



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ODONTÓLOGO

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

Efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar

AUTOR:

Vallejo Aguayo Oscar Mauricio

TUTORA:

Dra. María Teresa Noblecilla Soria, MSc.

Guayaquil, marzo de 2021

Ecuador



## **Certificación de Aprobación**

Los abajo firmantes certifican que el trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Odontólogo, es original y cumple con las exigencias académicas de la Facultad Piloto de Odontología, por consiguiente, se aprueba.

.....  
Dr. José Fernando Franco Valdiviezo, Esp.

**Decano**

.....  
Dr. Patricio Proaño Yela, M.Sc.

**Gestor de Titulación**



## Aprobación de la Tutora

Por la presente certifico que he revisado y aprobado el trabajo de titulación cuyo tema es: **Efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar**, presentado por Oscar Mauricio Vallejo Aguayo, del cual he sido su tutora, para su evaluación y sustentación, como requisito previo para la obtención del título de odontólogo.

Guayaquil, 30 marzo de 2021.



Firmado electrónicamente por:

**MARIA TERESA  
NOBLECILLA  
SORIA**

.....  
Dra. María Teresa Noblecilla Soria, MSc.

C.I.: 0914440359



## **Declaración de Autoría de la Investigación**

Yo, Oscar Mauricio Vallejo Aguayo, con cédula de identidad N° 1721671863, declaro ante las autoridades de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil, que el trabajo realizado es de mi autoría y no contiene material que haya sido tomado de otros autores sin que este se encuentre referenciado.

Guayaquil, marzo de 2021.

A rectangular photograph of a handwritten signature in black ink on a light-colored surface. The signature is written in a cursive style and clearly reads "Oscar Vallejo".

**Oscar Mauricio Vallejo Aguayo**  
**1721671863**



## **Dedicatoria**

Esta tesis está dedicada a:

Mi madre Nely Vallejo y a mi hermano Josué Landeta quienes con su amor, entrega, paciencia y esfuerzo me han permitido lograr y cumplir mis metas, a mi madre por inculcarme el ejemplo del luchar sin descanso para darme todo lo necesario en mis estudios y en mi vida diaria, así como sus consejos y amor en las adversidades, ya que sin ella no existiría inspiración para lograr cada una de mis metas.

Y finalmente quiero dedicar este proyecto a todos los seres queridos por el apoyo incondicional brindado cada día.



## **Agradecimiento**

Mi profundo agradecimiento a mi madre, Nely Vallejo pilar fundamental en todos los aspectos de mi vida y por todo su apoyo incondicional a lo largo de la carrera. A mis tías; Lourdes Aguayo, Rosa Aguayo y Clemencia Aguayo, que a lo largo de mi vida me brindaron un hogar, su ayuda, consejos y principalmente su amor, por lo cual yo estaré agradecido de por vida.

Mi agradecimiento a todas las autoridades a los docentes y el personal que conforma la Facultad Piloto de Odontología por brindarme los conocimientos que conlleva todo este proceso investigativo.

Agradezco a la Dra. Maribel Silva por ser el punto de partida para comenzar esta carrera Finalmente, mi agradecimiento a la Dra. María Teresa Noblecilla Soria, MSc. principal colaboradora de este proyecto, quien, con su dirección, me ayudó a finalizar el presente trabajo.



## Cesión de Derechos de Autor

Dr.

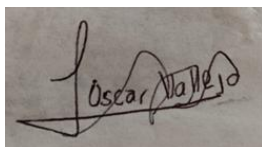
Dr. José Fernando Franco Valdiviezo, Esp.

DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Presente.

A través de este medio indico a usted que procedo a realizar la entrega de la Cesión de Derechos de autor en forma libre y voluntaria de mí trabajo de investigación: **Efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar**, realizado como requisito previo para la obtención del título de odontólogo, a la Universidad de Guayaquil.

Guayaquil, marzo de 2021.



Oscar Mauricio Vallejo Aguayo

C.I: 1721671863

## Índice General

Certificación de Aprobación.....	II
Aprobación de la Tutora.....	III
Declaración de Autoría de la Investigación.....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento .....	VI
Cesión de Derechos de Autor .....	VII
Índice General.....	VIII
Resumen .....	XI
Abstract.....	XII
Introducción.....	1
Capítulo I.....	3
El Problema .....	3
Planteamiento del Problema .....	3
<i>Delimitación del Problema.....</i>	<i>3</i>
<i>Formulación del Problema.....</i>	<i>4</i>
<i>Preguntas de Investigación .....</i>	<i>4</i>
Justificación.....	4
Objetivos.....	5



Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos .....	5
Capítulo II.....	6
Marco Teórico .....	6
Antecedentes.....	6
Fundamentación Científica o Teórica.....	7
Historia del Blanqueamiento Dental.....	7
Manchas Intrínsecas e Extrínsecas .....	10
Manchas Intrínsecas .....	10
Manchas Extrínsecas .....	11
Inflamación Pulpar .....	12
Estrés Pulpar .....	14
Efectos Histológicos del Blanqueamiento Dental .....	16
Efectos del Blanqueamiento .....	19
Efectos Sobre la Pulpa Dental .....	20
Efectos Sobre el Esmalte .....	21
Efectos Sobre la Dentina .....	23
Sensibilidad Dental.....	24
Agentes Blanqueadores .....	25
Peróxido de Hidrógeno.....	26
Peróxido de Carbamida .....	27

Perborato de Sodio .....	27
Mecanismo de Acción de los Agentes Blanqueadores .....	28
Técnicas de Blanqueamiento .....	29
Técnica en el Consultorio .....	29
Técnica en el Hogar .....	30
Diferencias de Tipo de Técnicas Blanqueadoras.....	31
Indicaciones del Uso de Agentes Blanqueadores .....	33
<i>Exposición Dentinaria Conducta a Seguir .....</i>	<i>34</i>
<i>El Nitrato de Potasio .....</i>	<i>34</i>
Flúor .....	36
Capítulo III .....	37
Marco Metodológico .....	37
Diseño y tipo de investigación .....	37
Métodos, Técnicas e Instrumentos .....	37
Procedimiento de la Investigación.....	38
Capítulo IV .....	41
Conclusiones y Recomendaciones .....	41
Conclusiones.....	41
Recomendaciones .....	43
Bibliografía.....	45

## Resumen

El blanqueamiento dental es un procedimiento para mejorar la fisonomía, incrementando la satisfacción personal; sin embargo, podría acarrear consecuencias ya que el tejido pulpar es susceptible a las injurias ocurridas en la superficie dental; estudios han demostrado que existen efectos secundarios relacionados con la concentración del producto y la técnica de blanqueamiento aplicada. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto del agente blanqueador dental en el tejido pulpar. La metodología utilizada fue de tipo cualitativo, exploratorio y documental. Para el blanqueamiento dental se utilizan diferentes técnicas que según estudios han mejorado los resultados, éstas se pueden aplicar en un consultorio o en casa siguiendo las indicaciones del profesional. Los materiales más utilizados son: el peróxido de carbamida, peróxido de hidrógeno y perborato de sodio. En el análisis de resultados se evidenció que en el blanqueamiento dental se realizan algunas técnicas, las mismas que deben ser utilizadas de acuerdo a un diagnóstico específico tomando en cuenta diferentes factores como: tipo de descoloraciones, el estado de las piezas dentales causadas por la alimentación, para función o propias del tejido, la concentración de los reactivos utilizados, la edad, tipo de reacciones a los químicos utilizados y el tiempo de la aplicación. Se concluyó que al no aplicar adecuadamente las técnicas de blanqueamiento dental o aplicar una concentración elevada del agente blanqueador pueden ocasionar daños permanentes o irreversibles al tejido pulpar.

**PALABRAS CLAVES:** Blanqueamiento dental, peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida, perborato de sodio, tejido pulpar.

## **Abstract**

Teeth whitening is a procedure to improve the physiognomy, increasing personal satisfaction; but, it could have consequences because the pulp tissue is susceptible to injuries that occur on the tooth surface; studies have shown that there are side effects related to the concentration of the product and the whitening technique applied. The objective of this work was to analyze the effect of the tooth whitening agent on the pulp tissue. The methodology used was qualitative, exploratory and documentary. Different techniques are used for teeth whitening, which according to studies have improved the results, these can be applied in a surgery or at home following the professional's instructions. The most used materials are: carbamide peroxide, hydrogen peroxide and sodium perborate. In the analysis of results, it was evidenced that some techniques are performed in tooth whitening, the same that must be used according to a specific diagnosis taking into account different factors such as: type of discoloration, the state of the teeth caused by feeding, for function or specific to the tissue, the concentration of the reagents used, age, type of reactions to the chemicals used and the time of application. It was concluded that by not properly applying tooth whitening techniques or applying a high concentration of the whitening agent, they can cause permanent or irreversible damage to the pulp tissue.

**KEY WORDS:** Teeth whitening, hydrogen peroxide, carbamide peroxide, sodium perborate, pulp tissue.



## Introducción

El blanqueamiento dental es un procedimiento estético que debe ser ejecutado de forma específica y con el conocimiento adecuado de los químicos en dosis adecuadas, pues en algunas ocasiones pueden provocar efectos adversos y nocivos sobre la pulpa dental como sensibilidad, pulpitis reversible o llegando a ocasionar inclusive la muerte celular por necrosis. En la actualidad en el mercado existen una gran cantidad de productos para el blanqueamiento dental de venta libre, algunos se pueden realizar en el hogar, otros son efectuados en el consultorio dental.

La estética, como una subespecialidad de la Odontología, actualmente tiene una alta demanda de terapias de blanqueamiento dental, haciendo uso de diferentes técnicas. El blanqueamiento dental es un proceso que ayuda a la eliminación de manchas con la utilización de agentes químicos, como el perborato de sodio, peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida, principales agentes que actúan en este procedimiento.

Es de vital importancia conocer las técnicas, aplicación y concentración de los agentes blanqueadores con el fin que se identifiquen las ventajas y desventajas para su correcto uso y asegurar los resultados esperados que garanticen su eficacia a través del tratamiento adecuado evitando daños en el tejido pulpar, mejorando la sonrisa y elevando también la autoestima del paciente, ya que es una alternativa moderna y conservadora si se la aplica de la manera correcta.

En este contexto, los agentes utilizados para el blanqueamiento dental son: **a)** el peróxido de carbamida el cual es un producto químico compuesto por peróxido de hidrógeno y úrea, se encuentra disponible en varias concentraciones y se descompone al

entrar en contacto con la saliva, b) el peróxido de hidrógeno es un agente químico que está formado por hidrógeno y oxígeno, disponible en varias concentraciones, la más frecuentemente usada es la solución estabilizada al 35%, debemos tener precaución cuando utilizamos concentraciones elevadas para evitar daños irreparables en el tejido pulpar, c) el perborato de sodio es un agente oxidante disponible en forma de polvo altamente soluble en agua y saliva se utiliza con peróxido de hidrógeno para blanqueamiento en piezas no vitales.

Existen una gran variedad de técnicas y sustancias empleadas para el blanqueamiento dental dependiendo si son para coloraciones extrínsecas o intrínsecas; en dientes vitales o no; algunas como pastas dentales, otros como geles, de autoaplicación nocturna o en el consultorio dental. La presente revisión se dirigió básicamente a las sustancias blanqueadoras usadas, como los peróxidos. Es obligación nuestra, la vigilancia profesional, acerca de los efectos que estos producen en los tejidos dentarios y dar a conocer los riesgos y beneficios del blanqueamiento dental a los pacientes.

El propósito de este estudio de revisión es describir el efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar, analizando diferentes técnicas de blanqueamiento dental y su correcta aplicación, los daños que pueden producir los materiales, así como los requerimientos para acceder a estas técnicas, tomando en cuenta las ventajas y desventajas que pueden provocar los diferentes tipos de productos utilizados en este procedimiento.

