicals activated by peroxides. To counteract this; secondary effect, there are various alternatives, such as the use of antioxidants, which are molecules capable of delaying or preventing the oxidation of other molecules. The objective of this study was to determine the most used and most effective antioxidants that allow to inactivate residual oxygen free radicals from hydrogen peroxide, improve adhesion and reduce waiting time when performing adhesive procedures. This study is of a descriptive bibliographical type; for its preparation, we searched for 25 scientific articles and theses in databases Scielo, Google Scholar, PubMed, Dialnet, books, and repositories of national and international universities that met the inclusion criteria. After carrying out the analysis, it was found that the most used and most effective antioxidant in dental adhesion is 10% sodium ascorbate with 35.3% use and with an effectiveness of 20.04 Mpa, which according to ISO 29022. establishes that a good dental adhesion is greater than 20 Mpa, in comparison with the level of dental adhesion with and without antioxidants, it was established that it is statistically significant. Concluding that the antioxidant Sodium Ascorbate 10% is an alternative that allows us to perform post-dental whitening adhesive procedures with acceptable values for effective dental adhesion strength.

**Keywords:** *"Dental bleaching", "Antioxidants", "Dental adhesion", "Hydrogen peroxide", "Free radicals"*.

### 3. Introducción

Hoy en día, uno de los tratamientos odontológicos más requeridos es el aclaramiento dental por su demanda de estética, el cual consiste en diferentes técnicas basadas en un proceso con sustancias químicas de óxido-reducción y sustancias abrasivas que buscan el aclaramiento de pigmentaciones tanto extrínsecas como intrínsecas, realizando cambios en la tonalidad de los dientes desde un tono oscuro a un tono más claro, permitiéndole al paciente fortalecer su autoestima (Frías et al., 2016).

El aclaramiento dental se lo realiza con sustancias químicas conocidas como: peróxido de hidrógeno con concentraciones entre el 20 y el 40% con la técnica de consultorio y peróxido de carbamida con concentraciones entre el 10 al 22% con la técnica casera bajo la supervisión del odontólogo (Cessa et al., 2018).

Dichas sustancias químicas han demostrado verdaderos cambios en la tonalidad de los dientes, pero traen consigo algunos efectos secundarios como: sensibilidad dental, alteración de la superficie del esmalte y reducción de la fuerza de adhesión; así mismo otros efectos secundarios como: irritación de los tejidos blandos y lesiones pupares los cuales se dan debido al no realizar una buena técnica de aclaramiento dental y por la falta de conocimiento por parte del profesional (Heberth et al., 2016).

Una preocupación constante del profesional en la odontología es la reducción de la fuerza de adhesión al no poder realizar procedimientos adhesivos, ya que las restauraciones van de la mano después del aclaramiento dental en la parte estética, en menor tiempo posible para satisfacer las necesidades del paciente inmediatamente, la cual disminuye cuando se realiza un aclaramiento dental, por la existencia de oxígeno residual liberado por las sustancias utilizadas para el aclaramiento dental, inhibiendo el proceso de polimerización de los sistemas adhesivos (Chacon et al., 2018).

Las alteraciones en la adhesión de las resinas compuestas post aclaramiento se debe a la activación de los radicales libres de oxígeno residual liberados de los materiales de aclaramiento de peróxido, cuando el procedimiento adhesivo se lo desarrolla inmediatamente después de un tratamiento de aclaramiento dental, ya que estos compuestos se encuentran inmersos dentro de la estructura dental de 2 a 3 semanas. (Díaz et al., 2020).

Estos radicales de peróxido suspenden la conformación de la red tridimensional de la cadena larga de polímero de las resinas a base de metacrilato, disminuyendo el grado de conversión, teniendo como consecuencia disminución de la fuerza adhesiva (Pazmiño et al., 2016).

Para combatir la disminución de la fuerza de adhesión y disminuir el tiempo de espera al realizar procedimientos adhesivos existen alternativas, como el uso de antioxidantes tales como: la catalasa, ascorbato sódico, propóleo, vitamina E y C, peroxidasa, etc. Que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual, revirtiendo el efecto negativo causado sobre la estructura dental y la adhesión al sustrato adamantino, provocado por el aclaramiento dental (Chacon et al., 2018).

Este Antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas, en donde las reacciones de oxidación pueden producir radicales libres que comienzan reacciones en cadena que estropean las células, los antioxidantes terminan dichas reacciones quitando intermedios del radical libre e inhiben otras reacciones de oxidación, oxidándose ellos mismos, encontrándolos presentes en los alimentos de uso cotidiano. Lo que contribuye a mejorar la adhesión y disminuir tiempo de trabajo para procedimientos adhesivos (Sarela et al., 2017).

Existen diversos estudios donde se ha demostrado la capacidad del uso de antioxidantes al inactivar los radicales libres de oxígeno residual para tratar de revertir las consecuencias fisicoquímicas indeseables que producen los peróxidos sobre la estructura dental y la adhesión (Sanchez et al., 2016).

Por tal motivo y todo lo que se ha mencionado, se ha planteado investigar los antioxidantes más usados y de mayor eficacia que nos permita reducir el tiempo de espera al realizar procedimientos adhesivos post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%, sin afectar la fuerza de adhesión (Díaz et al., 2020).

Por todo lo mencionado anteriormente surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los antioxidantes más usados y de mayor eficacia que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental y reducir el tiempo de espera al realizar una adhesión dental

## **4. Marco teórico**

### **4.1. Aclaramiento dental**

#### **4.1.1. Definición**

El aclaramiento dental es un tratamiento odontológico estético, basado en un proceso químico de óxido reducción, logrando aclarar los dientes de pigmentaciones que se encuentran en la superficie del esmalte, siendo el resultado del efecto de los diferentes agentes blanqueadores (Lardi & Fraga, 2021). Este procedimiento puede ser ambulatorio y de consultorio realizado por el profesional en odontología, teniendo presente que el resultado de dicho tratamiento va a depender del agente aclarador, de su concentración, duración y las veces que se repite el procedimiento (Borda et al., 2019). El aclaramiento dental es un tratamiento no invasivo que puede ser utilizado en dientes no vitales los cuales han sido sometidos a tratamientos endodónticos y en dientes vitales (Borda et al., 2019)

Existen diferentes agentes a base de peróxido de hidrógeno o peróxido de carbamida, que se descomponen en oxígeno y penetra en las porosidades del tejido dental descomponiendo moléculas cromóforas que dan color al diente (Espinoza & Jon, 2018).

### **4.2. Mecanismos de acción**

#### **4.2.1. Peróxido de Hidrógeno**

El peróxido de hidrógeno está compuesto por oxígeno y agua, y se lo encuentran en diferentes concentraciones del 15% al 40%, y debe ser aplicado por el odontólogo y en consultorio en dientes vitales y no vitales. (Borda et al., 2019).

El peróxido de hidrógeno actúa como fuente oxidante al tener contacto con la estructura dentaria y la saliva, llegando a tomar moléculas de oxígeno reactivas, radicales libres, según el ambiente de la reacción; es capaz de romper las cadenas largas de las pigmentaciones, disminuyendo los cromóforos en el interior del diente y liberados en la estructura dentaria, teniendo como resultado una tonalidad del diente más clara. Este agente tiene como importancia que su activación de la reacción de oxidantes es rápida en un máximo de 30 a 50 minutos (Borda et al., 2019)

#### 4.2.2. Peróxido de Carbamida

El peróxido de carbamida está compuesto por peróxido de hidrógeno y urea y es utilizado como aclaramiento casero, encontrándolo en concentraciones del 10% al 22%, se lo aplica mediante indicaciones del odontólogo para su correcta aplicación en dientes vitales, según la técnica empleada (Borda et al., 2019).

Su descomposición ocurre al estar en contacto con el agua en urea y peróxido de hidrógeno, llegando a formar el peróxido de hidrógeno moléculas reactivas mientras que la urea se disocia en dióxido de carbono y amoníaco, aumentando el PH del medio, facilitando el aclaramiento dental. Presenta reacción lenta en la formación de radicales libres entre 3 a 4 horas (Borda et al, 2019).

#### 4.2.3. Perborato de Sodio

El perborato de Sodio se presenta en polvo, y luego es descompuesto en metaborato de sodio, peróxido de hidrógeno y oxígeno al ser mezclado con agua, utilizado conjuntamente con peróxido de hidrógeno para el aclaramiento dental en dientes no vitales (Estrada et al., 2017)

### **4.3. Efectos en los tejidos dentarios**

#### 4.3.1. Esmalte

El esmalte dental es el componente más duro del cuerpo humano, compuesto por hidroxiapatita y material orgánico. La presencia de erosiones y porosidades en el esmalte dental está relacionada con los productos compuesto a base de urea y oxígeno, a partir de la reacción de oxidación de agentes blanqueadores provocando cambios en la superficie y volumen del esmalte, disminución de la micro dureza superficial, alteración en la composición micro química del esmalte, alteración en la fuerza de adhesión, sensibilidades al dolor debido a la deshidratación, irritaciones gingivales, aumento de las sensibilidades a la temperatura debido a la deshidratación durante el blanqueamiento. La alteración rugosa de los dientes conduce a una mayor adhesión de bacterias y una disminución de la resistencia del esmalte dental a la tracción (Aguayo & Mauricio, 2021)

#### 4.3.2. Dentina

La dentina es un dental duro calcificado, se encuentra recubierto con esmalte y cemento, y rodea una cavidad central llamada cámara pulpar, encontrándose la pulpa dental; la dentina está compuesta por sales minerales, matriz orgánica y agua (Aguayo & Mauricio, 2021).

Existen pocas investigaciones referentes a los efectos adversos post aclaramiento dental sobre la estructura de la dentina, sin embargo, estudios han encontrado que la micro dureza de la dentina disminuye luego de la aplicación de agentes blanqueadores durante 72 horas, así mismo se ha encontrado resistencia a la fractura (Aguayo & Mauricio, 2021).

#### 4.3.3. Pulpa

Dentro de los distintos efectos adversos post aclaramiento dental tenemos la sensibilidad dental la cual causa dolor, llegando hacer incomoda, posiblemente resultado de una agresión pulpar por la rápida difusión de las moléculas de peróxido de hidrógeno(Aguayo & Mauricio, 2021).

El daño pulpar puede desencadenar en una inflamación pulpar induciendo vasodilatación y aumento del flujo sanguíneo pulpar. El daño causado por la difusión del peróxido de hidrogeno es el responsable de la sensibilidad dentinaria, daño trans dental y trans dentinario en células pulpares; ocurriendo efectos más severos cuando se realizan un mayor número de sesiones de aclaramiento dental (Aguayo & Mauricio, 2021)

### **4.4. Alteraciones del color**

#### 4.4.1. Extrínsecas

Las alteraciones del color extrínsecas o exógenas son aquellas que se dan por agentes cromógenos como el vino, té, nicotina, alimentos con colorantes, etc. pudiendo revertirse con ayuda de un proceso de oxidación con agentes blanqueadores, logrando aclarar los dientes de un tono oscuro a un tono más claro. Se asocian a la dieta como café, té, vino tinto y ha hábitos como fumar, masticas tabaco, etc (Borda et al., 2019).

#### 4.4.2. Intrínsecas

Las alteraciones del color intrínsecas o endógenas son causadas por la degradación pulpar, materiales de obturación y medicamentos. Dichas alteraciones pueden ser adquiridas o congénitas, dentro de las congénitas se asocia la dentinogénesis imperfecta, amelogénesis imperfecta y las que son adquiridas en la fase pre eruptiva asociadas con la fluorosis; así mismo por medicamentos como la tetraciclina entres otros y la fase pos eruptiva generadas por algún traumatismo dentario, hemorragia intrapulpar y necrosis (Borda et al., 2019).