## Capítulo I

### El Problema

#### **Planteamiento del Problema**

El blanqueamiento dental ha sido un factor importante para mejorar la apariencia y fisionomía de los pacientes, incrementando su satisfacción personal, sin embargo, este procedimiento podría acarrear consecuencias que perjudican los tejidos dentales duros y los tejidos blandos. Estudios previos han demostrado que existen efectos secundarios como el daño pulpar, la irritación gingival y la sensibilidad dental relacionada con la concentración del producto y la técnica de blanqueamiento aplicada.

Este estudio permitirá conocer cuáles son las ventajas y desventajas de las técnicas aplicadas en el blanqueamiento dental mediante la descripción de los diferentes materiales utilizados y su capacidad de injuria de acuerdo a diferentes afecciones que pueden presentar los pacientes. El especialista podrá realizar el diagnóstico dependiendo la necesidad del paciente tomando en cuenta ciertas condiciones tales como: edad, sensibilidad de acuerdo a las características del tejido, nivel de impacto de los materiales, naturaleza de los tejidos y de esta manera, recomendar el tipo de técnica que no causa un daño temporal o permanente.

#### ***Delimitación del Problema***

**Tema:** Efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar.

**Objeto de Estudio:** Blanqueamiento dental

**Campo de Acción:** Bibliográfico

**Lugar:** Universidad de Guayaquil



**Fecha:** Ciclo II 2020-2021

**Área de Estudio.** Odontología (Pregrado)

**Línea de Investigación:** Salud oral, prevención, tratamiento y servicios de salud.

**Sublínea de Investigación:** Prevención

### ***Formulación del Problema***

¿Cuál es el efecto del agente blanqueador al penetrar en el tejido pulpar?

### ***Preguntas de Investigación***

- ¿Por qué se inflama el tejido pulpar?
- ¿Qué factores influyen para provocar una patología en el tejido pulpar?
- ¿Cuáles son los materiales para blanqueamiento dental frecuentemente utilizados
- ¿Qué requerimientos son importantes para minimizar el impacto de los agentes blanqueadores en el tejido pulpar?
- ¿Cuál es la técnica de blanqueamiento dental menos agresivas para el tejido pulpar?

### ***Justificación***

El presente trabajo de investigación exploratorio tiene como finalidad principal orientar en cuanto al uso y recomendaciones de los productos para blanqueamiento dental y en este sentido, evitar futuros trastornos en el tejido pulpar, lo cual conlleva a la sensación de incomodidad del paciente, desencadenando posibles pulpectomías.

Los resultados del trabajo, permitirán presentar un documento actualizado con información de investigaciones realizadas en cuanto al blanqueamiento dental y su influencia en el tejido conjuntivo localizado en el espacio pulpar, así mismo, se pretende que, la Facultad Piloto de Odontología, tenga en su repositorio, material bibliográfico

relevante que demuestre los conocimientos significativos alcanzados por los egresados en el periodo del 2020- 2021.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

- Analizar el efecto del agente blanqueador dental en el tejido pulpar

### ***Objetivos Específicos***

- Explicar las razones por las cuales se inflama el tejido pulpar.
- Identificar los factores que influyen para provocar una patología en el tejido pulpar.
- Describir los diferentes materiales utilizados en el blanqueamiento dental.
- Determinar los requerimientos necesarios para minimizar los impactos de los agentes blanqueadores en el tejido pulpar
- Analizar la técnica de blanqueamiento dental más adecuada y menos agresiva para el tejido pulpar

## Capítulo II

### Marco Teórico

#### Antecedentes

La estética dental siempre ha jugado un papel importante para el ser humano, ya que se cree que los dientes blancos son característica o signo de salud, juventud y belleza. Por lo anterior, se han desarrollado varias técnicas y sistemas que permiten el blanqueamiento de los dientes para eliminar manchas intrínsecas inducidas por medicamentos como las tetraciclinas, o por consumo excesivo de flúor en etapas de calcificación del esmalte, así como manchas extrínsecas producidas por el té, café, cigarro o ciertos alimentos. (Ortíz et al., 2016)

El blanqueamiento dental es un proceso oxidativo de moléculas de alto peso molecular adheridas al esmalte y dentina. Este proceso se caracteriza por dos momentos principales: en un primer momento, las moléculas del peróxido producen radicales libres, moléculas reactivas del oxígeno y aniones de peróxido de hidrógeno. A continuación, todas estas moléculas inician el proceso de oxidación, y rompen los pigmentos en partes más pequeñas. Después de este proceso, la liberación de oxígeno de los dientes no es inmediata, puede permanecer detenida durante varios días. (Chaple et al., 2019)

El blanqueamiento dental también puede ser definido como un procedimiento terapéutico que posibilita la eliminación de las descoloraciones dentales y satisface, de este modo, las demandas estéticas del paciente. Es una técnica poco invasiva y conservadora que no altera la forma natural de los dientes. Los posibles factores que pueden modificar el color de los dientes son externos e internos. Los clasificados como

factores externos afectan a la superficie externa del diente y los factores internos influyen en la propia estructura interna del diente. (Vaquero, 2017)

Una de las principales causas por la que cientos de personas en la actualidad se somete al blanqueamiento dental es la decoloración de los dientes, que puede definirse como cualquier cambio en el color o translucidez del diente y se pueden clasificar en manchas extrínsecas o intrínsecas, según su etiología. Las extrínsecas se adhieren a la superficie del diente (manchas superficiales), mientras que las intrínsecas se integran en la estructura de los dientes, sin embargo, en algunas ocasiones estas decoloraciones intrínsecas y extrínsecas pueden afectar el esmalte, la dentina o la pulpa dental. (Eachempati et al., 2018)

Las técnicas de blanqueamiento tienen como objetivo aclarar los dientes y pueden ser realizadas tanto en casa por el paciente, como en la clínica odontológica realizada por el profesional con productos a base de peróxido de carbamida, peróxido de hidrógeno y perborato de sodio en diferentes concentraciones y también como una combinación de las ambas. (Junior et al., 2018)

## **Fundamentación Científica o Teórica**

### ***Historia del Blanqueamiento Dental***

A finales del año 1800, los odontólogos han considerado procedimientos estéticos como el blanqueamiento y la remodelación de los dientes; sin embargo, existían diferentes perspectivas en cuanto al éxito de los mismos. Desde finales del siglo XIX, se mencionan diferentes métodos de blanqueamiento dental, así por ejemplo Truman describe las primeras técnicas de blanqueamiento en 1864, incluyendo en estas el uso de hipoclorito de sodio, perborato de sodio y el peróxido de hidrógeno. En 1895, Westlake también

comienza a usar el peróxido de hidrógeno y el éter como agentes de blanqueamiento. (Chávez et al., 2016)

Chapple en 1877, empieza con el uso de ácido oxálico. En 1878 y 1879, Taft y Atkinson sugieren el uso del cloro, una solución dorada que denomina solución de Labarraque. En 1884, Harlan utiliza por primera vez el peróxido de hidrógeno para el blanqueamiento dental, sin resultados alentadores. Westlake en 1895, recomienda una mezcla de peróxido de hidrógeno y corriente eléctrica para acelerar el proceso del blanqueamiento. En 1911, Rossental introduce el uso de radiación ultravioleta. Abbot en 1918, introduce un método efectivo llamado “superoxol” con el cual el peróxido de hidrógeno se activa con luz y calor mediante el uso de lámparas. (Azzarri et al., 2015)

Kane, en 1926, utilizó ácido clorhídrico y calor para realizar tratamientos semipermanentes, pero la falta de conocimiento y manipulación tenía un alto riesgo, además que no se conocía las concentraciones del ácido. En 1951, Aprile implementó complejos de hipoclorito, peróxido de hidrógeno y ácido tartárico, para tratar manchas extrínsecas obteniendo resultados favorables tras estudios clínicos. Zack y Cohen, en 1965, utilizaron fuentes calóricas de 5 a 30 segundos sin obtener éxito en los resultados. (Moradas, 2017)

En 1967 Nutting y Poe, introducen la técnica ambulatoria con el fin de tratar las decoloraciones en dientes no vitales. En 1979, Compton usa el peróxido de hidrógeno al 30% y calor para las decoloraciones por tetraciclina. En 1989 Munro, al observar que el peróxido de carbamida es utilizado como antiséptico oral y como anticariogénico, lo establece como efecto secundario para el blanqueamiento dental, por lo que empezó a

aplicarlo, mejorando la consistencia del mismo y desarrolla el primer agente comercial blanqueador con 10% de peróxido de carbamida. (Azzarri et al., 2015).

En 1989 Haywood y Heymann introducen por primera vez la técnica de blanqueamiento dental domiciliaria implementando el empleo de peróxido de carbamida al 10% acompañado con férulas de plástico individualizadas para cada paciente de uso nocturno y aplicación constante durante 6-8 horas. Con este tipo de tratamiento obtuvieron resultados en un lapso de 2 a 6 semanas. El interés por el blanqueamiento aumentó desde ese entonces, debido a su rapidez y seguridad del tratamiento. La técnica de blanqueamiento domiciliario o ambulatorio utiliza como agentes principales el peróxido de carbamida en concentraciones del 10 al 16% o el peróxido de hidrógeno en concentraciones del 6%. (Vaquero, 2017)

En la actualidad existen varios métodos o procedimientos para aplicar los tratamientos de blanqueamiento dental: uno de ellos es en el consultorio, realizado por el odontólogo, en el cual se utilizan altas concentraciones de peróxido de hidrógeno que va desde 35% y 38%. Otra forma de aplicar el tratamiento puede ser de uso domiciliario, el paciente puede realizarse por cuenta propia el blanqueamiento en casa, siempre y cuando exista un control por parte del odontólogo. El agente blanqueador más usado en tratamientos domiciliarios es el gel de peróxido de carbamida al 10% gracias a su simple y eficaz aplicación. (Chávez et al., 2016)

Desde principios de la década de 1990 hasta la fecha, el blanqueamiento ganó mucha popularidad y acogida con la introducción y el marketing desproporcionado de materiales blanqueadores destinados a ser utilizados sin evaluación y seguimiento. La amplia aceptación de dichos productos también puede verse como potencial riesgoso,

debido al uso incorrecto del blanqueador, protectores bucales mal ajustados o materiales blanqueadores usados de manera inapropiada que puede empeorar la condición actual del paciente. (Kwon et al., 2018)

### ***Manchas Intrínsecas e Extrínsecas***

Los dientes pueden tener pigmentaciones o decoloraciones causadas por dos principales factores: extrínsecos e intrínsecos dichos factores son los que determinarán el color de la mancha, la ubicación anatómica, la severidad y sobre todo el tratamiento a realizar en cada caso ya que algunas manchas son más sensibles al proceso que otras. Muchas de las manchas dentales se sitúan y limitan únicamente a la capa más superficial. (Karakowsky & Fierro, 2019). La decoloración de los dientes se produce por la formación de productos cromógenos químicamente estables, que comprenden pigmentos de moléculas orgánicas, en el proceso de blanqueamiento, estos compuestos se oxidan y se degradan a moléculas más pequeñas y ligeras, con la liberación de oxígeno. (Artigas et al., 2018)

### ***Manchas Intrínsecas***

Las manchas intrínsecas son provocadas generalmente por manchas que se encuentran localizadas profundamente e internamente en el esmalte o por defectos de este. Son causadas a lo largo del tiempo, ya sea por la edad, alimentos, bebidas cromatogénicas, consumo del tabaco, micro fisuras en el esmalte, medicamentos como la tetraciclina, ingestión excesiva de fluoruro, ictericia grave en la infancia, porfiria eritropoyética congénita, caries, restauraciones y el adelgazamiento de la capa de esmalte, etc. La edad es una causa común de la decoloración dental; con el tiempo, la dentina subyacente se oscurece debido a la formación de dentina secundaria, que es

más oscura y más opaca que la dentina original, y el esmalte suprayacente se vuelve más delgado. Este procedimiento provoca, comúnmente, dientes más oscuros. (Cessa, 2018)

Causas de descoloraciones o manchas intrínsecas:

#### **A) Generales:**

##### **1. Enfermedades sistémicas:**

- a) Alteraciones hepáticas.
- b) Alteraciones hemolíticas.
- c) Alteraciones metabólicas.
- d) Alteraciones endocrinas.

##### **2. Displasias dentales:**

- a) Amelogénesis imperfecta.
- b) Detinogénesis imperfecta.

##### **3. Ingesta de sustancias.**

- a) Tetraciclina y otros antibióticos o fármacos.
- b) Fluorosis.
- c) Déficit vitamínico y de otras sustancias.

##### **4. Alteraciones por calor.**

##### **5. Envejecimiento y color postmortem.**

#### **B) Locales:**

##### **1. Procesos pulpares y traumatismos.**

- a) Hemorragias pulpares.
- b) Calcificaciones.
- c) Necrosis.
- d) Restos pulpares.

##### **2. Patologías dentales.**

- a) Caries.
- b) Reabsorción radicular.
- c) Hipoplasias del esmalte.
- d) Diente de Turner.

##### **3. Material de obturación, endodoncia y otros.**

- a) Materiales de obturación:
  - Amalgama de plata.
  - Composite.
- b) Materiales de endodoncia.
- c) Otros materiales

---

(Moradas Estrada & Álvarez López, 2018)

#### ***Manchas Extrínsecas***

La decoloración extrínseca es provocada por la acumulación de manchas sobre la superficie del esmalte y puede resaltarse por composición salival, caudales salivales, mala higiene bucal y por irregularidades del esmalte. Varios tipos de decoloración que van de naranja, verde, marrón y se dan principalmente por ingesta de bebidas o alimentos de colores intensos. En combinación con una mala higiene bucal, las manchas pueden asociarse con bacterias cromogénicas que pueden eliminarse fácilmente con profilaxis dental. Las manchas de nicotina comienzan como manchas extrínsecas



tenaces, pero con el tiempo penetran en el diente y se convierte en una mancha intrínseca que tienden a ser más difíciles eliminar. (Kwon et al., 2018)

Causas de decoloraciones intrínsecas.

**1. Alimentos y hábitos sociales:**

a) Alimentos (café, té, vino, cola,...).

b) Tabaco.

c) Clorhexidina.

**2. Tinciones metálicas.**

**3. Tinciones bacterianas.**

a) Materia alba.

b) Depósitos verdes.

c) Depósitos naranjas.

d) Depósitos negros

(Moradas Estrada & Álvarez López, 2018)

***Inflamación Pulpar***

La pulpa dental es un tejido vivo localizada en la cámara pulpar del diente, proveniente de la papila dental embrionaria. La pulpa dental juega un papel importante en la respuesta regenerativa después de que ocurre una lesión o trauma, secreta dentina terciaria y ayuda a la diferenciación de las células madre de la pulpa dental (DPSC) de células similares a los odontoblastos. (Llena et al., 2019)

Los efectos citotóxicos de los agentes químicos utilizados para el blanqueamiento dental asociados con su efecto para desencadenar una respuesta inflamatoria significativa en la pulpa, afectarían el mantenimiento de la estructura de la dentina. La inflamación de la pulpa también se puede explicar por el hecho de que el peróxido de hidrógeno, incluso en concentraciones bajas, tiene la capacidad de penetrar fácilmente en el esmalte y difundirse profundamente en la dentina llegando a la pulpa, especialmente en regiones donde la dentina está expuesta en áreas de encía. recesión,

abrasión, erosión, desgaste, defectos en el esmalte, defectos en la unión dentinaria o en áreas marginales entre el diente y la restauración. (Junior et al., 2018)

Los tejidos dentales tienden a tener un alto grado de permeabilidad. El peróxido de hidrogeno (PH) penetra en los tejidos dentales ya que posee un bajo peso molecular, así como de la capacidad de desnaturalizar proteínas y reemplazar iones, que aumenta la profundidad y la cantidad de penetración. Haywood demostró en un estudio que el 35% de PH puede llegar al tejido pulpar en 15 min. Otro hallazgo fue que HP penetró en mayor medida en el grupo láser Nd: YAG. Se atribuyó que este láser es capaz de producir una mayor activación del gel blanqueador, debido a que la longitud de onda que emana es mayor que la del diodo láser (1064 frente a 810-830 nm), esto reduce su penetración, pero permite una mayor absorción del gel blanqueador. Por esta razón se puede esperar una penetración pulpar. (Omrani et al., 2016)

Una posibilidad es que la sensibilidad es causada por moléculas de peróxido de hidrógeno. Estas moléculas penetran a través del esmalte y la dentina provocando la oxidación de pigmentos dentales; esta reacción química es lo que proporciona el efecto blanqueador. Los subproductos de esta reacción pueden llegar a la cámara pulpar y causan serios daños al tejido pulpar, especialmente a los odontoblastos subyacentes a la dentina y puede afectar el potencial regenerativo de las células pulpares. (Silva et al., 2019)

Diversos factores pueden inducir a la inflamación de la pulpa durante el blanqueamiento dental, como la concentración del agente blanqueador, el tiempo de aplicación y el grupo de dientes tratados. En un estudio Soares, et al. (2014) evaluó la eficacia y toxicidad de diferentes técnicas de blanqueo en células pulpares. Probaron

diferentes concentraciones de agente (17,5% o 35%) y tiempos de aplicación (1 × 5 min; 1 × 15 min; 3 × 15 min) utilizando discos de esmalte y dentina colocados sobre células similares a odontoblastos. La disminución del tiempo de blanqueamiento a 5 minutos utilizando peróxido de hidrógeno al 35% o una reducción de concentración al 17,5% durante cualquier período de tiempo produjo cambios significativos en el color de los dientes y una menor toxicidad para las células pulpares. (Magalhães et al., 2016)

### ***Estrés Pulpar***

El peróxido de hidrógeno (PH) se encuentra en altas concentraciones en geles blanqueadores utilizados para el tratamiento de blanqueamiento dental. El resultado de este proceso se cree es una consecuencia de la descomposición del PH, que genera radicales libres que interactúan con cromóforos presentes en el sustrato de dentina. Sin embargo, estudios han demostrado que este proceso de blanqueamiento provoca una difusión de grandes cantidades de PH a través del esmalte y dentina, causando toxicidad in vitro e in vivo para células pulpares. Por lo tanto, el PH ha sido considerado la principal vía para la decoloración induciendo a la sensibilidad dental, afirmada por el 80-100% de los pacientes tras someterse a un blanqueamiento dental profesional realizado con geles de alta concentración. (Soares et al., 2019)

El mecanismo de toxicidad celular provocado por geles de blanqueamiento en las células de la pulpa se ha correlacionado con dos principales vías: la primera es en que el PH que penetra en la cámara pulpar durante el procedimiento de blanqueamiento puede difundirse a través de la membrana celular, seguida de disociación en radicales libres sobre el citoplasma, provocando un estrés oxidativo patológico, peroxidación de lípidos y necrosis; y segundo punto, los radicales libres en el ambiente extracelular

después de PH, la disociación causa daño directo a las membranas celulares, que conduce a la muerte celular por necrosis. Se ha observado en varios estudios in vivo una reacción inflamatoria y áreas necróticas en la pulpa, en dientes sometidos a blanqueamiento. Recientes demostraciones muestran que el PH de los geles blanqueadores inducen la liberación de citocinas proinflamatorias a través de las células pulpares, influyendo negativamente en su potencial de regeneración a largo plazo. (Soares et al., 2019)

A pesar de cualquier controversia con respecto al papel de cada tejido dental duro en los resultados finales de blanqueamiento, se ha demostrado que el efecto blanqueador depende de la oxidación de los componentes orgánicos tanto en la dentina como en esmalte y que los cambios en la superficie del esmalte producen una estructura que parece opaca; el bajo peso molecular del peróxido de hidrógeno y sus subproductos les permite llegar a la pulpa que promueve el estrés oxidativo y el daño en las células pulpares. (Carregosa et al., 2019)

El mecanismo involucrado con la sensibilidad dental (SD) se cree está asociado con el daño causado por el PH que llega al tejido pulpar. Como el blanqueamiento utiliza productos que contienen PH, es probable que lleguen más radicales oxidantes a la pulpa, produciendo niveles más altos de SD. EL PH causa estrés oxidativo y liberación de mediadores inflamatorios en el tejido pulpar, posibles causas del SD. Varios investigadores han intentado minimizar este efecto secundario mediante utilizando diferentes enfoques clínicos. (Medeiros et al., 2020)

Sin embargo, el PH no solo blanquea los dientes. Como un resultado de su bajo peso molecular, PH penetra en la estructura dental a la cámara pulpar, provocando

reacciones pulpares. Esto se refleja en los cambios histológicos que se ocasionan, incluida la degeneración pulpar en algunos casos. Altas concentraciones de PH y sus subproductos exceden la capacidad antioxidante del tejido pulpar, causando estrés oxidativo e inflamación pulpar, que desencadenan el efecto secundario inducido por blanqueamiento más prevalente, la sensibilidad dental. (Mena et al., 2015)

### ***Efectos Histológicos del Blanqueamiento Dental***

Uno de los principales agentes con efectos adversos es el peróxido de hidrógeno(PH), utilizado desde principios del siglo XX, ya que posee un efecto antimicrobiano y se empleaba en concentraciones inferiores al 3%, Sin embargo, En 1942 Orban, reportó los primeros efectos sobre tejidos blandos, como el blanqueamiento de la encía después de su aplicación y vascularización intercelular en el tejido inflamado, otros autores como Garguilo Y Branemark, también reportaron efectos negativos en tejidos gingivales y mucosa oral. Estos reportes clínicos y la evidencia sobre el posible efecto citogénético, mutación y muerte celular, llamó la atención acerca del uso de PH en tratamientos periodontales. (Heberth et al., 2016)

Los dos procesos metabólicos más centrales que ocurren en la pulpa son: el metabolismo de la glucosa y síntesis de proteínas, especialmente síntesis de colágeno. Estas reacciones metabólicas son catalizadas por enzimas que son sensibles a los cambios en condiciones ambientales. Bowles y Thompson examinaron efectos combinados del calor y el peróxido de hidrógeno sobre las enzimas pulpares y encontró que la mayoría de las enzimas eran relativamente resistentes a los efectos de calentamiento hasta 50°C. Sin embargo, casi todas las enzimas probadas fueron inhibidas en cierto grado por peróxido de hidrógeno. Los resultados demostraron que

una combinación de calor y peróxido de hidrógeno podría aumentar la permeabilidad de la pulpa y potenciar los efectos del peróxido de hidrógeno sobre la pulpa. (Perchyonok & Grobler, 2015)

Está comprobado que el tratamiento de blanqueamiento dental puede provocar la muerte de odontoblastos debido a daño oxidativo mediado por peróxido de hidrógeno y sus subproductos, que se difunden a través del esmalte y la dentina en concentraciones tóxicas. Las células son esenciales para la homeostasis del complejo dentino-pulpar, ya que son responsables de la deposición y mineralización de la matriz de dentina a lo largo de la vida del diente, así como para la orquestación de la inflamación y respuestas inmunes del tejido pulpar. (Soares et al., 2015)

Simon et al, en 1981 evaluaron la respuesta de cultivos de fibroblastos humanos a la exposición de radicales de O<sub>2</sub> con marcadores específicos de muerte celular y encontraron que el PH causa la muerte de fibroblastos humanos. Una estudio realizado por Munro et al, en 2006 acerca de la genotoxicidad y carcinogénesis de agentes blanqueadores concluyó que el uso de estos productos no representan un riesgo para desarrollar cáncer, ni siquiera en pacientes con factores de riesgo, lo que sí recomienda, es el uso a dosis y tiempo seguros. Hanks et al, 1993 determinaron la citotoxicidad de soluciones de 3% de PH aplicadas sobre cultivos celulares de fibroblastos gingivales, notaron que a mayor concentración y tiempo de exposición al cultivo de PH mayor es la citotoxicidad. Tripton et al 1995, determinaron los efectos del peróxido de carbamida a concentraciones entre 0,0125% - 0,05% sobre los fibroblastos gingivales humanos y determinaron que a concentraciones bajas de PC no presentaban cambios morfológicos

y a mayor concentración se reducía proliferación y producción matriz extracelular.