## **4.5. Modalidades de aclaramiento**

Dentro de las modalidades de aclaramiento encontramos la técnica casera y de consultorio. La técnica casera se basa en la utilización de peróxido de carbamida a bajas concentraciones, por medio de férulas personalizadas para ser realizadas en el domicilio. La técnica de consultorio se la realiza con peróxido de hidrógeno con concentraciones del 35% al 40%, protegiendo los tejidos blancos (Aguayo & Mauricio, 2021)

## **4.6. Indicaciones y contraindicaciones**

### 4.6.1. Indicaciones

- Dientes vitales
- Pigmentaciones en esmalte y dentina
- Oscurecimiento post trauma
- Manchas extrínsecas e intrínsecas

### 4.6.2. Contraindicaciones

- Hipersensibilidad
- Manchas por tetraciclina de grado severo
- Dientes inmaduros o cámara pulpar amplia
- Hipoplasia grave del esmalte
- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia
- Dientes con erosiones o abfracciones

## **4.7. Aclaramiento dental y adhesión**

### 4.7.1. Adhesión

La adhesión es la fuerza de atracción entre átomos o moléculas de dos superficies semejantes o diferentes en íntimo contacto, haciendo referencia a la unión entre dos sustancias distintas, dentro de la odontología hace referencia a la unión adhesiva entre el esmalte dental o la dentina y los materiales de resina, para la obtención de una unión adhesiva entre el esmalte dental o la dentina y los materiales de resina, se logra básicamente mediante la utilización de los denominados sistemas adhesivos. Los sistemas adhesivos contienen en uno o varios componentes

todos aquellos pasos necesarios para establecer una unión adhesiva entre el esmalte dental o la dentina y los materiales de resina (Aguayo & Mauricio, 2021)

#### 4.7.2. Factores que influyen en la adhesión

##### 4.7.2.1. Alteraciones en la adhesión post aclaramiento dental

Dentro de los diferentes efectos adversos post aclaramiento dental y los cambios observados en la superficie del esmalte, tenemos la alteración en la fuerza de adhesión, afectando indudablemente a la adhesión y a todos los procesos que la implica (Cessa et al, 2018).

Existen algunas teorías del porque la fuerza de adhesión se ve disminuida, resumidas en dos principales que son:

- Estructural: causado por una pérdida y erosión de la capa a prismática del esmalte, daño que es remediado después de 90 días, además de una reducción en las proporciones de calcio y fósforo. Sin embargo, dicha alteración estructural disminuye tras realizar el grabado con ácido orto fosfórico, lo que hace suponer que el papel del PH en la disminución de la adhesión es el poder de penetración que este le imprime al peróxido (Cessa et al., 2018).
- Residual: se da como consecuencia de la aplicación del peróxido de hidrógeno, existiendo retención de oxígeno y de sustancias relacionadas al blanqueador en el esmalte, causando una reducción en la calidad de la adhesión, según el tiempo transcurrido (Cessa et al., 2018).

Lo mencionado anteriormente causa alteraciones en la adhesión de resinas compuestas al esmalte, ya que el oxígeno residual inhibe la polimerización de materiales con resina. Estimando un lapso de tiempo de 4 semanas el esmalte se encontrará recuperado, sin la presencia de oxígeno retenido entre las primas del tejido adamantino y remineralizado por la acción de las enzimas salivales (Cessa et al., 2018).

Se recomienda un lapso de tiempo de dos semanas para iniciar el procedimiento restaurativo-adhesivo post aclaramiento dental (Cessa et al., 2018).

## **4.8. Sistemas adhesivos**

### 4.8.1. Generaciones de adhesivos

Primera generación: fue desarrollado a finales de los años setenta, su fuerza de adhesión al esmalte era alta y su adhesión a la dentina muy débil; la adhesión se lograba mediante la quelación

del agente adhesivo al componente de calcio de la dentina, sin embargo, la penetración tubular, contribuía poco en la retención de las restauraciones, siendo habitual el desprendimiento en la interfase de la dentina después de varios meses, indicados para cavidades clase III y clase IV. Es frecuente la sensibilidad postoperatoria al utilizar dichos agentes adhesivos en restauraciones oclusales posteriores (Freedman et al., 2017).

Segunda generación: desarrollada a principios de los años ochenta, se basaron en usar el barrillo dentinario como un sustrato adhesivo, teniendo como capacidad de adhesión a la dentina débil, en cuanto a restauraciones con márgenes que se encuentran en dentina se observó microfiltración y las restauraciones oclusales posteriores exhibían con mayor probabilidad de una sensibilidad postoperatoria. Presentando un índice de retención bajo con un porcentaje del 70% (Freedman et al., 2017).

Tercera generación: Se desarrolló a finales de los años 80 con dos componentes: primer/adhesivo. Su aumento significativo de la fuerza de adhesión a la dentina disminuyó la necesidad de la forma de retención en las preparaciones de las cavidades (Freedman et al., 2017).

Por otro lado, ayudó al inicio de la odontología ultraconservadora, además a la sensibilidad postoperatoria de las restauraciones oclusales posteriores (Freedman et al., 2017).

Cuarta generación: Se desarrolló en los años noventa, permitiendo de tal modo transformar la odontología, por su gran fuerza de adhesión a la dentina y a la disminución de la sensibilidad postoperatorio en las restauraciones posteriores (Freedman et al., 2017).

Se caracteriza por el proceso de hibridación en la interface de dentina y resina, hibridación es el reemplazo de la hidroxiapatita y el agua de la superficie de la dentina por resina, la resina al ser combinada con las fibras de colágeno restantes constituye la capa híbrida, y esta incluye a los túbulos dentinales y la dentina intratubular mejorando significativamente la fuerza de adhesión a la dentina (Freedman et al., 2017).

Quinta generación: Materiales que se adhieren bien al esmalte, a la dentina, a la cerámica y al metal, caracterizados por un solo componente, y no requiere realizar una mezcla, de tal modo evita posibilidades de error. Se encuentra con una fuerza de adhesión a la dentina en el rango de 20-25+ MPa, siendo indicado para todos los procedimientos dentales a excepción en la combinación con cementos resinosos y composites que sean auto curable (Freedman et al., 2017).

Sexta generación: Esta generación no requiere de grabado en la superficie dental, pese hacer una generación no aceptada universalmente, existen adhesivos dentales introducidos desde

el año 2000, diseñados para eliminar el paso de grabado, la adhesión a la dentina se mantiene fuerte, sin embargo, la duda se da por la fuerza de adhesión al esmalte sin grabado y preparación (Freedman et al., 2017).

Séptima generación: Su creación se ha basado en simplificar la multitud de los materiales de la sexta generación y usa solamente un componente. Tanto la sexta como la séptima generación de adhesivos están disponibles para autograbado y adhesión de auto acondicionado para aquellos profesionales que están buscando mejorar los procedimientos con técnicas poco sensibles de poca o nada de sensibilidad postoperatoria para el paciente (Freedman et al., 2017).

#### 4.8.2. Clasificación de los sistemas adhesivos

Sistemas adhesivos Multicomponentes: conocidos como adhesivos de cuarta generación, se debe aplicar ácido, primer y bonding en esmalte. La función del ácido es preparar el sustrato para la adhesión. El primer es la solución hidrófila compatible con la dentina húmeda. El adhesivo es la parte hidrófuga compatible con la resina compuesta (Freedman et al., 2017).

Sistemas adhesivos Monocomponentes: Son conocidos como adhesivos de quinta generación. Estos combinan en un solo frasco el agente imprimador o primer y el agente de unión o bonding. Previamente a la aplicación de esta combinación, se aplica el ácido acondicionador (Freedman et al., 2017).

Sistemas adhesivos autograbadores: Son conocidos como adhesivos de sexta generación, evitan la aplicación y lavado previo del ácido acondicionante. Su presentación comercial puede ser en uno o dos frascos (Freedman et al., 2017).

### **4.9. Protocolo de adhesión**

Adhesivos de tres pasos clínicos

1. Grabado ácido de esmalte-dentina, lavado y secado, utilización de un agente imprimador y adhesivos como pasos previos a la colocación de composite (Natalia et al., 2018).

Una vez desmineralizada los tejidos, el primer transforma la superficie dental hidrofílica en hidrofóbica para de tal manera obtener la unión de la resina adhesiva, dichos agentes contienen monómeros polimerizables con propiedades con propiedades hidrofílicas, disueltos en acetona, agua y/o etanol, permitiendo transportar los monómeros a través del tejido grabado (Freedman, 2017).

Los sistemas adhesivos compuestos por solventes orgánicos volátiles como el etanol y la acetone, tienen la capacidad para desplazar el agua remanente, favoreciendo a la penetración de los monómeros polimerizables a través de las microporosidades generadas por el grabado ácido en esmalte, dentro de los túbulos dentinarios abiertos y a través de los nano espacios de la red colágena en la dentina. Consiguiendo una infiltración completa de los tejidos, siempre que estos últimos estén previamente humedecidos (Freedman et al., 2017). El procedimiento de imprimación termina con una dispersión, utilizando un chorro suave de aire, que tiene la finalidad de remover el solvente y dejar una película brillante y homogénea en la superficie y el tercer paso consiste en la aplicación de un agente de unión hidrofóbico, el cual se unirá químicamente con la resina compuesta, aplicada a continuación (Freedman et al., 2017).

Este sistema tiene como ventaja obtener una resistencia de adhesión adecuada a esmalte y dentina. Sin embargo, tienen como desventaja que su técnica es muy sensible debido al número de pasos clínicos necesarios para su aplicación y al riesgo de sobre humedecer o reseca la dentina durante el lavado y secado tras la aplicación del ácido grabador. Logrando valores de resistencia de unión de aproximadamente 31MPa.

#### Adhesivos de dos pasos clínicos

1. El primer y adhesivo se encuentran presentes en un solo envase y por otro lado el agente de grabado de ácido, el ácido se debe lavar con agua y luego secar, dejando la dentina húmeda luego del acondicionamiento, siendo difícil de normalizar clínicamente debido a la inestabilidad de la matriz desmineralizada.

Se han unido al imprimador monómeros con grupos ácidos capaces de ejercer la acción del agente de grabado ácido y de dicha forma acondicionar el tejido dentario para la adhesión, teniendo como ventaja la eliminación de la fase de lavado y la superficie de dentina queda adecuadamente preparada para recibir el agente adhesivo.

#### Adhesivo de un solo paso clínico

1. Se combinan las tres funciones: grabado ácido, imprimación y adhesión en una sola fase, su ventaja se basa en la facilidad de su aplicación, eliminando el lavado de la superficie y solo requieren de un secado para distribuir uniformemente el productora antes de su foto polimerización.

Se basa en una técnica simplificada, permitiendo mantener en una solución los componentes de monómeros acídicos hidrófilos, solventes orgánicos y agua, indispensables para la activación del proceso de desmineralización de la dentina y el funcionamiento del sistema.

#### **4.10. Antioxidantes**

##### 4.10.1. Definición

Un antioxidante es una sustancia que forma parte de los alimentos de consumo cotidiano y que puede prevenir los efectos adversos de especies reactivas sobre las funciones fisiológicas normales de los humanos (Faizi et al., 2017).

Los antioxidantes permiten prevenir o retardar la oxidación mediante la eliminación de los radicales libres ( $O_2$ ), ya sean endógenos o enzimáticos propios del organismo; entre ellos podemos encontrar superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa, glutatión y coenzima (Faizi et al., 2017).

##### 4.10.2. Antioxidantes

###### 4.10.2.1. Ascorbato sódico

Este antioxidante es una sal sódica combinada con ácido ascórbico comúnmente llamado Vitamina C, siendo un agente antioxidante de los más potentes (Astuti et al., 2022).

El ascorbato sódico ha sido uno de los antioxidantes más utilizados en la práctica odontológica en los procedimientos adhesivos post aclaramiento, facilitando a la fuerza de adhesión en los sistemas restauradores estéticos, tanto de autograbados como de grabado total, permitiendo aumentar el potencial de adhesión al ser aplicado el químico sobre la superficie dental tratada con peróxidos (Astuti et al., 2022).

El ascorbato de sodio reduce una gran cantidad de compuestos oxidativos, particularmente radicales libres, atacándolos y proporcionándoles el electrón que les falta. Logrando evitar o retardar la oxidación provocada por la luz, oxígeno, o trazas metálicas, esto gracias al control del potencial redox mencionado con anterioridad. Los radicales libres son especies químicas que tienen uno o más electrones desapareados en su estructura, por lo que son altamente reactivos (Astuti et al., 2022).

###### • Protocolo

Diluir 20 gramos de ascorbato de sodio (Nutribiotic, centro naturista) en 200 ml de agua destilada, como indica la metodología de Rodríguez et al (2010) para así obtener una concentración al 10%.

Colocar sobre el esmalte dental de los dientes realizados blanqueamiento dental por 10 minutos con la ayuda de una espátula. Lavar con agua destilada por 1 minuto y secados con aire de la jeringa triple por 30 segundos con el objetivo de disolver los cristales del ascorbato de sodio (Arce et al., 2018).

#### 4.10.2.2. Proantocianidina

Son un grupo de bioflavonoides polifenólicos que se encuentran principalmente en el extracto de la semilla de uva, pinos, limón, avellanas. Posee una gran capacidad para atrapar los radicales libres de oxígeno, razón por la cual existen muchos estudios in vitro que nos muestran que las proantocianidinas se consideran con más potencial antioxidante que la vitamina E y la vitamina C (Santamaría et al, 2015)

- Protocolo

Proantocianidina al 5%, 5gr del polvo de la semilla de uva (Herbstore, centro naturista) disolver en 100 ml de agua destilada, aplicar en las caras vestibulares de los dientes aclarados por 10 min y posteriormente lavar abundantemente por 1 minuto (Santamaría et al., 2015).

#### 4.10.2.3. Propóleo

El propóleo se da por las abejas que recolectan el exudado de varias especies de plantas, que al mezclarlos con polen y sus secreciones enzimáticas generan este material resinoso(Astuti et al., 2022).

Siendo una sustancia orgánica compleja soluble en alcohol al 70 % que contiene una mezcla de productos que son sus principios activos: resinas, taninos, cera, aceites etéreos, proteínas, glicósidos, micro elementos; ácidos orgánicos, cerámico, cafeico, ferúlico y compuestos flavónicos (Astuti et al., 2022).

Por otra parte, el propóleo también se la define como una mezcla compleja formada por material resinoso y bálsamos originados por varias partes de plantas tales como brotes, exudados, ramas y hojas, y este es colectado por varias especies de abejas.

- Protocolo

Aplicar el antioxidante propóleo (la melífera, centro naturista) durante 10 minutos con ayuda de un pincel o microbrush, continuar con una limpieza con ayuda de un cepillo profiláctico y piedra pómez, para de tal manera asegurar la eliminación completa del antioxidante.

#### 4.10.2.4. Tocoferoles

El término tocoferol se aplica a una familia de compuestos relacionados: los tocoferoles y los tocotrienoles. Los tocoferoles más importantes desde el punto de vista nutricional son: Alfa-tocoferol, Beta-tocoferol, Gamma-tocoferol, Deltatocoferol. Estos constituyen las cuatro formas principales de la vitamina E (Ribeiro et al., 2017).

La principal acción de la vitamina E como antioxidante se ejerce rompiendo la cadena de reacción de radicales libres del organismo. Reacciona más rápidamente con los radicales peroxilos que los ácidos grasos poliinsaturados (Ribeiro et al., 2017).

- Protocolo

Colocar la cápsula de tocoferol (vitamina E, farmacia o centro naturista) en una jeringa, aplicar sobre las superficies dentales inmediatamente después de realizar el blanqueamiento dental por 15 minutos, remover únicamente con ayuda de un cepillo profiláctico (Yépez et al., 2017).

#### 4.10.2.5. Peroxidasa

Son enzimas que catalizan la oxido-reducción de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y una gran variedad de donadores de hidrógeno. Se encuentran ampliamente distribuidas en plantas, animales y microorganismos las cuales están divididas en tres super familias basadas en su estructura y propiedades catalíticas, son glicoproteínas que contienen el grupo prostético hemo, un complejo formado entre unión de hierro y una molécula de protoporfirina (Ruzaik et al., 2018).

Debido a que la peroxidasa es relativamente estable a altas temperaturas y su actividad puede medirse fácilmente con simples reacciones cromogénicas, es empleada como una enzima modelo en el estudio de estructura de proteínas, reacciones y función de enzimas, así como varias aplicaciones biotecnológicas. Actualmente el rábano picante (*Armoracia rusticana*) es la mayor fuente de peroxidasa, la isoenzima C del rábano picante (HRP-C) es la isoenzima más abundante y se usa ampliamente como reactivo en síntesis orgánica, diagnóstico clínico, inmunoensayos enzimáticos y en destoxificación de compuestos fenólicos de aguas residuales (Ruzaik et al., 2008).

- Protocolo

Colocar la Peroxidasa (extracto enzimático en bruto de rábano, centro naturista) sobre las superficies dentales por 10 y minutos, enjuagar con abundante agua y secar.

#### 4.10.2.6. Polifenoles

Constituyen un grupo de compuestos presentes, sobre todo, en hojas, frutos, corteza e incluso madera de los vegetales, que como su nombre indica, poseen varios anillos fenólicos unidos por diferentes radicales hidrogenocarbonatos, que les otorgan especificidad. Varios de ellos confieren un color amarillo (flavus) a los tejidos vegetales en los que se encuentran, por lo que se han llamado flavonoides. Múltiples estudios relacionan a los polifenoles con el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares. Dentro de los polifenoles más estudiados están los del té y el vino (Ribeiro et al., 2017).

- Protocolo

Colocar 20 gramos de polifenoles (hojas de té verde) que contiene (55% de catequinas y 5% de cafeína) en una solución de 200 ml de agua hervida durante 10 minutos. Posteriormente agregar 0.2 ml de esa solución sobre la superficie dentaria previamente tratada con peróxido de hidrogeno al 35%. Seguido de lavar los dientes con agua destilada por 1 minuto y secados con aire de la jeringa triple por 5 segundos (Arce et al., 2018).

#### 4.10.3. Mecanismos de acción

Su mecanismo de acción es eliminar o neutralizar los radicales libres impidiendo la oxidación, evitando cualquier daño en el organismo, los antioxidantes actúan donando un electrón a la molécula inestable de O<sub>2</sub> convirtiéndose en un radical libre inactivo o autodestruyéndose (Faizi et al., 2017).

Cumplen su acción de antioxidante en base al sacrificio de su propia integridad molecular para así evitar alteraciones de moléculas, lípidos, proteínas, ADN que son de suma importancia ya que cumplen funciones vitales o más importantes (Faizi et al., 2017).

### **4.11. Antioxidantes y adhesión**

#### 4.11.1. Mecanismos de inactivación de los antioxidantes

Los antioxidantes donan electrones a los radicales libres para de tal modo reducir su reactividad y mantener el balance celular redox (Faizi et al., 2017).

Un radical libre son moléculas derivadas del oxígeno, en cantidades pequeñas, estas no producen daño, estos radicales pueden ser neutralizados por la acción de sustancias antioxidantes propias del organismo o que provienen a través de la dieta (Faizi et al., 2017).

El antioxidante de Ascórbato de Sodio ha mostrado una mejora inmediata en los valores de resistencia de adhesión, siendo un antioxidante neutral biocompatible y no es tóxico. Los antioxidantes naturales como los Extractos de Romero tienen como principales componentes los diterpenos fenólicos carnosol al ser derivado de las hojas de Romero no tiene ningún efecto nocivo la utilización en la cavidad oral (Faizi et al., 2017)

## **5. Metodología**

### **5.1. Tipo de estudio:**

**Análisis descriptivo bibliográfico:** Debido a que buscó la selección y recopilación de información correspondiente al tema, a través de lectura, análisis del material bibliográfico obtenido de bases de datos.

### **5.2. Universo y muestra:**

Se obtuvo el universo de 45 trabajos de investigación incluidos artículos, tesis y libros, de los cuales se tomarán como referencia 25 trabajos de investigación que tengan relación con el tema a investigar, que cumplieron con los criterios de exclusión e inclusión y contribuyan al desarrollo del estudio bibliográfico.

### **5.3. Estrategia de búsqueda:**

Para el presente estudio se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos: Pubmed/ Medline, Scielo, Scopus, Sciencedirect, Google Scholar, Researchgate, Medigraphic y en Repositorios de Universidades Nacionales e Internacionales.

El método de búsqueda para reconocer los diversos artículos se realizó utilizando las palabras claves: “Blanqueamiento dental”, “Antioxidantes”, “Adhesión dental”, “Peróxido de hidrógeno”, “Radicales libres”.

### **5.4. Criterios de Inclusión:**

- Artículos científicos referentes al tema de investigación.
- Artículos metaanálisis, revisiones bibliográficas, revisiones sistemáticas, artículos de revistas, metaanálisis, trabajos de investigación, libros, trabajos de pregrado y postgrado.
- Artículos publicados desde el 2015 hasta la actualidad.
- Artículos y tesis en el idioma español e inglés

- Estudios que tengan información para concretar los objetivos establecidos en la investigación.

#### **5.5. Criterios de exclusión:**

- Artículos en otros idiomas a excepción de inglés o español
- Artículos que no tengan referencia al tema de investigación
- Fuente de datos que no sean indexadas
- Artículos que no estén completos
- Artículos y tesis publicados hace más de 10 años

#### **5.6. Extracción de los datos:**

Se obtuvo un total de 45 publicaciones encontradas en las bases de datos, de las cuales se eligieron 25 publicaciones que cumplieran con los criterios de inclusión para el trabajo de investigación.

#### **5.7. Instrumento:**

Se elaboró una matriz bibliográfica mediante el programa informático Excel 2019 elaborada por el autor, Para la contestación de primer objetivo se elaboró la base de datos de la siguiente manera: Título del artículo, autor, año de publicación, antioxidantes más utilizados mediante revisión sistémica de investigaciones similares; para la contestación del segundo objetivo se realizó una base de datos, en donde se requieren el número de pacientes en casos y controles, así como de los parámetros media, por lo que se tomaron a consideración los siguientes datos: Título del artículo, autor, año, antioxidantes, escala de eficacia de la resistencia adhesiva (Mpa) con y sin antioxidantes en comparación con el nivel de adhesión dental según la Norma ISO 29022; para la contestación del tercer objetivo se elaboró la base de datos e información de la siguiente manera: Título del artículo, autor, año, nivel de adhesión con antioxidantes Mpa y nivel de adhesión sin antioxidantes Mpa; aplicándose pruebas estadísticas.

### **5.8. Análisis de los datos:**

El análisis se realizó clasificando los documentos seleccionados en una matriz bibliográfica mediante el programa informático Excel 2019, posteriormente se analizó y seleccionó la información relevante que permitió responder los objetivos planteados, y se procedió a desarrollar los resultados de cada uno de los objetivos planteados mediante la elaboración de tablas elaboradas en el programa informático Word. Para la comparación de los grupos se realizó la prueba de Levene, t de student para muestras independientes que corresponden al tercer objetivo.