(Heberth et al., 2016)

Los dientes con pulpas vitales presentan el flujo de fluido dentinal producido por la presión intrapulpar positiva y, contienen las extensiones citoplasmáticas de los odontoblastos y otros componentes intratubulares, esto puede contrarrestar la difusión de los componentes del gel de blanqueamiento que atraviesan los túbulos dentinarios. Además, la pulpa posee un sistema de vasos linfáticos que participa en la eliminación de los productos externos que han tenido difusión a través de la dentina. (Ana Rita Barcessat, 2018)

La técnica de blanqueamiento dental es una práctica habitual para corregir la decoloración de los dientes. La mayoría de los agentes blanqueadores son oxidantes fuertes, como el peróxido de carbamida o el perborato de sodio, siendo el más común el peróxido de hidrógeno. Hay estudios, por ejemplo, el de ESEM que muestran cambios muy notables en relación con la morfología en la superficie del esmalte blanqueado en comparación con la superficie del esmalte no tratado. La típica estructura del esmalte en forma de prismas se observa en la parte del esmalte sin tratar mientras que, después del blanqueamiento, se evidencia una pérdida total de esta morfología, apareciendo cavidades longitudinales profundas en las zonas más superficiales del esmalte.

(Rodríguez, 2015)

Se han realizado estudios para examinar la penetración de hidrógeno peróxido y peróxido de carbamida en las cámaras pulpares de los dientes. Los estudios en humanos y caninos mostraron que tanto bajo (10%) como altas (35%) concentraciones de agentes blanqueadores penetran fácilmente en la cámara pulpar. Cohen aplicó peróxido de

hidrógeno al 35% y calentó durante 30 minutos. Los dientes humanos que debían extraerse para tratamiento de ortodoncia. Se presentaron diversos niveles de sensibilidad, que duraron de 24 a 48 horas por el 78% de personas. Los hallazgos histológicos tanto en el experimento y los grupos de control mostraron que, a excepción de la vasodilatación moderada y aspiración de núcleos de odontoblastos en los túbulos dentales, todas las pulpas fueron normal. No hubo hallazgos histológicos que expliquen la sensibilidad. Una posible explicación puede ser que la presión se acumula en la cámara pulpar como resultado del calor aplicado, lo que provoca la sensibilidad. (Perchyonok & Grobler, 2015)

### ***Efectos del Blanqueamiento***

El proceso de blanqueamiento dental consiste en la aplicación del gel blanqueador sobre la superficie dental durante un largo período de tiempo, lo que puede causar algunos efectos dañinos en su estructura, como los siguientes: sensibilidad, debido al aumento de porosidad del esmalte (que permite la difusión del gel blanqueador en la dentina a través de los túbulos dentinarios y hasta la pulpa dental); gingivitis, irritación gástrica y de garganta, cambios en la microdureza del esmalte y aumento de su rugosidad superficial. (Jaine, 2017)

A pesar de que el blanqueamiento dental es altamente efectivo, biológicamente seguro y mínimamente invasivo para despigmentar los dientes, se ha reportado como efecto adverso la sensibilidad dental en un 55 % de la población y de estos el 14% no llega a completar el tratamiento. Esta sensibilidad puede persistir hasta 4 días después de finalizado el procedimiento; los mecanismos responsables de la sensibilidad dental por blanqueamiento no han sido totalmente deducidos, sin embargo, la sensación es



posiblemente una indicación de la respuesta pulpar al peróxido de hidrógeno y sus radicales libres. (Achachao & Tay Chu, 2019)

### ***Efectos Sobre la Pulpa Dental***

La sensibilidad dental en algunos casos presenta dolor e incomodidad, provocado por el blanqueamiento, es posiblemente el resultado de una agresión pulpar por la rápida difusión de las moléculas de peróxido de hidrógeno. El daño pulpar puede desencadenar una reacción inflamatoria que conduce a la liberación de factores derivados de las células, como los neuropéptidos de adenosina trifosfato y las prostaglandinas, que excitan o sensibilizan a los nociceptores pulpares. Esta reacción inflamatoria también induce vasodilatación y aumento del flujo sanguíneo pulpar. (Cartagena et al., 2015).

La literatura cree que el daño causado por la difusión del peróxido de hidrógeno en la pulpa durante el blanqueamiento dental es responsable de la sensibilidad dentinaria. Dentro de los 5 a 15 minutos posteriores a la aplicación de los geles blanqueadores, el peróxido de hidrógeno puede encontrarse en el tejido pulpar, donde irrita los nervios y produce una pulpitis reversible. Sin embargo, parece que ocurren efectos más severos, cuando se realiza un mayor número de sesiones de blanqueamiento. Además, varios estudios in vitro actuales han demostrado la aparición de daño transdental y transdental en células pulpares cultivadas después de la aplicación de HP sobre el esmalte. (Roderjan et al., 2015)

En un estudio histológico reciente, Costa *et al.*, (2014) usando un microscopio óptico evaluaron los efectos de la HP sobre las células pulpares y mostraron un daño notable en el tejido pulpar, con cambios inflamatorios leves, así como sitios de necrosis

pulpar. Este estudio ha generado preocupaciones sobre la vitalidad de la pulpa de los dientes poco después del blanqueamiento en el consultorio. Aunque existen muchos estudios clínicos sobre el blanqueamiento dental, hasta el momento no se ha evaluado la vitalidad pulpar de los dientes blanqueados. Esto puede deberse al hecho de que la mayoría de los métodos actuales empleados para evaluar la vitalidad pulpar pueden dar un alto porcentaje de resultados falsos positivos. (Cartagena et al., 2015)

En un estudio de Zach y Cohen demostraron que el aumento de temperatura de 5,5 °C causa daños irreversibles en la pulpa en un 15% de las piezas dentales, así como también el aumento de temperatura de 11,2 °C provoca necrosis en el 60% de los dientes. El elevado aumento de temperatura causa coagulación del citoplasma, dando como resultado la expansión de líquido en la pulpa y túbulos dentinarios y aumento del flujo dentinario. (Gomes Vieira et al., 2019)

### ***Efectos Sobre el Esmalte***

El esmalte se comporta como una membrana semipermeable que posiblemente transmite agua y otras sustancias con pequeño tamaño molecular, tales como iones de oxígeno (O<sub>2</sub>) presentes en el peróxido de hidrógeno. La presencia de erosiones y porosidades en el esmalte se ha relacionado con los subproductos, principalmente urea y oxígeno, a partir de la reacción de oxidación de agentes blanqueadores. (Sifuentes et al., 2016)

El efecto de blanquear los dientes es un tema controvertido. A pesar de que varios estudios no evidencian modificaciones significativas en las propiedades del esmalte, otros estudios demostraron que los agentes blanqueadores provocan cambios en la superficie y el volumen del esmalte. La mayoría de los cambios informados se deben probablemente a un pH bajo y al efecto oxidativo de productos blanqueadores

que disminuyen la cantidad de hidroxiapatita y proteínas. Estos cambios conducen a una disminución de la micro dureza, alteraciones en la morfología de la superficie y menor resistencia al desgaste. (Rodrigues et al., 2016)

Shannon et Cols, evaluaron el efecto de los agentes blanqueadores sobre el tejido adamantino de los dientes, para ello utilizaron dientes vitales y peróxido de carbamida al 15% durante 15 horas al día, usando microscopía electrónica y en su análisis detectaron alteraciones significativas en comparación con un grupo control, la causa es una pérdida perceptible del calcio del esmalte y una disminución de la dureza superficial. (Cessa, 2018)

Bitter et al. demostraron que los dientes blanqueados con peróxido de carbamida al 35% (35 minutos al día, durante 14 días) perdían su capa de esmalte aprismático y el daño no desapareció después de 90 días. Al parecer, este efecto sobre el esmalte está influenciado por la concentración del agente blanqueador utilizado, así también, Oltu y Gürgan compararon esmaltes expuestos a peróxido de carbamida al 35%, 16% y 10%, encontrando alteraciones de los mismos en aquellos dientes en los que se usaron concentraciones de 35% pero no en las inferiores. (Moradas & Álvarez, 2018)

Se especula que la reacción entre el peróxido y los materiales orgánicos en la superficie del esmalte puede dar como resultado alteraciones morfológicas. Hegedüs menciona que el uso de agentes blanqueadores caseros es capaz de causar alteraciones en el esmalte. El peróxido contenido en los blanqueamientos dentales afecta la fase orgánica del esmalte y no sólo la superficie, sino también la estructura interna del mismo (Meneses et al., 2013)

Se conocen efectos secundarios del blanqueamiento la alteración rugosa de los dientes conduce a una mayor adhesión de bacterias (por ejemplo, *Streptococcus mutans*), además de sensibilidades al dolor debido a la deshidratación, y que pueden mitigarse mediante la aplicación de un gel de fluoruro de nitrato de potasio, también pueden producirse irritaciones gingivales, aumento de las sensibilidades a la temperatura debido a la deshidratación durante el blanqueamiento y una disminución de la resistencia del esmalte dental a la tracción. También surgen problemas si los dientes a aclarar presentan restauraciones estéticas, dado que el color de éstas no es alterado por el proceso de blanqueamiento. (Cartagena et al., 2015)

### ***Efectos Sobre la Dentina***

La dentina, es un tejido dental duro calcificado, en la porción coronal está recubierto con esmalte y cemento. La dentina rodea una cavidad central llamada cámara pulpar, que alberga la pulpa dental. Es de color blanco amarillento, menos duro que el esmalte, pero más duro que el hueso. Su composición está dada por un 50% de sales minerales, un 30% de matriz orgánica y un 20% de agua. (Félix-Matos et al., 2015)

Poco se ha publicado acerca de la influencia de blanqueamiento dental sobre la estructura de la dentina en comparación con el esmalte. Zalkind et al. utilizaron SEM (Scanning Electron Microscopy) para revelar cambios en la morfología de la superficie de la dentina. Pécora et al. encontraron que la microdureza de la dentina disminuyó después de la aplicación de un agente de peróxido de carbamida al 10% durante 72 horas. Por otra parte, Lewinstein et al. mostraron una disminución en la microdureza de la dentina después de la exposición a una solución de 30% de peróxido de hidrógeno en pH 3, mientras que Tam et al., encontraron que la resistencia a la fractura in vitro de la

dentina se redujo tras el uso prolongado de los productos de blanqueamiento cuando se aplican directamente en la dentina. En otro estudio Engle et al., llevaron a cabo una investigación del efecto de la interacción entre el blanqueamiento, la erosión y la abrasión del dentífrico sobre el esmalte y la dentina. Indicaron que el aclarado con peróxido de carbamida al 10% no aumentó el desgaste erosivo y abrasivo de esmalte. (Cessa, 2018)

### ***Sensibilidad Dental***

Una de las quejas más comunes después del tratamiento blanqueador es la sensibilidad dental. Se ha sugerido que esto podría ser el resultado de la penetración de peróxido de hidrógeno (PH) a través de la estructura del diente en la cámara pulpar o debido a un aumento de temperatura de la pulpa durante el blanqueamiento. El PH podría causar liberación de mediadores inflamatorios y la estimulación sensorial de los nervios, por esta razón, es de suma importancia elegir un método que minimiza la penetración de PH en la pulpa. (Omrani et al., 2016)

Aunque el dolor y la incomodidad causados por la sensibilidad dental (SD) provocado por el blanqueamiento dental son generalmente leves y transitorios, ocasionalmente puede ser grave e irritante, lo que hace que el paciente se retire del tratamiento blanqueador. Varios investigadores han planteado que la SD inducido por blanqueamiento se ha asociado con el paso de peróxido de hidrógeno, a través del esmalte y la dentina, hasta la pulpa donde produce una reacción inflamatoria y puede activar directamente los nervios que causan dolor. Se han utilizado algunos intentos para prevenir este efecto adverso. (Parreiras et al., 2018).