## 6. Resultados

### ANTIOXIDANTES MÁS UTILIZADOS PARA INACTIVAR LOS RADICALES LIBRES DE OXIGENO RESIDUAL POST ACLARAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

En el primer objetivo de la presente investigación se propone realizar una revisión sistémica de investigaciones similares acerca de los antioxidantes más utilizados para inactivar los radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrogeno, para dar cumplimiento se procedió a la búsqueda, análisis e interpretación de 11 artículos científicos (ver anexos) relacionados al tema en mención, los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 1.**

**Análisis descriptivo de los antioxidantes más utilizados en la inactivación de radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%**

Antioxidantes	N	Porcentaje
Ascorbato Sódico 10%	6	35,3%
Extracto de semilla de uva	3	17,6%
Catalasa	2	17,6%
Té verde	1	5,9%
Proantocianidina	1	5,9%
Gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo	1	5,9%
Peroxidasa	1	5,9%
Propóleo	1	5,9%
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Investigación directa (2022)

ELABORACIÓN: Karina Díaz

#### **Análisis e interpretación:**

En este contexto, con el análisis de los 11 artículos científicos que corresponden al 100% del total de artículos analizados, permitió hacer la identificación de los antioxidantes mayormente utilizados en la inactivación de radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%, estableciéndose el ascorbato de sodio al 10% con un 35,3% siendo este el más utilizado, seguido de la catalasa y semillas de uva con el 17,6% respectivamente, té verde, proantocianidina, gel de hidroxiapatita al 3% a base cascara de huevo, peroxidasa y propóleo con el 5,9% en su orden (ver tabla 1).

**ANTIOXIDANTE MÁS EFICAZ ELIMINANDO LOS RADICALES LIBRES DE OXÍGENO RESIDUAL DEL PERÓXIDO DE HIDROGENO AL REALIZAR ADHESIÓN DENTAL Y DISMINUCIÓN DE TIEMPO DE ESPERA**

Para dar cumplimiento al segundo objetivo, esto es: eficacia de los antioxidantes eliminando los radicales libres de oxígeno residual del peróxido de hidrogeno al realizar adhesión dental y disminución de tiempo de espera, se encontraron 7 artículos científicos (ver anexos) relacionados con el objetivo propuesto cuyo análisis se derivaron los siguientes resultados.

**Tabla 2.**

**Análisis del antioxidante más eficaz eliminando los radicales libres de oxígeno residual del peróxido de hidrogeno al realizar adhesión dental y disminución de tiempo de espera.**

<b>Antioxidante</b>	<b>Con utilización de antioxidante Mpa</b>	<b>Media</b>	<b>Tiempo de trabajo</b>
Ascorbato de sodio 10%	31,64		24 horas
Ascorbato de sodio 10%	20,90		Inmediatamente
Ascorbato de sodio 10%	17,14		Inmediatamente
Ascorbato de sodio 10%	15,45	M=20,04	24 horas
Ascorbato de sodio 10%	15,08		Inmediatamente
Gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo	16,21	16,21	24 horas
Peroxidasa	10,16	10,16	Inmediatamente

FUENTE: Investigación directa (2022)

ELABORACIÓN: Karina Díaz

**Análisis e interpretación:**

Del análisis de los 7 artículos científicos, relacionados con este objetivo que corresponden al 100 % en cuanto al antioxidante más eficaz eliminando los radicales libres de oxígeno residual del peróxido de hidrogeno al realizar adhesión dental y disminución de tiempo de espera, el 71,42 % indicaron que el ascorbato de sodio 10% presenta adhesión dental con una media de 20,04 Mpa que según la Norma ISO 29022 establece que una buena adhesión dental es mayor a 20 Mpa, teniendo este antioxidante una buena adhesión dental de acuerdo a la producción científica revisada e interpretada, en comparación con el gel de hidroxiapatita 3% a base de cascara de huevo

y la peroxidasa que representan el 14,29 % respectivamente con una fuerza de adhesión menor a 20 Mpa (ver tabla 2).

### **COMPARACIÓN DEL NIVEL DE ADHESIÓN DENTAL POSTACLARAMIENTO DENTAL CON LA UTILIZACIÓN DE ANTIOXIDANTES Y SIN LA UTILIZACIÓN DE ANTIOXIDANTES**

Para dar cumplimiento al tercer objetivo, esto es, hacer una comparación del nivel de adhesión dental post aclaramiento dental con y sin la utilización de antioxidantes, se analizaron 7 artículos científicos (ver anexos) relacionados con el objetivo planteado, los resultados, luego del análisis descriptivo e interpretación, aplicando el método de respuestas múltiples y concordancias, se presentan a continuación:

**Tabla 3.**

**Resultados del nivel de adhesión dental post aclaramiento dental con la utilización de antioxidantes y sin la utilización de antioxidantes**

<b>Antioxidantes</b>	<b>Con Antioxidante Mpa</b>	<b>Sin Antioxidante Mpa</b>
Ascorbato de sodio 10%	31,64	9,26
Ascorbato de sodio 10%	20,90	12,60
Ascorbato de sodio 10%	15,45	16,84
Ascorbato de sodio 10%	15,08	12,43
Extracto de semilla de uva	35,62	10,26
Gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo	16,21	34,67
Vitamina E	12,56	19,80

FUENTE: Investigación directa (2022)

ELABORACIÓN: Karina Díaz

#### **Análisis e interpretación:**

Del análisis de los 7 artículos científicos, se presentan los resultados de las mediciones en Mpa del nivel de adhesión post aclaramiento dental con la utilización de antioxidantes y sin la utilización de los mismos.

**Tabla 4.**  
**Análisis descriptivo del nivel de adhesión dental post aclaramiento dental con la utilización de antioxidantes y sin la utilización de antioxidantes**

NIVEL DE ADHESION		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
VALORES	SIN ANTIOXIDANTES	7	15,3822	7,94518	2,64839
	CON ANTIOXIDANTES	7	26,7800	5,99080	1,99693

FUENTE: Investigación directa (2022)

ELABORACIÓN: Karina Díaz

**Análisis e interpretación:**

En referencia a la comparación del nivel de adhesión dental post aclaramiento dental con la utilización de antioxidantes y sin la utilización de antioxidantes, se analizaron 7 artículos científicos, se estableció el promedio de 15,3822 Mpa sin la utilización antioxidantes en comparación con la adhesión con antioxidantes de 26,7800 Mpa, lo cual determino una diferencia entre promedios, siendo este último con menor dispersión de datos producto de la desviación típica calculada de 5,99080 Mpa; además, con antioxidantes se encuentra menor error que sin oxidantes.

**Tabla 5.**  
**Comparación del nivel de adhesión dental post aclaramiento dental con la utilización de antioxidantes y sin la utilización de antioxidantes**

Descripción	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	0,125	0,728	-3,436	16	0,003	-11,39778	3,31688	-18,42926	4,36630
No se asumen varianzas iguales			-0,597	14,875	0,004	-11,39778	3,31688	-18,47275	4,32281

FUENTE: Investigación directa (2022)

ELABORACIÓN: Karina Díaz

### **Análisis e interpretación:**

Los resultados de la prueba estadística determinaron que existe igualdad de varianzas entre el nivel de adhesión dental post aclaramiento dental con la utilización de antioxidantes y sin la utilización de antioxidantes, con la prueba de Levene ( $p$  valor =  $0,728 > 0,05$ ), con lo cual se deberá tomar el valor de  $t$  de igualdad de varianzas; de igual forma, con la prueba de  $t$  de student se determinó que existe diferencia estadística significativa entre los estudios comparados, en el presente caso la comparación por el nivel de adhesión dental, se encontró un  $p$  valor de  $0,003 < 0,05$  concluyéndose que es estadísticamente significativo y determinando que la utilización de antioxidantes es una alternativa considerable que permite realizar adhesión dental post aclaramiento con valores aceptables a la fuerza de adhesión eficaz.

## 7. Discusión

El aclaramiento dental es un procedimiento odontológico estético el cual permite realizar un cambio de tonalidad en las piezas dentales, por medio de diferentes técnicas abrasivas que buscan el aclaramiento de pigmentaciones tanto extrínsecas como intrínsecas, dentro de los efectos secundarios post aclaramiento encontramos pérdida de la adhesión dental debido a la activación de los radicales libres de óxido reducción afectando la fuerza de adhesión adamantina post aclaramiento, por lo cual mencionan que para realizar dicho procedimiento se debe esperar de un lapso de tiempo de 3 a 4 semanas luego de la aplicación del aclaramiento (Lama et al., 2021).

Es por ello, que el presente estudio tuvo como objetivo determinar los antioxidantes más utilizados y de mayor eficacia que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual del peróxido de hidrógeno, mejorar la adhesión y disminuir el tiempo de espera al realizar procedimientos adhesivos.

En la siguiente investigación luego de realizar el análisis se establecieron los siguientes resultados, dentro de los antioxidantes más utilizados y de mayor eficacia en adhesión dental se encontró el ascorbato de sodio al 10% con un 35,3% de uso y con una efectividad del 71,42% y una media de 20,04 Mpa que según la Norma ISO 29022 establece que una buena adhesión dental es mayor a 20 Mpa, en comparación con el nivel de adhesión dental con y sin antioxidantes se estableció que el uso de antioxidantes es una alternativa considerable que permite realizar adhesión dental post aclaramiento con valores aceptables a la fuerza de adhesión eficaz.

Estos resultados son coincidentes con los siguientes estudios:

En un estudio in vitro de Eliana Guillen, 2017, en donde se utilizó el ascórbico al 10% en la adhesión dental post aclaramiento, mediante pruebas de cizallamiento y comparando los niveles de resistencia adhesiva, teniendo como resultado que la aplicación de ácido ascórbico al 10% aumenta la resistencia adhesiva a la resina compuesta en dientes recién clareados.

María Pazmiño, 2016, teniendo como objetivo en su investigación evaluar la eficacia del ascorbato de sodio al 10% como un agente que permita reducir el tiempo de espera de procedimientos adhesivos posteriores al aclaramiento, llegando a los siguientes resultado mediante pruebas de cizallamiento, que el uso de un antioxidante como lo es el ascorbato sódico al 10%,

determinaron su efectividad en cuanto al aumento de la fuerza de adhesión dental post aclaramiento, inmediatamente luego de su aplicación.

En la investigación de, Novoa, 2018, los resultados muestran que del estudio realizado de los antioxidantes té verde y ascorbato sódico al 10%, la fuerza de adhesión aumenta de forma significativa con el antioxidante de ascorbato sódico al 10%.

Sin embargo, Valeria Muñoz, 2021, en su estudio demuestra que el uso del antioxidante de semilla de uva al ser aplicado luego de 7 días del aclaramiento dental presentaba mejores resultados de adhesión en relación con realizar adhesión inmediatamente luego del procedimiento. lo que contrapone con mi investigación ya que para dicho estudio el antioxidante utilizado fue semilla de uva aplicado a los 7 días post aclaramiento y en base a mi investigación no predomina como el más eficaz.

La mayoría de los resultados encontrados en la literatura, respaldan a los resultados de esta investigación, puesto que se demuestra que, el uso de antioxidante Ascorbato sódico al 10% post aclaramiento dental permite inactivar los radicales libres de óxido reducción, siendo el más eficaz y a su vez ser una buena alternativa para realizar tratamientos adhesivos post aclaramiento en menor tiempo posible.