Se describen varias teorías en relación con la sensibilidad dental que se produce durante el blanqueamiento y son las siguientes: Teoría de la inervación directa: terminaciones nerviosas directas que penetran en la dentina y luego en la unión esmalte-dentina, cuando se recibe estimulación mecánica, se produce sensibilidad. Teoría del odontoblasto como receptor: el odontoblasto actúa como receptor en sí mismo enviando la señal a una terminación nerviosa, pero muchos estudios han determinado que estas células no se excitan. Teoría hidrodinámica: se define como cualquier estímulo que produce el movimiento del líquido dentario (linfa dentaria) y el movimiento del líquido dentro de los túbulos receptores estimula la inervación en la unión dentina-esmalte. (Féliz et al., 2015)

### ***Agentes Blanqueadores***

Los agentes blanqueadores son utilizados con el fin de remover pigmentos intrínsecos del esmalte dental. Para lograr este propósito, se han descrito en la literatura diversos métodos de blanqueamiento, los cuales incluyen el uso de diferentes agentes blanqueadores, concentraciones y tiempo de aplicación. Las opciones para aclarado en dientes vitales incluyen productos con peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida. (Álvarez et al., 2014)

Los agentes blanqueadores actuales tienen ingredientes que se consideran activos e inactivos en su formulación. Los ingredientes activos son los responsables del blanqueamiento en sí e incluyen peróxido de hidrógeno o carbamida. Entre los principales ingredientes inactivos se pueden incluir los agentes espesantes, portadores, tensoactivos y dispersantes de pigmentos, además de conservantes y aromas. (Gomes et al., 2019).

A través de los años ha existido una gran controversia en relación a los efectos de diferentes concentraciones de agentes blanqueadores sobre la estructura del esmalte y diferentes materiales restauradores, siendo los productos más utilizados para blanquear dientes a base de peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida. En cuanto a su efectividad, la evidencia apunta a la difusión de estos peróxidos dentro y a través del esmalte hacia las regiones de dentina y a medida que se diseminan, reaccionan con las macromoléculas oscuras presentes, provocando su alteración estructural, promoviendo así el blanqueamiento dental. Sin embargo, por otro lado, pueden promover cambios en la matriz orgánica del esmalte, dentina y materiales restauradores. (Correia et al., 2020)

### ***Peróxido de Hidrógeno***

Es el agente activo en todos los materiales para blanqueamiento y puede ser usado de forma directa o producirse a través de una reacción química del peróxido de carbamida o el perborato de sodio. Debido a su bajo peso molecular, éste puede penetrar la dentina y liberar oxígeno, el cual rompe los dobles enlaces de los compuestos orgánicos e inorgánicos al interior de los túbulos dentinarios. (Yessica Cahuatico Carhuapoma, 2016). El peróxido de hidrógeno es un líquido amargo e incoloro que es altamente soluble en agua y forma una solución ácida. Los productos están disponibles en un rango de concentración del 10% al 45% para blanqueamiento. (Ozkocak et al., 2020)

Durante el proceso de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno existen 2 principales componentes: el tiempo de aplicación y la concentración del agente, las concentraciones cuando se aplican son más rápidas que las concentraciones bajas de peróxido de hidrógeno; sin embargo, las concentraciones bajas de peróxido de hidrógeno

al dejarlas actuar más tiempo pueden alcanzar los mismos resultados que las dosis altas. (Perchyonok & Grobler, 2015)

### ***Peróxido de Carbamida***

El peróxido de carbamida ( $\text{CH}_6\text{N}_2\text{O}_3$ ) es un compuesto químico sólido cristalino blanco que libera oxígeno cuando entra en contacto con agua. Las concentraciones utilizadas para blanquear oscilan entre el 10% y el 35%. En un peróxido de carbamida al 10%, la solución se descompone en peróxido de hidrógeno al 3.35% y 6,65% de urea. La urea se descompone en amoníaco y agua, que pueden proporcionar algunos beneficios efectos secundarios porque tiende a aumentar el pH de la solución. Además, la urea tiene propiedades proteolíticas que pueden afectar la eficacia del blanqueamiento dental. Los productos de peróxido de carbamida generalmente contienen un carbopol o una base de glicerina. La base de carbopol ralentiza la liberación de peróxido de hidrógeno y por lo tanto es eficaz durante un período de tiempo más largo. (Kwon et al., 2015)

También puede incluir glicerina a diferentes concentraciones porque lo hace químicamente más estable en comparación con el peróxido de hidrógeno. En algunas composiciones de este, se incluye el carbopol, el cual prolonga la liberación de peróxido activo y mejora la vida de almacenamiento. (Ozkocak et al., 2020)

### ***Perborato de Sodio***

Este agente oxidante está disponible en una presentación de polvo o en diversas preparaciones comerciales. Cuando es fresco contiene alrededor del 95% de perborato, que corresponde a 9.9% del oxígeno disponible. El perborato de sodio es estable cuando



se seca. En presencia de ácido, aire o agua, se descompone para formar metaborato de sodio, peróxido de hidrógeno y oxígeno nascente. Se dispone de tres tipos de preparaciones de perborato de sodio: monohidrato, trihidrato y tetrahidrato. (Gallego, 2006)

### ***Mecanismo de Acción de los Agentes Blanqueadores***

Todos los sistemas profesionales para lograr tal fin, utilizan como principio activo a los peróxidos que son especiales para uso dental. Entre los más comunes se encuentran el peróxido de hidrógeno (PH), que se utiliza para blanqueamientos en el consultorio y el peróxido de carbamida, que es recomendado para tratamientos ambulatorios. Estos peróxidos se presentan en consistencia de gel y pueden ser activados mediante distintas modalidades, como luz, calor, activadores químicos o combinaciones entre éstos, donde se lleva a cabo una reacción oxidativa con la consecuente liberación de oxígeno y desprendimiento de moléculas de PH que son capaces de filtrarse a través de la dentina por los túbulos dentinarios (existen aproximadamente 15,000 túbulos dentinarios/mm<sup>2</sup>). Así, la dentina, que da color a los dientes, sufre un proceso de oxidación que se traduce en el blanqueamiento de los dientes. (Vargas, 2018)

El mecanismo de acción de los peróxidos en el proceso de blanqueamiento consiste básicamente en eliminar las macromoléculas responsables de la pigmentación de los dientes por una reacción de oxidación por difusión. Sin embargo, pueden surgir efectos adversos después de este proceso, como aumento de la rugosidad de la superficie, desmineralización, sensibilidad, agrietamiento y cambios en el esmalte, que

se han descrito ampliamente a través de evaluaciones con microscopía electrónica de barrido. (Thaiany, 2020)

Los tejidos dentales duros están altamente mineralizados y su contenido orgánico juega un papel importante en el proceso del blanqueamiento. Se especula que la reacción entre el peróxido y los materiales orgánicos en la superficie del esmalte puede dar como resultado alteraciones morfológicas. Hegedüs menciona que el uso de agentes blanqueadores caseros, son capaces de causar alteraciones en el esmalte. El peróxido contenido en los blanqueamientos dentales afecta la fase orgánica del esmalte y no sólo la superficie, sino también la estructura interna del mismo. (Vargas, 2018)

### ***Técnicas de Blanqueamiento***

El tratamiento se puede realizar mediante las siguientes modalidades: blanqueamiento en consultorio, que recomienda el uso de altas concentraciones de peróxido y promueve un mayor control del tratamiento con efectividad de los resultados. El blanqueamiento domiciliario lo realizan los propios pacientes, con la aplicación de blanqueadores de baja concentración de peróxido o peróxido de carbamida en los dientes y la técnica combinada. (Silva, 2018)

### ***Técnica en el Consultorio***

La técnica de blanqueamiento dental en el consultorio es la que aplica el profesional dental de salud en su oficina. Este procedimiento se caracteriza por el uso de altas concentraciones de agentes oxidantes durante períodos cortos de tiempo, usando el peróxido de hidrógeno al 25% y 35%. Debido al uso de altas concentraciones, el resto de la boca debe protegerse de los agentes blanqueadores. El aislamiento de los tejidos blandos se realiza con un dique gingival o con una barrera protectora, así como también

protección ocular contra las altas concentraciones de agentes oxidantes que deben ser usados tanto por el paciente y por el dentista. En algunos casos, el tratamiento requiere una etapa de activación mediante calor ligero, que podría implicar medidas de seguridad adicionales. (Rodríguez et al., 2019)

Preferentemente esta técnica está indicada para pequeños grupos de dientes, o cuando el paciente desea reducir el tiempo de tratamiento. Para estos pacientes puede estar indicado el blanqueamiento simultáneo de la arcada superior e inferior, y tanto para dientes vitales como no vitales. El paciente regresará a su casa y se le dará un tiempo para valorar la mejoría de la sensación de color en su diente o dientes, con la posibilidad de modificaciones o mejoras posteriores, insertando más cantidad de agente blanqueador. Si nos encontramos con un caso de decoloración importante y queremos conseguir resultados en un período corto de tiempo, podríamos realizar la apertura cameral y utilizar una elevada dosis de peróxido de carbamida al 35-38%. (Moradas, 2017)

### ***Técnica en el Hogar***

La aplicación es realizada por el paciente, bajo supervisión profesional periódica. Requiere de la confección de una férula de blanqueamiento dental individualizada, hecha en base a un modelo obtenido del mismo paciente. Se utilizan unas láminas de acetato moldeadas en una máquina de termo vacío. Estas férulas se usan durante el día o la noche con el gel de blanqueamiento contenido en éstas, que puede ser de peróxido de carbamida al 10, 15,20 o 22 %, en un lapso de 3 a 8 horas diarias o de peróxido de hidrógeno al 5,5% ó 7,5%, por 2 a 4 horas al día. La duración del tratamiento dependerá del tipo de decoloración presente. (Azzarri et al., 2015)

Las concentraciones del agente oxidantes son más bajos que los tratamientos en el consultorio. Sin embargo, esta técnica de blanqueamiento requiere un mayor número de pasos para lograr el éxito, lo que incluye moldes precisos con la forma adecuada. El paciente debe estar instruido sobre cómo colocar el gel blanqueador en las bandejas y cómo eliminar cualquier exceso de gel después de la inserción. Además, el paciente debe comprometerse con el procedimiento para obtener resultados satisfactorios. Investigaciones ha demostrado que el blanqueamiento final será ser alcanzó a 6 semanas independiente de la concentración y el tipo de peróxido utilizado, el peróxido de carbamida es más adecuado para aplicaciones nocturnas debido a su mayor estabilidad. (Rodríguez et al., 2019) Originalmente, esta técnica fue llamada Nightguard vital bleaching, ya que se aplica durante las horas de la noche. (Wasserman, 2015)

### ***Diferencias de Tipo de Técnicas Blanqueadoras***

En general, existen dos técnicas de blanqueamiento dental para dientes vitales. En el blanqueamiento en casa, los pacientes utilizan una bandeja de blanqueamiento diariamente durante períodos entre 30 min y 4 horas, dependiendo de si se emplea peróxido de carbamida o peróxido de hidrógeno (PH). A diferencia del blanqueamiento en el hogar que dura varias semanas, el blanqueamiento en el consultorio ofrece más rapidez y resultados inmediatos, ya que emplea PH concentrado alto (por encima del 30%) o alta concentración de PC ( $\geq 37\%$ ) en una a tres citas clínicas de 30–50 min cada uno. Los intervalos entre sesiones pueden variar de dos a siete días, por lo que los resultados finales se pueden alcanzar en una semana utilizando períodos de intervalo más cortos. Además, las bandejas de blanqueo no son requerido para el blanqueamiento en el consultorio, lo que hace de este procedimiento una alternativa para aquellos

pacientes que no quieren usar bandejas de blanqueamiento a diario durante algunas semanas. (Medeiros et al., 2020)

Cuando se comparan los dos productos, el peróxido de hidrógeno tiene menos tiempo de uso por día, pero tarda más días en blanquearse hasta un nivel determinado. El peróxido de carbamida tiene más tiempo de uso (durante la noche) pero requiere menos días/noches totales para alcanzar el mismo nivel de blanqueamiento. Los hábitos diarios del paciente y el grado de decoloración son factores para determinar qué material es el mejor. Las primeras investigaciones sobre ambos materiales indicaron que los pacientes cumplieron más durante mucho tiempo con el blanqueamiento nocturno que con el blanqueamiento diurno cuando se usa peróxido de carbamida. El cumplimiento es uno de los retos más grandes con la técnica de blanqueamiento en casa, especialmente al blanquear las manchas difíciles, por lo que el blanqueamiento nocturno, sería preferible peróxido de carbamida al 10%. (Haywood & Sword, 2020)

Otra ventaja de la técnica en la oficina es que el profesional supervisa todo el tratamiento. Sin embargo, este procedimiento también tiene algunas desventajas. En la oficina el blanqueamiento produce un mayor riesgo e intensidad de sensibilidad al blanqueamiento (SD) que el blanqueamiento en casa. Los estudios informan que aproximadamente el 50% -86% de los pacientes se quejan de SD, sin embargo, la intensidad de SD fue mucho mayor para el blanqueamiento en consultorio. En una escala de dolor de 0 a 4, la intensidad media del dolor fue de 0,5 para el blanqueamiento en casa en comparación con 2,8 unidades para el blanqueamiento en el consultorio. (Medeiros et al., 2020)

Sin embargo, el blanqueamiento profesional en el consultorio se está volviendo atractivo debido a su blanqueamiento inmediato sin la necesidad de usar una bandeja en casa. Ambos tratamientos tienen resultados similares a corto y largo plazo una vez concluidos. El tipo y concentración del gel blanqueador, así como el tiempo de aplicación varían según el tratamiento: 25% -38% de peróxido de hidrógeno en tres sesiones de blanqueamiento en consultorio; mientras que el blanqueamiento dental casero utiliza gel de peróxido de carbamida al 10% -16% en bandejas personalizadas durante dos semanas. (Barcessat, 2018)

### ***Indicaciones del Uso de Agentes Blanqueadores***

El blanqueamiento de dientes vitales y no vitales puede estar indicado en un solo diente, grupo de dientes o en el conjunto de la dentición, y en diferentes edades, preferentemente una vez finalizada la calcificación de los dientes, las situaciones descritas en la evidencia como de elección son:

1. Dientes que presentan una coloración amarillenta u oscurecida.
2. Dientes manchados u oscurecidos por la deposición de colorantes provenientes de alimentación y especialmente tabaco.
3. Dientes que presentan discromías por tetraciclinas.
4. Alteración cromática secundaria a traumatismo.
5. Dientes que presentan severa pérdida de esmalte, sea por edad o desgaste fisiológico.
6. Secundario a fluorosis dental.
7. Es uno de los riesgos de cambio de color secundario a una necrosis pulpar.
8. Respuesta a una enfermedad sistémica, como sarampión, fiebre reumática, porfiria congénita, eritroblastosis fetal o escarlatina. (Estrada, 2017)

### ***Exposición Dentinaria Conducta a Seguir***

Para minimizar la sensibilidad dental (SD) provocada por blanqueamiento, se han evaluado fármacos antiinflamatorios, analgésicos, antioxidantes, corticoides y opioides como alternativas. Sin embargo, los estudios clínicos indican que el uso de medicamentos orales no reduce el riesgo de SD o su intensidad, como también se informó en una revisión sistemática. En cambio, se observó un enfoque prometedor para minimizar la SD inducida por el blanqueamiento con la aplicación tópica de desensibilizantes antes de los procedimientos de blanqueamiento en el consultorio como nitrato de potasio al 5% y gel de fluoruro de sodio (0,7-2%). El mecanismo del nitrato de potasio que reduce el SD parece estar relacionado con el aumento en la concentración de iones de potasio alrededor de las fibras nerviosas, lo que evita repolarización del nervio sensorial. Este fue la razón de por qué el producto se evaluó principalmente antes blanqueamiento, manteniéndose en contacto con la estructura dental antes de la aplicación del gel blanqueador. (Martin et al., 2019)

### ***Nitrato de Potasio***

Puede ser usado antes, durante y después del blanqueamiento dental para reducir la sensibilidad dental, ya que reduce la excitabilidad de las fibras nerviosas presentes en la pulpa evitando la repolarización de las terminaciones nerviosas previniendo que respondan a nuevos estímulos; este producto puede encontrarse dentro de la composición de dentífricos, geles desensibilizantes y en algunos productos blanqueadores. Se ha demostrado que el nitrato de potasio ofrece la mayor eficacia en el tratamiento de desensibilización. Diversos estudios demuestran que el uso de gel de nitrato de potasio antes del blanqueamiento es efectivo, en el estudio de Tay et al., del 2009, se evaluaron

en pacientes sanos el uso de desensibilizantes a base de nitrato de potasio al 5% + fluoruro de sodio 2% durante 10 minutos antes del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% mostrando que el nitrato de potasio reduce el riesgo de presentar sensibilidad y si el paciente tuviese sensibilidad, esta sería leve. (Achachao & Tay Chu, 2019)

En un estudio por Parreiras et al. (2018), evaluaron la efectividad de un gel desensibilizante que contenía 5% de nitrato de potasio y 5% de glutaraldehído aplicado antes del blanqueamiento realizado en el consultorio, con gel de peróxido de hidrogeno a concentración de 35%. Los autores demostraron que los dos geles desensibilizantes antes del blanqueamiento PH redujeron el riesgo y la gravedad de la sensibilidad dental, sin alterar los resultados del blanqueamiento. (Gomes Vieira et al., 2019)

### *Antiinflamatorios*

Se ha informado que los mediadores inflamatorios como prostaglandinas producidas por la vía de las ciclooxigenasas juegan un papel crítico en dolor dental. La administración intravenosa de anti-esteroides no esteroideos medicamentos inflamatorios (AINE), conocidos por bloquear esta vía. Este es el motivo de la administración de este medicamento antes de los tratamientos de blanqueamiento en el consultorio. Además, ibuprofeno y acetaminofén juntos proporcionan un alivio superior del dolor después de la cirugía oral en comparación con cada compuesto solo. Por lo tanto, esta combinación podría disminuir la sensibilidad de los dientes por los procedimientos de blanqueamiento. (Rodríguez et al., 2019)

El etoricoxib y el son fármacos, que presentan baja solubilidad y alta permeabilidad, lo que puede dificultar su absorción y crear desajuste de biodisponibilidad durante el procedimiento de blanqueamiento. Además, los fármacos antiinflamatorios



pueden tener una acción específica sobre los mediadores inflamatorios (bradicinina) y el neurotransmisor del dolor dentario causado por el blanqueamiento dental. Entre los (AINE), el etodolac demostró eficacia en el control de prostaglandinas y bradicininas. Sin embargo, no hay evidencia clínica con respecto al uso de etodolaco en la reducción de la sensibilidad dental causada por el blanqueamiento en el consultorio. (Costa et al., 2018)

### ***Flúor***

La aplicación de flúor también se ha utilizado tradicionalmente para controlar la sensibilidad y se cree que actúa como bloqueador de los túbulos para controlar el flujo de líquido pulpar. El mecanismo de acción principal del flúor es el cierre de los túbulos dentinarios o un aumento de la dureza del esmalte. (Nanjundasetty & Ashrafulla, 2016). En relación a la presentación de este producto en odontología, estas van desde el contenido de 1400 ppm hasta 12 300 ppm. En la mayoría de reportes e investigaciones se encontró que el flúor gel a distintas concentraciones se encuentran asociados a diferentes agentes desensibilizantes. (Achachao & Tay Chu, 2019)

## **Capítulo III**

### **Marco Metodológico**

#### **Diseño y tipo de investigación**

El diseño de la investigación del presente trabajo es cualitativo ya que es un trabajo de tipo bibliográfico, tomando en cuenta que abordara de manera precisa fundamentaciones teóricas apoyadas en distintas fuentes bibliográficas como, artículos científicos, revistas científicas, base de datos como Scielo, Mediagraphic, Google académico, Research, Elsevier, Pubmed, LILACS, Siencedirect, etc. basado en el efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar.

En segundo lugar, es de tipo exploratorio, ya que se pretende explorar el problema y su entorno, tomando en cuenta los aspectos fundamentales para profundizar en tema abordado.

Finalmente es documental ya que se realizó una extensa revisión bibliográfica y descriptiva de fuentes primarias, secundarias y clásicos de la ciencia odontológica

#### **Métodos, Técnicas e Instrumentos**

- El presente trabajo se desarrolla bajo la metodología Analítica – Sintética ya que se realizará el análisis de la información obtenida de las diferentes fuentes.
- También se utilizará como método el Histórico – Lógico pretendiendo revisar información previamente analizada utilizado para la información en fuentes científicas y obtener datos actualizados de 5 años de antigüedad, tanto a nivel documental como estadísticas y artículos científicos

- La Técnica a emplear es la Revisión Bibliográfica debido a que se revisarán fuentes primarias, secundarias y clásicos de la ciencia odontológica publicados en diferentes medios científicos tales como; páginas científicas como: Scielo, Pubmed, LILACS, Mediagraphic etc.

### **Procedimiento de la Investigación**

1. El presente trabajo de investigación se inició con la lectura de fuentes bibliográficas y se determinó la idea de investigación para posteriormente plantear el tema de trabajo de titulación.
2. Se continúa con la revisión de literatura y lectura científica cerca del efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar.
3. Se estructura el problema a partir de objetivos de investigación y la justificación del trabajo de titulación
4. Se estableció el alcance exploratorio del trabajo de titulación
5. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

### ***Resultados***

De acuerdo a la revisión de fuentes y paginas como Scielo, Pubmed, LILACS, Mediagraphic, Researchgate, Google Academic, etc., se pudo observar que la mayoría de productos blanqueadores utilizan en su composición el peróxido de carbamida y el

peróxido de hidrógeno como principal agente activo. Sin embargo, los tratamientos de blanqueamiento con peróxido a altas concentraciones pueden provocar efectos adversos locales, así como un daño irreversible en el tejido pulpar, como irritación de la mucosa oral, sensibilidad pulpar, pulpitis, alteración de la superficie del esmalte, inclusive necrosis pulpar, etc.

En este caso el peróxido de carbamida y el peróxido de hidrógeno también pueden ser aplicados de distintas formas y concentraciones, ya sea en el consultorio o en el hogar y con una técnica combinada de ambas. Cuando se comparan los dos productos, el peróxido de hidrógeno tiene menos tiempo de uso por día, pero tarda más días en blanquearse hasta un nivel determinado. El peróxido de carbamida tiene más tiempo de uso (durante la noche) pero requiere menos días/noches totales para alcanzar el mismo nivel de blanqueamiento.