## 8. Conclusiones

- Los antioxidantes más utilizados para aumentar la fuerza de adhesión post aclaramiento dental son el ascorbato de sodio al 10% con un 35,3% de uso, catalasa y semillas de uva con el 17,6% respectivamente, en comparación con la mínima proporción que usan té verde, proantocianidina, gel de hidroxiapatita al 3% a base cascara de huevo, peroxidasa y propóleo con el 5,9%.
- El antioxidante más eficaz para eliminar los radicales libres de oxígeno residual y disminuyendo el tiempo de espera al realizar procedimientos adhesivos post blanqueamiento dental es el ascorbato sódico al 10% con el 71,42% presentando adhesión dental con una media de 20,04 Mpa que según la Norma ISO 29022 establece que una buena adhesión dental es mayor a 20 Mpa, teniendo este antioxidante una buena adhesión dental de acuerdo a la producción científica revisada e interpretada, en comparación con el gel de hidroxiapatita 3% a base de cascara de huevo y la peroxidasa que representan el 14,29 % respectivamente con una fuerza de adhesión menor a 20 Mpa.
- Se concluye que el nivel de adhesión dental con y sin el uso de antioxidantes es estadísticamente significativo, determinando que la utilización de antioxidantes es una alternativa considerable que permite realizar adhesión dental post aclaramiento con valores aceptables a la fuerza de adhesión eficaz.

## **9. Recomendaciones**

- Realizar más estudios de los antioxidantes que permitan mejorar la fuerza de adhesión post aclaramiento dental y disminuyendo el tiempo de espera luego de su aplicación al realizar procedimientos adhesivos.
- Investigar un nuevo material que nos permita llegar a una fuerza de adhesión óptima post aclaramiento dental, eliminando los radicales libres de oxígeno residual y disminuyendo el tiempo de espera.
- La mayoría de los estudios presentados fueron realizados con la utilización de adhesivos de la séptima generación.

## 10. Bibliografía

- Ángel, D. (2020). influencia de dos tipos de antioxidantes en la adhesión dental postaclaramiento con peróxido de hidrógeno. Revista estomatológica. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21421/1/t-uce-0015-odo-364.pdf>
- Calderón, M. (2016). efecto del blanqueamiento dental en la rugosidad del esmalte. Repositorio Universidad Santiago de Guayaquil. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5674/1/t-uce-0015-237.pdf>
- Cessa, E. (2018). aclaramiento dental: revisión de la literatura y presentación de caso clínico. Revista ADM. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2018/od181c.pdf>
- Estefanía, M. (2017). fuerzas de adhesión en esmalte, post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 40% en intervalos de tiempo de 1, 10, 20 días, estudio in vitro. Revista de revisión. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8331/1/t-uce-0015-489.pdf>
- Estrada, M. (2017). ¿qué material y técnica seleccionamos a la hora de realizar un blanqueamiento dental y por qué? protocolo para evitar hipersensibilidad dental posterior. Scielo [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0213-12852017000300002#:~:text=b\)%20blanqueamiento%20en%20consulta%20\(c1%c3%ad nica,a%20la%20t%c3%a9cnica%20del%20paciente.](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0213-12852017000300002#:~:text=b)%20blanqueamiento%20en%20consulta%20(c1%c3%ad nica,a%20la%20t%c3%a9cnica%20del%20paciente.)
- Freedman, G. (2017). sistemas adhesivos dentales. 7 generaciones de evolución. Revista dentista y paciente. <https://dentistaypaciente.com/investigacion-clinica-110.html>
- Laborde, F. (2015). comparación de la resistencia adhesiva de 2 técnicas post blanqueamiento dental en resinas compuestas, estudio in vitro. Repositorio Universidad Andres Bello Chile [https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/2674/a115412\\_castillo\\_f\\_comparacion\\_de\\_la\\_resistencia\\_adhesiva\\_2015\\_tesis.pdf?sequence=1&isallowed=y](https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/2674/a115412_castillo_f_comparacion_de_la_resistencia_adhesiva_2015_tesis.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- Lama, A. (2021). efecto del aclaramiento dental sobre la adhesión: revisión. Revista de revisión. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16989/1/t-ucsg-pre-med-odon-613.pdf>
- Mauricio, V. (2021). efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar. Repositorio Universidad Santiago de Guayaquil <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/52166/1/3730vallejooscar.pdf>
- Nicole, I. (2022). influencia de antioxidantes en la adhesión al esmalte dental en dientes sometidos a blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%. Repositorio Universidad Central del

- Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/26697/1/fod-cpo-izama%20zamira.pdf>
- Palacios, L. (2021). evaluación de la variación del nivel de ph salival y sensibilidad dentaria posterior al tratamiento de aclaramiento dental. Universidad Alas Peruanas <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/4794>
- Vivas, J. (2016 ). efectos del aclaramiento dental sobre los tejidos. Revista Salud <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/878302/6-ridde-punto-de-vista.pdf>
- Chacón, J. & Zamudio, M. (2018). adhesión posclareamiento y el efecto de la aplicación de antioxidantes. Revista Salud. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1051258>
- Pazmiño, M. & Román, Y. (2016). evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio en diferentes concentraciones y tiempos en tratamientos adhesivos sobre esmalte de dientes aclarados. análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento. Revista estomatológica. <https://doi.org/10.18272/oi.v2i2.752>
- Sánchez, M. & Gómez, N. (2017). efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos. revista estomatológica herediana. <https://doi.org/10.20453/reh.v27i2.3138>
- Pazmiño, MJ, & Román, Y. (2016). Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio en diferentes concentraciones y tiempos en tratamientos adhesivos sobre esmalte de dientes aclarados. Análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento. OdontoInvestigación. <https://doi.org/10.18272/oi.v2i2.75>
- Mejorar la eficiencia de la interfaz adhesiva en la resina compuesta a partir del extracto de semilla de uva . Revista Delfino. Recuperado: <https://delfino.cr/2021/10/mejorar-la-eficiencia-de-la-interfaz-adhesiva-en-la-resina-compuesta-a-partir-del-extracto-de-semilla-de-uva>
- Baldión Elorza, PA, Viteri Lucero, LN, & Lozano Torres, E. (2012). efecto de la peroxidasa sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental posblanqueamiento. Revista de la Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-246X2012000200002](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2012000200002)

- Humpiri Flores, J. (2017). Efecto In Vitro del Ácido Ascórbico al 10% en la Adhesión Dentinaria con uso de Resina y Adhesivo Ámbar en Dientes Recién Clareados Universidad Católica Santa María Arequipa 2017. [http://lareferencia.info/vufind/Record/PE\\_7d1e7952edbd1333dc05022869bb6e85](http://lareferencia.info/vufind/Record/PE_7d1e7952edbd1333dc05022869bb6e85)
- Jarrín, S., & Lorena, Z. (2015). Efecto de sustancias antioxidantes en la adhesión de brackets Ortodónticos con una resina compuesta al esmalte dentario posblanqueamiento. Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3375>
- Román Ocampo, M. A., & López Vásquez, M. L. (2021). Efecto del extracto y aceite esencial de semilla de uva sobre la resistencia de unión al esmalte post tratamiento de blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%. Revista estomatológica Heredia <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/10162>
- [Vola Gelmini, J. N., Rodríguez, J., Miguez, I., Mederos Gómez, M., & Piva, E. \(2021\). Resistencia de unión al cizallamiento de un adhesivo experimental conteniendo extracto de semilla de uva a esmalte humano post-blanqueado. Educación y Salud Boletín Científico de Ciencias de la Salud del ICSa, 9\(18\), 33–41. <https://doi.org/10.29057/icsa.v9i18.6871>](#)
- International Organisation for Standardisation ISO 29022:2013. Dentistry-adhesionnotched-edge shear bond strength test. Normas ISO. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/n-te-inen-iso-29022-ext.pdf>

## 11. Anexos

### Anexo 1: Matriz bibliográfica

Nº	Título	Año	Autor	Propósito	Tipo de estudio	Población y muestra	Medición de variables	Resultados	Conclusiones	URL
1	Adhesión posaclaramiento e intervalos de tiempo: revisión de tema	2015	Bittencourt BF, Domínguez JA, Gomes OMM, Scholz N	Analizar conceptos sobre la interacción entre adhesión posaclaramiento y tratamientos para controlar esas interacciones.	Bibliográfica, Documental	Revisión crítica de la literatura	Manejo terapéutico y tratamientos	La utilización de ascorbato de sodio al 10%, en gel por 10 min ayuda a mejorar los resultados de resistencia de unión al microcizallamiento después de aclaramiento dental.	Con base en la literatura revisada se puede concluir que un tiempo de espera entre aclaramiento y procedimiento restaurativo debe ser por lo menos de 7 días para que todo el oxígeno residual remanente pueda ser liberado de la estructura dental y, en los casos que sea necesario hacer una restauración inmediata al proceso de aclaramiento, el uso de agente antioxidante como ascorbato de sodio 10% en la forma de gel es una alternativa viable para disminuir los efectos del aclaramiento en el procedimiento adhesivo.	file:///C:/Users/smart/Downloads/10332 - Article%20Text-52632-2-10-20210423.pdf

2	Adhesión post aclaramiento y el efecto de la aplicación de antioxidantes	2018	Od. Johanna Chacon, Mgter. Nilda Maria del Rosario Álvarez, Dra. Maria Eugenia Zamudio	Analizar conceptos sobre la interacción entre adhesión posaclaramiento y de qué manera controlar esas interacciones.	Bibliografía, Documental	Revisión crítica de la literatura	Manejo terapéutico y tratamientos	El uso de ascorbato de sodio permite revertir el efecto oxidante del blanqueamiento dental.	Existe una disminución de la resistencia de unión en interfaces adhesivas hechas inmediatamente después de procedimientos de aclaramiento dental.	<a href="https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lix02/articulo3.pdf">https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lix02/articulo3.pdf</a>
3	Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio en diferentes concentraciones y tiempos en tratamientos adhesivos sobre esmalte de dientes aclarados.	2016	María José Pazmiño, Yolanda Román	Evaluar la eficacia del ascorbato de sodio como un agente que permite reducir el tiempo de espera de procedimientos adhesivos posteriores al aclaramiento	Bibliografía, Documental	Revisión crítica de la literatura	Revisión crítica de la literatura	Los grupos sometidos a aclaramiento presentaron una reducción en la fuerza de adhesión en relación al grupo control positivo a pesar de la aplicación del ascorbato sódico	Al comparar mediante pruebas de resistencia adhesiva la influencia que produce el empleo del ascorbato de sodio en diferentes concentraciones sobre esmalte bovino previamente tratado con agentes aclaradores, se concluye que la concentración del ascorbato de sodio,	file:///C:/Users/smart/Downloads/752-Texto%20del%20art%C3%A1culo-1237-2-10-20161006%20(3).pdf

									guarda relación con el incremento de fuerza de resistencia adhesiva	
4	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.	2018	Arce Toribio Claudia Pilar	El objetivo de este estudio fue comparar el efecto antioxidante del té verde y el ascorbato de sodio en la fuerza de adhesión a las pruebas de cizallamiento sobre esmalte aclarado con peróxido de hidrógeno al 35%	Experimental, in vitro	Se obtuvo 91 dientes bovinos, distribuidos en 7 grupos (n = 13): Grupo 1: peróxido de hidrógeno al 35% + té verde/24 horas. Grupo 2: peróxido de hidrógeno al 35% + té verde/ 7 días. Grupo 3: peróxido de hidrógeno al 35% + ascorbato de sodio al 10%/ 24 horas. Grupo 4: peróxido de hidrógeno	Diente bovino aclarado restaurado con resina compuesta, con la aplicación de antioxidantes, té verde y ascorbato de sodio, evaluados a las 24 horas y a los 7 y 15 días.	El grupo tratado con té verde evaluado a las 24 horas presentó una mayor resistencia al cizallamiento con una media de 35,92 + 11,28 MPa en comparación al resto. Los valores obtenidos por la prueba de cizallamiento fueron: Grupo 1: 31.64 MPa (+ 9.3), Grupo 2: 35.92 MPa (+ 11.28), Grupo 3:	El té verde puede usarse como un antioxidante alternativo durante las 24 horas del procedimiento restaurador sobre el esmalte aclarado.	<a href="https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624918/Arce_TC.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624918/Arce_TC.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>