La efectividad del peróxido de carbamida al 10% también incluye los bajos niveles de sensibilidad que origina, al ser comparado con otras concentraciones como al 20% y otros agentes de blanqueamiento, mientras que la efectividad del peróxido de hidrógeno se ve influenciada por diversos factores como la sensibilidad y el uso de luz como acelerador. De este modo, estudios indican la presencia de sensibilidad dental luego del tratamiento con peróxido de hidrógeno con altas concentraciones, como al 35%

## *Discusión*

La creciente demanda solicitando un blanqueamiento dental ha llevado a muchos fabricantes e investigadores a crear productos que brinden resultados eficaces. Sin embargo, como con cualquier procedimiento dental, este tratamiento implica riesgos que pueden provocar efectos adversos. En varios estudios como en el de Bitter et al. demostraron que los dientes blanqueados con peróxido de carbamida al 35% (35 minutos al día, durante 14 días) perdían su capa de esmalte aprismático y el daño no desapareció después de 90 días. Al parecer, este efecto sobre el esmalte está influenciado por la concentración del agente blanqueador utilizado, así también, Oltu y Gürgan compararon esmaltes expuestos a peróxido de carbamida al 35%, 16% y 10%, encontrando alteraciones de los mismos en aquellos dientes en los que se usaron concentraciones de 35% pero no en las inferiores. (Moradas & Álvarez, 2018) & (Haywood & Sword, 2020)

Haywood demostró en un estudio que el 35% de peróxido de hidrógeno puede llegar al tejido pulpar en 15 min, Lewinstein et al. mostraron una disminución en la microdureza de la dentina después de la exposición a una solución de 30% de peróxido de hidrógeno en pH 3, mientras que Tam et al., encontraron que la resistencia a la fractura in vitro de la dentina se redujo tras el uso prolongado de los productos de blanqueamiento cuando se aplican directamente en la dentina. (Cessa, 2018)

En un estudio Soares, et al. (2014) evaluó la eficacia y toxicidad de diferentes técnicas de blanqueamiento en células pulpares. Probaron varias concentraciones de agente (17,5% o 35%) y tiempos de aplicación que variaban entre 1 a 5 min; 1 a 15 min; 3 a 15 min, utilizaron discos de esmalte y dentina colocados sobre células similares a

odontoblastos, demostrando que la disminución del tiempo de blanqueamiento a 5 minutos utilizando peróxido de hidrógeno al 35% o una reducción de concentración al 17,5% durante cualquier período de tiempo produjo cambios significativos en el color de los dientes y una menor toxicidad para las células pulpares. (Magalhães et al., 2016)

Engle et al., llevaron a cabo una investigación del efecto de la interacción entre el blanqueamiento, la erosión y la abrasión del dentífrico sobre el esmalte y la dentina. demostraron que el blanqueamiento con peróxido de carbamida al 10% no aumentó el desgaste erosivo y abrasivo de esmalte. (Cessa, 2018).

## **Capítulo IV**

### **Conclusiones y Recomendaciones**

#### **Conclusiones**

El tejido pulpar se inflama debido a la interacción de las moléculas de peróxido de hidrógeno que atraviesan esmalte, la dentina y en ocasiones la pulpa dental, provocando reacciones adversas que causan, dolor, incomodidad y sensibilidad al paciente. En el blanqueamiento dental se inflama debido al uso de materiales que al reaccionar químicamente producen subproductos que lesionan la dentina y el esmalte, además de la concentración y el tiempo en la aplicación.

Factores como la concentración de los agentes blanqueadores, tiempo de aplicación y número de sesiones, pueden influir directamente en la extensión e intensidad del daño pulpar, que puede ir desde inflamación, aumento del flujo sanguíneo pulpar, hasta un proceso de necrosis. En lo concerniente a la activación del agente de blanqueamiento y de acuerdo a la evidencia actual, la activación del agente blanqueador con diversas fuentes de luz no parece ser beneficiosa en comparación con el blanqueamiento sin activación con luz.

Los materiales utilizados en el blanqueamiento dental en la actualidad son el peróxido de carbamida, el peróxido de hidrógeno y el perborato de sodio. Se encuentran en diferentes concentraciones y presentaciones, como dentífricos y geles.

El uso de agentes como el flúor, nitrato de potasio, gluma, entre otros, añadidos en pastas o geles para el blanqueamiento, demuestran minimizar efectos adversos, principalmente la sensibilidad, ya que estos productos cierran de los túbulos dentinarios o producen un aumento de la dureza del esmalte dental provocada durante el tratamiento, y pueden ser usados antes, durante y después del blanqueamiento dental.

Teniendo en cuenta las diferentes técnicas blanqueamiento y su aplicación, se ha observado que si el proceso lo lleva a cabo el profesional en el consultorio puede minimizar los riesgos del blanqueamiento, ya que es consciente de las concentraciones,

tiempo de aplicación y procedimiento adecuado, por otro lado la técnica en el hogar si bien es supervisada por el profesional y se realiza con concentraciones inferiores, este proceso se basa principalmente en la constancia y responsabilidad que muestre el paciente a la hora de realizarlo, ya que puede aumentar la concentración y el tiempo de aplicación esperando acortar el tratamiento sin saber los riesgos de este.

## **Recomendaciones**

Los agentes utilizados en el blanqueamiento dental deben ser aplicados en las dosis correspondientes, en el tiempo adecuado y después de un diagnóstico, edad y daño



de piezas, tipo de decoloraciones o alguna patología aparente, etc., ya que al realizarse por cualquier motivo ya sea estético o personal, le dará una satisfacción al paciente, sin embargo, no se miden las consecuencias que existen al realizarse este procedimiento dental ya sea por el profesional o por cuenta propia. La sensibilidad dental es el efecto secundario más común al realizarse el tratamiento, inclusive lleva a muchos pacientes a abandonarlo por el malestar y dolor que causa.

Los pacientes que requieren de blanqueamientos dentales por mejorar la estética deben solicitar la información al profesional para conocer las complicaciones que estos pueden ocasionar en la dentina, esmalte, tejido pulpar y tomar la decisión de practicarse o no.

## Bibliografía

- Achachao Almerco, K., & Tay Chu Jon, L. Y. (2019). Terapias para disminuir la sensibilidad por blanqueamiento dental. *Rev Estomatol Herediana*, 29(4), 297-305. doi:<https://doi.org/10.20453/reh.v29i4.3639>
- Álvarez, J. R., Vielma Monserrate, J. C., Pellegrini Aguilera, A., Puentes Rodríguez, J., & Sosa Marquina, D. (2014). SENSIBILIDAD POST-TRATAMIENTO DE BLANQUEAMIENTO DENTAL. *Rev Venez Invest Odont IADR*, 1, 21-26. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/327980089\\_Sensibilidad\\_post-tratamiento\\_de\\_blanqueamiento\\_dental\\_ambulatorio\\_experiencias\\_exitosas\\_de\\_hasta\\_9\\_anos](https://www.researchgate.net/publication/327980089_Sensibilidad_post-tratamiento_de_blanqueamiento_dental_ambulatorio_experiencias_exitosas_de_hasta_9_anos)
- Ana Rita Barcessat, N. C.-J. (2018). Blanqueamiento dental vital mediante diferentes técnicas: una evaluación clínica. *Future Dental Journal*.
- Artigas Alonso, A., Melik González, Y. R., Saavedra Chía, M., Guerra Rodríguez, E., & Rivera Cruz, A. M. (2018). Recromía en dientes no vitales. Reporte de caso. *Correo Científico Médico de Holguín*, 22(4). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812018000400020](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812018000400020)
- Azzarri, M. J., Jordán, S., & Rigogtio, L. (2015). Acción de los agentes blanqueadores sobre materiales de restauración. *REVISTA DE LA SOCIEDAD ODONTOLÓGICA DE LA PLATA*, 25(51), 25-31. Obtenido de <http://solp-admin.diper-it.com/api/uploads/magazinearticles/Accion-de-los-agentes->

blanqueadores-sobre-materiales-de-restauracion-Action-of-bleaching-agents-on-restorative-materials/Azzarri%2051.PDF

Carregosa Santana, M. L., Caldeira Leal, P., Reis, A., & Faria-E-Silva, A. L. (2019).

Effect of anti-inflammatory and analgesic drugs for the prevention of bleaching-induced tooth sensitivity. *The Journal of the American Dental Association*, *150*(10), 1-12. doi:10.1016/j.adaj.2019.05.004

Cartagena, A. F., Parreiras, S. O., Loguercio, A. D., Reis, A., & Campanha, N. H.

(2015). In-office bleaching effects on the pulp flow and tooth sensitivity – case series. *Brazilian Oral Research*, *29*(1), 1-6. doi:<https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0026>

Cessa, E. S. (2018). Dental clearance: review of the literature and case report. *Revista*

*ADM*, *75*(1), 9-25. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2018/od181c.pdf>

Chaple Gil, A. M., Fernández Godoy, E., & Quintana Muñoz, L. (2019). Técnica

modificada de blanqueamiento de dientes vitales empleando DMC peróxido de hidrógeno al 35%. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, *18*(3). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2019000300428](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2019000300428)

Chávez Carrero, O., Rojas León, R., & Márquez Mora, S. (2016). Efectividad de los

procedimientos para el blanqueamiento dental. Una revisión. *Rev Venez Invest Odont IADR*, *4*(2), 122-160. Obtenido de <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio/article/view/7703/7627>

Correia Vieira, A., Silva de Oliveira, M. C., Castro Vieira Andrade, A., Ferreira Leite,

M., Lima Gonçalves, F., & Rocha e Silva, J. (2020). Efeitos do uso de produtos

clareadores de autoaplicação sobre a superfície de uma resina composta nanoparticulada. *Arq Odontol, Belo Horizonte*, 56, 1-7.

doi:<https://doi.org/10.7308/aodontol/2020.56.e26>

Costa Vaez, S., Faria-E-Silva, A. L., Dourado Loguércio, A., Guedes Fernandes, M. T., & Salata Nahsan, F. P. (2018). Preemptive use of etodolac on tooth sensitivity after in-office bleaching: a randomized clinical trial. *Journal of applied oral science*, 26, 1-9. doi:10.1590/1678-7757-2016-0473

Eachempati, P., Kumbargere Nagraj, S., Kiran Kumar Krishanappa, S., Gupta, P., & Yaylali, I. E. (2018). Home-based chemically-induced whitening (bleaching) of teeth in adults (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12(12). doi:10.1002/14651858.CD006202.pub2

Elizandra Silva da Penha, E. L. (2018). USE OF 35% HYDROGEN PEROXIDE IN TOOTH BLEACHING IN DIFFERENT CLINICAL TIME INTERVALS: HOW LONG DOES SENSITIVITY LAST, AND AT WHAT TIMES IS IT MORE EXACERBATED? *Biosci. j. (Online)*, 495-504.

Félicz-Matos, L., Hernández, L. M., & Abreu, N. (2015). Dental Bleaching Techniques; Hydrogen-carbamide Peroxides and Light Sources for Activation, an Update. Mini Review Article. *The Open Dentistry Journal*, 8(1), 264-268. doi:10.2174/1874210601408010264

Gabriel Gallego, O. Z. (2006). Combinación de tres tecnicas de blanqueamiento en dientes no vitales. Reporte de un caso. *Revista CES Odontología*.

Gomes Vieira, J., Belo Reis, J. A., Lia Mondelli, R. F., & Soares, A. F. (2019). EFEITOS DO CLAREAMENTO DENTAL EM CONSULTÓRIO PARA DENTES POLPADOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA. *SALUSVITA*,

- Bauru*, v, 38(3), 739-754. Obtenido de  
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1052038>
- Haywood, V. B., & Sword, R. J. (2020). Tray bleaching status and insights. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 1-12. doi:10.1111/jerd.12688
- Heberth Aldana-Sepúlveda, & Vivas-Moncayo, J. C. (2016). Efectos del aclaramiento dental sobre los tejidos periodontales. Revisión de la literatura. *Revista Estomatología*, 24(1), 42-51. doi:10.25100/re.v24i1.5795
- Isaac Wasserman, A. C. (2015). EFECTIVIDAD Y ESTABILIDAD DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL, UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA. *Revista Salud Bosque*, 7-18.
- Jaine Zanolla, A. B. (2017). Influence of tooth bleaching on dental enamel microhardness: a systematic review. *Australian Dental Journal*.
- José Amengual Lorenzo, L. F. (2002). Manual práctico de blanqueamiento dental. *Asociación universitaria valenciana de blanqueamiento dental*.
- Junior, M. T., Almeida Rodrigues, C., Bernardes, V. L., Berlanga de Araujo, T. S., Nicoli, G. A., & dos Reis Derceli, j. (2018). Dental Bleaching and New Possibilities: Literature Review. *Health Science Journal*, 6(12).  
doi:10.21767/1791-809X.1000600
- Karakowsky Kleiman, L., & Fierro Velázquez, A. (2019). Odontología estética mínimamente invasiva. *Revista ADM*, 76(1), 30-37. Obtenido de  
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85400>
- Kwon, S. R., & Goldstein, R. E. (2018). Bleaching Discolored Teeth. *Ronald E. Goldstein's Esthetics in Dentistry*, 324-352.  
doi:<https://doi.org/10.1002/9781119272946>.