						<p>al 35% + ascorbato de sodio al 10% / 7 días. Grupo 5: Grupo control negativo: peróxido de hidrógeno al 35% + sin agente antioxidant e/ 24 horas. Grupo 6: Grupo control positivo: peróxido de hidrógeno al 35% + sin antioxidant es/15 días. Grupo 7: Grupo control positivo: sin peróxido de hidrógeno al 35% + sin antioxidant e/ a las 24 horas</p>	<p>23.96 MPa (+ 7.07), Grupo 4: 25.05 MPa (+ 5.32), Grupo 5: 30.09 MPa (+ 7.93), Grupo 6: 9.21 MPa (+ 3.88), Grupo 7: 19.89 MPa (+ 7.31)</p>		
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

5	Influencia del tiempo post aclaramiento dental sobre la fuerza de adhesión al esmalte	2021	Nilda María del Rosario Álvarez	Hacer una revisión de literatura sobre la influencia del tiempo post aclaramiento dental y su efecto en la fuerza de adhesión al esmalte dental de las resinas compuestas.	Bibliografía, Documenta 1	Revisión crítica de la literatura	Manejo terapéuticos y tratamientos	Se puede considerar que el tiempo es determinante en la resistencia adhesiva y que las alteraciones posteriores al aclaramiento dentario se extienden hasta la semana posterior prolongándose inclusive hasta cuatro semanas, tiempo que la literatura estima necesario para la eliminación del oxígeno residual.	El tiempo transcurrido es un factor importante sobre la fuerza de adhesión, así las mayores fallas se observaron dentro de las 24 horas hasta los 7 días pos aclaramiento. El tiempo ideal de espera para realizar un tratamiento restaurador sería de dos a tres semanas pos aclaramiento	<a href="https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/19698/16353">https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/19698/16353</a>
---	---	------	---------------------------------	--	---------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---	--	---

6	Efecto de sustancias antioxidantes en la adhesión de brackets ortodónticos con una resina compuesta al esmalte dentario posblanqueamiento	2015	Zully Lorena Santama - ría Jarrín	Evaluar el efecto de las sustancias antioxidantes en la adhesión de los brackets ortodónticos al esmalte dentario posblanqueamiento al aplicar una fuerza de cizallamiento	Experimental, in vitro, transversal	Primeros y segundos premolares extraídos	Adhesión de brackets metálicos al esmalte, Agentes blanqueadores (Whiteness), Ascorbato de sodio al 10%, Proantocianidina al 5%	Los resultados obtenidos demostraron que el mejor tratamiento correspondió al grupo C (20,90 MPa), marcando una diferencia con el grupo A (8,71 MPa), entre el grupo B y D se obtuvieron datos similares 16,85 MPa y 17,48 MPa respectivamente.	La investigación permite concluir que se puede usar el ascorbato de sodio al 10% después del blanqueamiento para mejorar la adhesión de los brackets evitando su desprendimiento y a la vez protegiendo al esmalte dentario.	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3375/1/T-UC-0015-89.pdf">http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3375/1/T-UC-0015-89.pdf</a>
7	Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte dental con tratamientos de superficie en dientes previamente tratados con H2O2 al 35%	2021	Hinojos a Camero Karina Vanezza , Osnayo Deza, Mary Vanessa	Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte dental con tratamientos de superficie en dientes previamente tratados con	Experimental in vitro	Diente bovino tratado con peróxido de hidrógeno al 35% restaurado con resina compuesta, con la aplicación de un	Constituida por 98 especímenes divididos en 7 grupos (n=14): Grupo 1: Control inmediato. Grupo 2: Control a los 3 días. Grupo 3: Control 7 días. Grupo 4:	Al comparar los grupos a los 3 días, se obtuvieron resultados más altos siendo estos valores: Control 13.40 ± 2.76 Mpa, Caseína	La Vitamina E aplicado a los 3 días mejora la resistencia adhesiva al cizallamiento en comparación al grupo control y caseína en el mismo intervalo de tiempo.	<a href="https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/654998/Hinojos_a_CK.pdf?sequence=3">https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/654998/Hinojos_a_CK.pdf?sequence=3</a>

	evaluados de inmediato y a los 3 días			H2O2 al 35% evaluado de inmediato y a los 3 días.		agente remineralizante y antioxidante	Caseína Inmediato. Grupo 5: Caseína 3 días. Grupo 6: Vitamina E inmediato. Grupo 7: Vitamina 3 días. Se evaluó la resistencia adhesiva por medio de la prueba al cizallamiento con el uso de la máquina universal Instron MTS (Alliance RT30, USA) a una carga de 1 Kg/N- velocidad de 1 mm/min.	14.32 ± 3.81 Mpa y Vitamina E 14.66 ± 4.71 Mpa. Se observaron diferencias significativas (p=0.004) al comparar con los grupos inmediatos y de control.		
8	Efecto del aclaramiento dental sobre la adhesión: revisión	2021	Alcira Mylin Díaz Lama	Determinar los factores que influyen en la adhesión sobre el tejido dentario luego de un aclaramiento	Transversal de revisión sistemática	Muestra bibliográfica retrospectiva,	Revisión crítica de la literatura	Se analizaron 5 aspectos asociados al aclaramiento dental, su interacción con la estructura dental y amortiguación de efectos adversos.	La fuerza de unión se ve afectada debido al oxígeno residual que se encuentra en el sustrato dental, es ideal esperar mínimo 7 días para realizar el protocolo adhesivo, se puede optar por el uso de antioxidantes para reducir este tiempo de espera.	<a href="http://201.159.223.180/bitstream/16989/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-613.pdf">http://201.159.223.180/bitstream/16989/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-613.pdf</a>

9	Efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos	2017	Marco Antonio Sánchez, Nelly Kuong.	Evaluar el efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de resistencia al cizallamiento de brackets metálicos cementados en distintos intervalos de tiempo.	Experimental, in vitro	Revisión crítica de la literatura	Manejo terapéuticos y tratamientos	Los resultados muestran que el aclaramiento dental reduce significativamente la fuerza de adhesión de los brackets ( $p < 0,05$ ). La fuerza necesaria para descementar los brackets en el grupo III (17,95 MPa) fue similar a la que se requirió en el grupo control (18,03 MPa), los grupos I y II presentaron valores bajos (13,37 MPa y 13,58 MPa respectivamente). Se encontraron diferencias significativas	El uso de peróxido de hidrógeno al 40% como agente aclarador reduce las fuerzas de adhesión de los brackets cuando son cementados antes de 14 días del procedimiento de aclaramiento dental.	<a href="http://www.scielo.org.pe/scieloo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1019-43552017000200004">http://www.scielo.org.pe/scieloo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1019-43552017000200004</a>
---	---	------	-------------------------------------	--	------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---	--	---

								en los valores IRA (p<0,05).		
10	Fuerzas de adhesión en esmalte, post clareamiento dental con peróxido de hidrogeno al 40% y peróxido de carbamida al 20%, en intervalos de tiempo de 1, 10, y 20 días. estudio in vitro.	2017	Moreano Criollo Lizeth Estefanía	Determinar y comparar las fuerzas de adhesión en el esmalte con peróxido de hidrogeno al 40% y peróxido de carbamida al 20%, post clareamiento dental en intervalos de tiempo de 1, 10, y 20 días	estudio comparativo, longitudinal, In vitro	Se utilizaron 95 incisivos bovinos repartidos en tres grupos, el primer grupo es de control y los otros dos grupos son experimentales, el grupo G1 o de control consta de 5 incisivos bovinos, y no son sometidos a ningún clareamiento dental. El grupo G2 consta de 45 incisivos bovinos	Manejo terapéuticos y tratamientos	Mediante la prueba de t Student, el test de anova, se obtuvieron los siguientes resultados: en el grupo G1 el valor de P fue de 0.59 Mpa en el grupo G2 el valor de P fue de 0.035Mpa y para el grupo G3 un valor P de 0.126Mpa	Se determinó que la fuerza de adhesión en esmalte dental es mayor a los 20 días post clareamiento dental.	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8331/1/T-UC-0015-489.pdf">http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8331/1/T-UC-0015-489.pdf</a>

						que reciben clareamiento dental con peróxido de carbamida al 20% durante 5 días; luego a este mismo grupo experimental se parte en 3 subgrupos de 15 piezas dentales cada uno, para ser analizados a las 24 horas, 10 días, y 20 días post clareamiento dental. El grupo G2 consta de 45 incisivos bovinos que reciben clareamiento dental con				
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						peróxido de hidrogeno al 40%; luego a este mismo grupo experimental se parte en 3 subgrupos de 15 piezas dentales cada uno, para ser analizados a las 24 horas, 10 días, y 20 días post clareamiento dental.				
11	Influencia de dos tipos de antioxidantes en la adhesión postclareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 40%	2020	Díaz Bilbao Miguel Ángel	Evaluar la eliminación de radicales libres del sustrato dental a través de la resistencia de adhesión mediante la aplicación de dos tipos de antioxidantes (ascorbato de	Experimental, In vitro	Se recolectaron 30 dientes bovinos, divididos en 3 grupos iguales. Cada muestra fue sometido al agente aclarador bajo el	Manejo terapéuticos y tratamientos	No existe diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos de estudio en los valores de resistencia adhesiva a la tracción	El propóleo al 10% no sirve como alternativa antioxidante en la adhesión post aclaramiento.	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21421/1/T-UCE-0015-ODO-364.pdf">http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21421/1/T-UCE-0015-ODO-364.pdf</a>

				<p>sodio y propóleo) postaclaramiento con peróxido de hidrógeno al 40%, en dientes bovinos.</p>		<p>tiempo establecido de 40 minutos en total. El grupo control no fue sometido a ningún antioxidante, el grupo 1 se aplicó ascorbato de sodio durante 10 minutos, al grupo 2 se aplicó propóleo al 10% durante 10 minutos para luego realizar adhesión y cementación de brackets metálicos que nos sirvió como medio de anclaje en las pruebas de tracción.</p>				
--	--	--	--	---	--	---	--	--	--	--

12	Aclaramiento dental: revisión de la literatura y presentación de un caso clínico.	2018	Eric Solís Cesa	Ayudará a los odontólogos a mejorar su comprensión de los procedimientos de aclaramiento dental, tipos de aclaramientos, componentes activos, mecanismos de acción y sus efectos sobre las estructuras dentales, materiales de obturación y la adhesión.	Bibliografía, Documentación	Revisión crítica de la literatura	Manejo terapéuticos y tratamientos	Para reducir al mínimo estos riesgos, son necesarias las participaciones de profesionales de la odontología, la prevención del uso de los productos de aclaramiento de venta libre y la reducción de exceso en los productos de aclaramiento que no tengan un soporte técnico y científico.	El aclaramiento dental debe considerarse como la primera alternativa para mejorar el aspecto de los dientes decolorados o manchados, pudiéndolo combinar con otras técnicas de estética y cosmética dental como la microabrasión del esmalte, carillas, etcétera.	<a href="https://www.mediagraphic.com/pdfs/COMPLETOS/adm/2018/od181.pdf#page=13">https://www.mediagraphic.com/pdfs/COMPLETOS/adm/2018/od181.pdf#page=13</a>
13	Efecto del extracto y aceite esencial de semilla de uva sobre la resistencia de unión al esmalte post tratamiento de	2021	María Luz López Vásquez, María Alejandra	Evaluar la resistencia de unión al esmalte expuesto a diferentes antioxidantes post tratamiento	Experimental, in vitro	Se utilizaron veinte dientes de bovino, todos los especímenes recibieron tratamiento	Manejo terapéuticos y tratamientos	Se encontró que los grupos expuestos a los antioxidantes presentaron los valores más bajos de	El extracto y aceite de semilla de uva disminuye la resistencia de unión al esmalte post tratamiento de blanqueamiento con	<a href="https://repositorio.upech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/10162/Efecto_LopezVas">https://repositorio.upech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/10162/Efecto_LopezVas</a>

	blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%		Román Ocampo	de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.		de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%, se realizó dos aplicaciones de 15 minutos cada uno, por dos sesiones cada 7 días. Finalizado el tratamiento los especímenes se distribuyeron aleatoriamente en los siguientes grupos, según el agente antioxidante: Extracto de semilla de uva al 5% (ESU) (G1), aceite de semilla de uva		resistencia de unión cuando se comparó con el grupo sin blanqueamiento, no hubo diferencias significativas entre el ESU 8.08 (3.79) MPa y ASU 8.09 (3.24) MPa (p<0.05)	peróxido de hidrógeno al 35%.	quez_Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
--	--	--	--------------	---	--	---	--	--	-------------------------------	---------------------------------------

						<p>(ASU) (G2), control negativo (blanqueamiento sin antioxidante) (G3) y control positivo (sin blanqueamiento y sin antioxidante) (G4). Posteriormente, se realizó el tratamiento adhesivo (3M ESPE ADPER Single Bond 2, EE.UU.) y resina (3M ESPE Filtek Z350 XT FLOW, EE. UU.) para luego pasar por las pruebas de micro cizallamiento.</p>				
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

14	Efecto de la peroxidasa sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental posblanqueamiento	2015	Baldión PA, Viteri LN, Lozano E	comparar la resistencia de unión al corte (RUC) de una resina compuesta al esmalte dental posblanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 38%, antes y después de tratar la superficie con la enzima peroxidasa previo a la adhesión	Experimental	se seleccionaron 45 premolares humanos sanos, divididos en tres grupos de 15 dientes cada uno. Grupo 1: control (solo adhesión); grupo 2: blanqueamiento y adhesión; grupo 3: blanqueamiento, aplicación de peroxidasa y adhesión. Posterior al tratamiento se midió la RUC en la máquina de ensayos Shimadzu, para determinar diferencia	Manejo terapéuticos y tratamientos	el grupo control obtuvo la RUC de 12,8 Mpa ( $\pm 3,2$ ), el grupo con blanqueamiento tuvo el promedio de 3,5 Mpa ( $\pm 1,43$ ) y el grupo con blanqueamiento y aplicación de peroxidasa presentó promedio de 12,2 Mpa ( $\pm 3,12$ ).	los valores de RUC disminuyeron significativamente con la aplicación de peróxido de hidrógeno al 38%, sin embargo, se logró el aumento significativo al aplicar la peroxidasa previa a la adhesión	file:///C:/Users/smart/Downloads/10850 - Article%20Text-44351-2-10-20210423.pdf
----	---	------	---------------------------------	---	--------------	---	------------------------------------	---	--	---

						estadística mente significativ a entre los tres grupos con nivel de confianza de 95% y con valor de $p < 0,05$ .				
15	Efecto del gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo en la adhesión a esmalte de restauraciones con resina compuesta post blanqueamiento	2020	Pozo Pozo Sandra Paola	Determinar el efecto del gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo en la adhesión a esmalte de restauraciones con resina compuesta post blanqueamiento.	experimento al in vitro aleatorizado	El gel de hidroxiapatita al 3% se lo realizó a partir de la síntesis de la cáscara de huevo por el método de combustión. El blanqueamiento se realizó con peróxido de hidrógeno al 35%. Se utilizaron 60 dientes extraídos, hidratados que se dividieron en 2 grupos	Todos los dientes fueron restaurados sobre las caras vestibulares con resina compuesta Z 350 (3M ESPE) color A2 y siguiendo los mismos protocolos de grabado ácido y adhesivo; las restauraciones fueron de 3 mm de diámetro y 5 mm de espesor.	En general, en base a la metodología aplicada se obtuvieron valores más altos en la resistencia al cizallamiento en el grupo que fue sometido a la aplicación del gel de hidroxiapatita al 3% post blanqueamiento, aunque sin obtener diferencia significativa.	El blanqueamiento dental independientemente del agente blanqueador que se utilice, va a provocar una serie de alteraciones en la morfología y fisiología de la estructura dental, que conlleva posteriormente a una disminución en la adhesión a esmalte de las restauraciones adhesivas, lo que podemos mejorar con antioxidantes o con sustancias similares que reduzcan el oxígeno residual que queda en la	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22180/1/T-UCE-0015-ODO-405.pdf">http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22180/1/T-UCE-0015-ODO-405.pdf</a>

						<p>de 30 dientes cada uno, el grupo 1 (G): se realizó el blanqueamiento y se aplicó el gel de hidroxiapatita al 3% por 10 minutos diarios, el cual se lavó con abundante agua; el grupo 2 (S): solo se realizó el blanqueamiento sin aplicación de ningún gel; a estos grupos se les subdividirá en tres subgrupos cada uno, grupo A: se realizó la restauración</p>			superficie dental post blanqueamiento.	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						<p>n  inmediatam  ente, grupo  B: se  almacenó  en agua  destilada y  se realizó  restauració  n a los 7  días y  grupo C: se  almacenó  en agua  destilada se  realizó  restauració  n a los 14  días; cada  subgrupo  constó de  10 muestras  cada uno.</p>				
16	<p>Mejorar la  eficiencia de la  interfaz  adhesiva en la  resina  compuesta a  partir del  extracto de  semilla de uva</p>	2021	Valeria Muñoz							

17	Efecto del extracto de semilla de uva en la resistencia adhesiva posblanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%	2017	María Lisseth Espinosa Ontanea	Comprobar el efecto del extracto de semilla de uva como agente antioxidante en la resistencia adhesiva del esmalte posblanqueamiento	Experimental, In vitro	30 incisivos bovinos	Manejo terapéuticos y tratamientos	La mayor resistencia de unión se encontró en los grupos extracto de semilla de uva inmediato (GUI) y 7 días (GU7), debido a que la diferencia de $P=0,02$ ; el tipo de fractura más predominante fue la adhesiva.	El extracto de semilla de uva es efectivo mejorando la resistencia adhesiva inmediata, como también a los 7 días después del blanqueamiento dental	<a href="https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/7073">https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/7073</a>
----	--	------	--------------------------------	--	------------------------	----------------------	------------------------------------	---	--	---

**Anexo 2:** Matriz bibliográfica en relación al objetivo 1

TÍTULO DEL ARTÍCULO	AUTOR/AÑO	ANTIOXIDANTES MÁS UTILIZADOS
Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio a una determinada concentración y a dos distintos tiempos en tratamientos adhesivos sobre dentina superficial de dientes bovinos aclarados previamente. Análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento	Araceli Estefanía Chiriboga Tinta (2016)	-Ascorbato de sodio 10%
Adhesión post aclaramiento y el efecto de la aplicación de antioxidantes	Johanna Chacon De la Iglesia, Nilda Maria del Rosario Álvarez, Maria Eugenia Zamudio (2018)	-Catalasa -Ascorbato sódico 10%
Influencia del tiempo post aclaramiento sobre la fuerza de adhesión al esmalte	Nilda María del Rosario Álvarez, Juan José Christiani, María Natalia Mandri (2021)	-Catalasa -Ascorbato sódico 10%
Mejorar la eficiencia de la interfaz adhesiva en la resina compuesta a partir del extracto de semilla de uva	Valeria Muñoz (2021)	-Extracto de semilla de uva
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	Arce Toribio, Claudia Pilar (2018)	-Té verde -Ascorbato de sodio 10%
Resistencia de unión al cizallamiento de un adhesivo experimental con extracto de semillas de uva a esmalte humano inmediatamente posterior al blanqueamiento	Vola Gelmini, Joanna Natalia (2021)	-Semillas de uva -Ascorbato de sodio 10%
Efecto de sustancias antioxidantes en la adhesión de brackets Ortodónticos con una resina compuesta al esmalte dentario post blanqueamiento	Macías Ceballos, Sandra Magdalena Santamaría Jarrín, Zully Lorena (2015)	-Ascorbato de sodio 10% -Proantocianidina
Efecto del extracto y aceite esencial de semilla de uva sobre la resistencia de unión al esmalte post tratamiento de blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%	López Vásquez, María Luz; Román Ocampo, María Alejandra (2021)	-Aceite esencial de semilla de uva
Efecto del gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo en la adhesión a esmalte de restauraciones con resina compuesta post blanqueamiento	Pozo Pozo Sandra Paola (2020)	- Gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo

Efecto de la peroxidasa sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental post blanqueamiento

Baldión PA, Viteri LN, Lozano E (2015)

-Peroxidasa

Influencia de dos tipos de antioxidantes en la adhesión post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 40%

Díaz Bilbao Miguel Ángel (2020)

- Ascorbato sódico 10%  
-Propóleo

FUENTE: Investigación directa (2022)

ELABORACIÓN: Karina Díaz

**Anexo 3:** Matriz bibliográfica en relación al objetivo 2

<b>TÍTULO DEL ARTÍCULO</b>	<b>AUTOR/AÑO</b>	<b>ANTIOXIDANTES</b>	<b>ANTIOXIDANTE MÁS EFICAZ EN ADHESIÓN DENTAL</b>	<b>ESCALA DE EFICACIA DE LA RESISTENCIA ADHESIVA</b>	<b>DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DE ESPERA</b>
Efecto in vitro del ácido ascórbico al 10% en la adhesión dentinaria con uso de resina y adhesivo ámbar en dientes recién clareados universidad católica santa María Arequipa 2017	Dra. Eliana Aida Guillen Fernández (2017)	-Ascorbato sódico 10% -Ascorbato sódico 5%	Ascorbato sódico 10%	25.526 MPa	Uso del antioxidante con dientes recién clareados
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.	Arce Toribio Claudia Pilar (2018)	-Té verde -Ascorbato de sodio	Ascorbato sódico 10%	23.96 Mpa	24 horas después del aclaramiento dental
Efecto del gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo en la adhesión a esmalte de restauraciones con resina compuesta post blanqueamiento	Pozo Pozo Sandra Paola (2020)	- Gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo -Adhesión post blanqueamiento sin antioxidante	Gel de hidroxiapatita al 3% a base de cáscara de huevo	21,20 Mpa	Día 1

Efecto de sustancias antioxidantes en la adhesión de Brackets ortodónticos con una resina compuesta al esmalte dentario post blanqueamiento	Macías Ceballos, Sandra Magdalena Santamaría Jarrín, Zully Lorena (2015)	- Ascorbato sódico 10% -Proantocianidina	Ascorbato de sodio 10%	20,90 Mpa	inmediatamente después de haber realizado el blanqueamiento
---	--	---	------------------------	-----------	---

Influencia de antioxidantes en la adhesión al esmalte dental en dientes sometidos a blanqueamiento con peróxido de hidrogeno al 35%	Zamira Nicole Izama Flores (2022)	- Ascorbato de sodio 10% -Adhesión post blanqueamiento sin antioxidante	Ascorbato de sodio	15,45 Mpa	Aplicación del ascorbato sódico después del blanqueamiento dental
Efecto de la peroxidasa sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental post blanqueamiento	Baldión PA, Viteri LN, Lozano E (2015)	-Peroxidasa -Adhesión post blanqueamiento sin antioxidante	Peroxidasa	12,2 Mpa	Inmediatamente post blanqueamiento dental
Influencia de dos tipos de antioxidantes en la adhesión post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 40%	Díaz Bilbao Miguel Ángel (2020)	- Ascorbato sódico 10% -Propóleo	Ascorbato sódico 10%	3,04 Mpa	Inmediatamente después del blanqueamiento dental

FUENTE: Investigación directa (2022)  
ELABORACIÓN: Karina Díaz

**Anexo 4:** Matriz bibliográfica en relación al objetivo 3

<b>TÍTULO DEL ARTÍCULO</b>	<b>AUTOR/AÑO</b>	<b>UTILIZACIÓN DE ANTIOXIDANTES</b>	<b>SIN UTILIZACIÓN DE ANTIOXIDANTES</b>
Adhesión post aclaramiento y el efecto de la aplicación de antioxidantes	Od. Johanna Chacon De la Iglesia, Mgter. Nilda Maria del Rosario Álvarez, Dra. Maria Eugenia Zamudio (2018)	Adhesión inmediata post aclaramiento dental, aumentando la fuerza de adhesión.	Se requiere un tiempo de espera de 2 a 3 semanas, para que la adhesión no se vea comprometida
Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de la resina en el esmalte dental con tratamientos de superficie en dientes previamente tratados con H2O2 al 35% evaluados de inmediato y a los 3 días	Hinojosa Camero, Karina Vanezza; Osnayo Deza, Mary Vanessa (2021)	Mejora la resistencia adhesiva al cizallamiento	Sin el tiempo de espera adecuada de 7 a 15 días, la fuerza de adhesión se ve disminuida.
Resistencia de unión al cizallamiento de un adhesivo experimental con extracto de semillas de uva a esmalte humano inmediatamente posterior al blanqueamiento	Dra. Joanna Vola (2021)	La incorporación del extracto de semilla de uva no fue capaz de mejorar la adhesión	Con la espera de tiempo adecuada y sin la utilización de antioxidantes existe mejoría de la adhesión
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.	Arce Toribio Claudia Pilar (2018)	Presento mayor resistencia al cizallamiento	Presento menor resistencia al cizallamiento
Efectividad de los adhesivos de octava generación en restauración	Nuñez Games Anderson Joel (2019)	La realización de una profilaxis bicarbonato de sodio ayuda al nivel de adhesión post aclaramiento.	Realizar la adhesión post aclaramiento dental inmediatamente disminuye

directas posterior a un aclaramiento dental		La utilización de antioxidante de hidróxido de calcio luego de 7 días mejore la fuerza de adhesión.	considerablemente la fuerza de adhesión.
Uso de antioxidantes enzimáticos en la adhesión de resinas compuestas al esmalte dental post-aclaramiento	Lozano Torres, Edilberto; Betancourt Castro, Diego Enrique, Baldión Elorza, Paula Alejandra (2015)	El efecto del antioxidante de un extracto crudo de rábano con actividad enzimática de peroxidasa, ha mostrado que es posible lograr la neutralización del peróxido residual acumulado en la estructura adamantina.	El no uso de antioxidantes trae consigo a la espera de un tiempo considerable (3 a 4 semanas) para realizar adhesión post aclaramiento dental y este a su vez no afecte a la adhesión.
Efecto in vitro del ácido ascórbico al 10% en la adhesión dentinaria con uso de resina y adhesivo ámbar en dientes recién clareados universidad católica santa María Arequipa 2017	Dra. Eliana Aida Guillen Fernández (2017)	El ácido ascórbico al 10% por 10 min. Aumenta la resistencia adhesiva a la resina compuesta en dientes recién clareados.	Disminuye la fuerza de adhesión al no utilizar antioxidantes.

FUENTE: Investigación directa (2022)

ELABORACIÓN: Karina Díaz

## Anexo 5: Pertinencia proyecto



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**  
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA

Loja, 18 de marzo del 2022

Dra.

Susana González Eras

DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH-UNL

Ciudad.-

De mi consideración:

Con un atento saludo me dirijo a usted, para dar atención al MEMORANDUM No. 082-DCO-FSH-UNL, recibido el 17 de marzo del presente, en el cual me solicitan emitir informe sobre la estructura y coherencia del proyecto de la autoría de *Karina Elizabeth Díaz Torres*, estudiante de la Carrera de Odontología, con el tema de tesis titulado **"ANTIOXIDANTES QUE PERMITEN INACTIVAR LOS RADICALES LIBRES DE OXÍGENO RESIDUAL POST ACLARAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO DEL 30 AL 40%. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA"**.

Al respecto debo informar que después de realizar las modificaciones planteadas el mencionado proyecto de investigación, cuenta con los elementos estructurales establecidos en el Reglamento de Régimen Académico Art.134, además se encuentra bien fundamentado, por lo tanto lo declaro **PERTINENTE**, para su ejecución.

Sin más que mencionar, le extiendo mis más altos sentimientos de consideración y estima.

Atentamente



JHOANNA ALEXANDRA  
RIVERA HERRERA

Od. Esp. Jhoanna A. Rivero H.

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH/UNL

**Anexo 6:** Asignación directora del trabajo de titulación



**unl**

Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de  
**Odontología**

OF. No. 184-DCO-FSH-UNL  
Loja, 06 de mayo de 2022

Odt. Esp. Jhoanna Riofrío Herrera  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH-UNL**

Presente. –

En atención a la petición presentada por la estudiante **Karina Elizabeth Díaz Torres**, y, de acuerdo a lo establecido en el Art. 136 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, una vez emitido el informe favorable de pertinencia del Proyecto de tesis titulado "**ANTIOXIDANTES QUE PERMITEN INACTIVAR LOS RADICALES LIBRES DE OXÍGENO RESIDUAL POST ACLARAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO DEL 30 AL 40%. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**" de autoría de **Karina Elizabeth Díaz Torres**, me permito designar a usted **DIRECTORA DE TESIS**.

Para su conocimiento, me permito transcribir el Art. 139 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, que en su parte pertinente dice: "El Director de Tesis tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de tesis; así como revisar oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviendo al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma".

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:  
**SUSANA  
PATRICIA  
GONZALEZ ERAS**

Odt. Esp. Susana González Eras  
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DE LA FSH.**

Realizado por: Dra. Elsa Pineda  
Analista de Apoyo a la Gestión Académica

C.c Archivo

Anexo 7: Asignación tribunal de grado

		Universidad Nacional de Loja	Carrera de Odontología
OF. No. 497-DCO-FSH-UNL Loja, 7 de noviembre de 2022			
<p>Od. Esp. Cecilia Díaz López <b>DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA, DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.</b></p>			
<p>Presente:</p>			
<p>En la ciudad de Loja, a los siete días del mes de noviembre de dos mil veintidós, a las 10h00 en atención a la petición presentada por el Srta. <b>Karina Elizabeth Díaz Torres</b>, quien solicita se le designe el tribunal de grado para la sustentación de la tesis titulada <b>"Antioxidantes que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%. Revisión bibliográfica"</b>, en cumplimiento a lo establecido en el Art. 153 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, la Directora de la Carrera de Odontología procede al sorteo del tribunal de grado, el mismo que se encuentra integrado por los señores docentes: Od. Esp. Cecilia Díaz López, quien lo presidirá, y, señoras/es Odt. Esp. Andrea María Jiménez y Odt. Esp. Marcelo Hidalgo Ordóñez, en calidad de miembros del Tribunal de Grado, y, en concordancia con el Art. 155 de la misma Normativa que dice "los miembros del tribunal de sustentación y calificación serán notificados de su designación por el Coordinador de la carrera, recibirán un ejemplar de la tesis para su calificación que deberá realizarse dentro de los ocho días laborales siguientes".- Acto seguido la señora Directora de la Carrera dispone que para efectos de Ley se proceda a notificar a los integrantes del Tribunal de Grado de Sustentación y Calificación, enviándoles a cada uno la notificación y un ejemplar de la tesis.</p>			
<p>Particular que comunico para los fines correspondientes.</p>			
<p>Atentamente,</p>			
<p>SUSANA PATRICIA GONZÁLEZ ERAS</p>			
<p>Odt. Esp. Susana González Eras <b>DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DE LA FSH.</b></p>			
<p>SGE/ Dra. Elsa Pineda Pineda Mgs. C. Archivo</p>			
<p>Od. Esp. Cecilia Díaz López PRESIDENTE</p>	<p>CECILIA MARIANA DIAZ</p>		
<p>Odt. Esp. Andrea María Jiménez MIEMBRO DEL TRIBUNAL</p>			
	<p>ANDREA MARIA JIMENEZ JIMENEZ</p>		
<p>Odt. Esp. Marcelo Hidalgo Ordóñez MIEMBRO DEL TRIBUNAL</p>			
	<p>MARCELO SANTIAGO ORDÓÑEZ</p>		
<p>Calle Manuel Montros tras el Hospital Isidro Ayora - Loja - Ecuador 072 - 571379 Ext. 102</p>			

**Anexo 8:** Certificado por parte del tribunal de haber realizado las correcciones



**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

Facultad  
de la Salud  
Humana

Loja, 16 de febrero de 2023

**CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad del tribunal calificador del trabajo de titulación titulado “**Antioxidantes que permiten inactivar los radicales libres de oxígeno residual post aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno del 30 al 40%. Revisión bibliográfica**”, de autoría de la Srta. **Karina Elizabeth Díaz Torres** portadora de la cédula de identidad Nro. **1105480519** previo a la obtención del título de **Odontóloga**, certificamos que se ha incorporado las observaciones realizadas por los miembros del tribunal, por tal motivo se procede a la aprobación y calificación del trabajo de titulación de grado y la continuación de los trámites pertinentes para su publicación y sustentación pública.

**APROBADO**



Escaneo el código QR para verificar la autenticidad de la firma digital  
**CECILIA MARIANA  
DÍAZ LÓPEZ**

---

**Odt. Esp. Cecilia Díaz López**  
**PRESIDENTA**



Escaneo el código QR para verificar la autenticidad de la firma digital  
**ANDREA MARÍA  
JIMÉNEZ RAMÍREZ**

---

**Odt. Esp. Andrea María Jiménez**  
**VOCAL PRINCIPAL**



Escaneo el código QR para verificar la autenticidad de la firma digital  
**MARCELO SANTIAGO  
HIDALGO ORDOÑEZ**

---

**Odt. Esp. Marcelo Hidalgo Ordoñez**  
**VOCAL PRINCIPAL**

Anexo 9: Certificación de la traducción del resumen

## English Speak Up Center

Nosotros "*English Speak Up Center*"

CERTIFICAMOS que

La traducción del resumen de tesis titulada "ANTIOXIDANTES QUE PERMITEN INACTIVAR LOS RADICALES LIBRES DE OXÍGENO RESIDUAL POST ACLARAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO DEL 30 AL 40%. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA." documento adjunto solicitado por la señorita Karina Elizabeth Díaz Torres con cédula de ciudadanía número 1105480519 ha sido realizada por el Centro Particular de Enseñanza de Idiomas "*English Speak Up Center*"

Esta es una traducción textual del documento adjunto. El traductor es competente y autorizado para realizar traducciones.

Loja, 19 de octubre de 2022

  
Mg. Sc. Elizabeth Sánchez Burneo  
DIRECTORA ACADÉMICA



DIRECCIÓN: SUCRE 207-36 ENTRE AZUAY Y MIGUEL RIOFRIO

TELÉFONO: 099 5263 264