- Kwon, S. R., & Wertz, P. W. (2015). Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 27(5), 240-257.  
doi:10.1111/jerd.12152
- Llena, C., Collado González, M., García Bernal, D., Oñate Sánchez, R., Martínez, C., Moraleda, J., . . . Forner, L. (2019). Comparison of diffusion, cytotoxicity and tissue inflammatory reactions of four commercial bleaching products against human dental pulp stem cells. *Scientific Reports*, 9(1), 1-11.  
doi:https://doi.org/10.1038/s41598-019-44223-1
- Magalhães Vaz, M., Gonzaga Lopes, L., Carvalho Cardoso, P., Batista de Souza, J., Carvalho Batista, A., Lago Costa, N., . . . Estrela, C. (2016). Respuesta inflamatoria de la pulpa dental humana al blanqueamiento dental en el hogar y en el consultorio. *Journal of Applied Oral Science*, 24(5), 509-517.  
doi:https://doi.org/10.1590/1678-775720160137
- Martin, E. C., Parreiras, S. O., Szesz, A. L., Coppla, F. M., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2019). Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 24(1). doi:10.1007/s00784-019-02942-9
- Medeiros Maran, B., Matos, T. d., Dos Santos de Castro, A., Vochikovski, L., Amadori, A. L., Loguercio, A. D., . . . Bittencourt Berger, S. (2020). In-office bleaching with low/medium vs. high concentrate hydrogen peroxide: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*.  
doi:10.1016/j.jdent.2020.103499
- Mena Serrano, A. P., Parreiras, S., do Nascimento, E., Borges, C., Berger, S., Loguercio, A., & Reis, A. (2015). Effects of the Concentration and Composition

- of In-office Bleaching Gels on Hydrogen Peroxide Penetration into the Pulp Chamber. *Operative Dentistry*, 40(2). doi:10.2341/13-352-L
- Meneses Espinosa, C. E., Llamosas Hernández, E., & Quintanar Zúñiga, R. E. (2013). Análisis morfológico y químico mediante microscopia electrónica de dientes sometidos a blanqueamiento. *Revista ADM*, 70(3), 146-150. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=42340>
- Moradas 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. *Avances en Odontoestomatología*, 33(3), 103-112. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852017000300002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000300002)
- Moradas Estrada, M., & Álvarez López, B. (2018). Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. *Avances en Odontoestomatología*, 34(2), 59-71. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852018000200002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852018000200002)
- Nanjundasetty, J. K., & Ashrafulla, M. (2016). Efficacy of desensitizing agents on postoperative sensitivity following an in-office vital tooth bleaching: A randomized controlled clinical trial. *Journal of conservative Dentistry*, 19(3), 207–211. doi:10.4103/0972-0707.181927
- Natalia Melo, G. J. (2006). Blanqueamiento vital y métodos para la valoración. *Revista CES Odontología Vol. 19 No. 2*.
- Omran, L. R., Taher, A., Albujeer, A., Parvin, M., Daryakenari, G., Gorgani Firuzjaee, S., . . . Chiniforush, V. (2016). Penetration of hydrogen peroxide into the pulp

chamber after conventional and laser-assisted bleaching. *South African Dental Journal*, 71(2), 58-61. Obtenido de

[http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0011-85162016000200005](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-85162016000200005)

Ortíz Aguilar, M., Zavala Alonso, N. V., Patiño Marín, N., Martínez Castañón, G. A., & Ramírez González, J. H. (2016). Efecto del blanqueamiento y el remineralizante sobre la microdureza y micromorfología del esmalte dental. *Revista ADM*, 73(2), 81-87. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=65128#:~:text=Diversos%20estudios%20han%20demostrado%20mayor,distintos%20tratamientos%20para%20blanqueamiento%20dental.&text=Se%20concluye%20que%20el%20per%20C3%B3xido,di sminuye%20la%20microdure>

Ozkocak, I., Hekim, M., Gokturk, H., Adem, K., & Comert, O. (2020). The assessment of different bleaching agents' efficiency on discoloured teeth using image-processing methods. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 31. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2020.101901>

Parreiras, S. O., Szesz, A. L., Coppla, F. M., Martini, E. C., Farago, P. V., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2018). Effect of an experimental desensitizing agent on reduction of bleaching-induced tooth sensitivity: A triple-blind randomized clinical trial. *The Journal of the American Dental Association*, 149(4), 281-290. doi:10.1016/j.adaj.2017.10.025.

Penha Elizandra Silva, C. E. (s.f.). USE OF 35% HYDROGEN PEROXIDE IN TOOTH BLEACHING IN DIFFERENT CLINICAL TIME INTERVALS:



HOW LONG DOES SENSITIVITY LAST, AND AT WHAT TIMES IS IT  
MORE EXACERBATED?

- Perchyonok, V. T., & Grobler, S. R. (2015). Tooth-bleaching: Mechanism, Biological Aspects and Antioxidants. *International Journal of Dentistry and Oral Health*, 1(3). doi:10.16966/2378-7090.116
- Roderjan, D. A., Stanislawczuk, R., Hebling, J., de Souza Costa, C. A., Alessandra, R., & Loguercio, A. D. (2015). Respuesta de las pulpas humanas a diferentes técnicas de blanqueamiento en el consultorio: hallazgos preliminares. *Revista Dental Brasileña*, 242–248. doi:<https://doi.org/10.1590/0103-6440201302282>
- Rodrigues, F. T., Serro, A. P., Polido, M., Ramalho, A., & Figueiredo-Pina, C. G. (2016). Effect of bleaching teeth with hydrogen peroxide on the morphology, hydrophilicity, and mechanical and tribological properties of the enamel. *Wear*, 374–375, 21-28. doi:<https://doi.org/10.1016/j.wear.2016.11.001>
- Rodríguez, C. T. (2015). Efectos del blanqueamiento sobre la morfología, composición química y estructura del diente. *Gaceta dental*.
- Rodríguez-Martínez, J., Valiente, M., & Sánchez-Martín, M. J. (2019). Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 31(5), 1-10. doi:10.1111/jerd.12519
- Sifuentes Ravello, A., Villarreal Becerra, E., Espías Gómez, A., & Sánchez Soler, L. A. (2016). Efecto de dos agentes blanqueadores sobre la microdureza superficial del esmalte. *Dentum*, 14(1), 26-30. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/308154893\\_Efecto\\_de\\_dos\\_agentes\\_b](https://www.researchgate.net/publication/308154893_Efecto_de_dos_agentes_b)

lanqueadores\_sobre\_la\_microdureza\_superficial\_del\_esmalte\_Effect\_of\_two\_bleaching\_agents\_on\_enamel\_microhardness

- Silva Ribeiro, J., de Oliveira da Rosa, W. L., Fernandes da Silva, A., Piva, E., & Guerra Lund, R. (2019). Efficacy of natural, peroxide-free tooth-bleaching agents: A systematic review, meta-analysis, and technological prospecting. *Phytotherapy Research*, 34(5), 1-11. doi:10.1002/ptr.6590
- Soares, D. G., Basso, F. G., Salles Scheffel, D., Hebling, J., & Souza Costa, C. A. (2015). Responses of human dental pulp cells after application of a low-concentration bleaching gel to enamel. *Archives of Oral Biology*, 60(9), 1428-1436. doi:10.1016/j.archoralbio.2015.06.014
- SOARES, D. G., MARCOMINI, N., Oliveira DUQUE, C. C., Ferreira BORDINI, E. A., Ortecho ZUTA, U., Gonçalves BASSO, F., . . . Souza COSTA, C. A. (2019). Increased whitening efficacy and reduced cytotoxicity are achieved by the chemical activation of a highly concentrated hydrogen peroxide bleaching gel. *Journal of Applied Oral Science*, 27. doi:https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0453
- Thaiany Wendy Silva Daltro, S. A.-F. (2020). The influence of violet LED light on tooth bleaching protocols: In vitro study of bleaching effectiveness. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*.
- Vaquero, P. (2017). Revisión de los principales sistemas de blanqueamiento dental domiciliario. *Gaceta Dental*, 2-7. Obtenido de [https://d3tfk74cijzum.cloudfront.net/proclinic-es/annexes/78415\\_o1\\_es.pdf](https://d3tfk74cijzum.cloudfront.net/proclinic-es/annexes/78415_o1_es.pdf)
- Vargas-Koudriavtsev T, L.-A. T.-W. (2018). Efecto de blanqueamientos de oficina sobre el fosfato. *Revista Odontológica Mexicana*, 25-29.

Yessica Cahuatico Carhuapoma, L. C. (2016). Blanqueamiento interno: Reporte de caso. *Estomatol Herediana*.





**ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA  
INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON  
FINES NO ACADÉMICOS**

**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA  
CARRERA ODONTOLOGÍA**

---

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO  
ACADÉMICOS

Yo, Oscar Mauricio Vallejo Aguayo con C.I. No. 172671863, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es “Efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar” son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN\*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

---

Oscar Mauricio Vallejo Aguayo

C.I.No. 1721671863

### ANEXO V.- RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>Título del Trabajo:</b> EFECTO DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL EN EL TEJIDO PULPAR		
<b>Autor(es):</b> VALLEJO AGUAYO OSCAR MAURICIO		
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN
<b>ESTRUCTURA ACADÉMICA Y PEDAGÓGICA</b>	<b>4.5</b>	<b>4.50</b>
Propuesta integrada a Dominios, Misión y Visión de la Universidad de Guayaquil.	0.3	0.30
Relación de pertinencia con las líneas y sublíneas de investigación Universidad/Facultad/Carrera.	0.4	0.40
Base conceptual que cumple con las fases de comprensión, interpretación, explicación y sistematización en la resolución de un problema.	1	1.00
Coherencia en relación a los modelos de actuación profesional, problemática, tensiones y tendencias de la profesión, problemas a encarar, prevenir o solucionar de acuerdo al PND-BV.	1	1.00
Evidencia el logro de capacidades cognitivas relacionadas al modelo educativo como resultados de aprendizaje que fortalecen el perfil de la profesión.	1	1.00
Responde como propuesta innovadora de investigación al desarrollo social o tecnológico.	0.4	0.40
Responde a un proceso de investigación – acción, como parte de la propia experiencia educativa y de los aprendizajes adquiridos durante la carrera.	0.4	0.40
<b>RIGOR CIENTÍFICO</b>	<b>4.5</b>	<b>4.50</b>
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación.	1	1.00
El trabajo expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece, aportando significativamente a la investigación.	1	1.00
El objetivo general, los objetivos específicos y el marco metodológico están en correspondencia.	1	1.00
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos y permite expresar las conclusiones en correspondencia a los objetivos específicos.	0.8	0.80
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica.	0.7	0.70
<b>PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>
Pertinencia de la investigación.	0.5	0.50
Innovación de la propuesta proponiendo una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional.	0.5	0.50
<b>CALIFICACIÓN TOTAL *            10</b>		<b>10.00</b>

\* El resultado será promediado con la calificación del Tutor Revisor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral. \*\*El estudiante que obtiene una calificación menor a 7/10 en la fase de tutoría de titulación, no podrá continuar a las siguientes fases (revisión, sustentación).



Firmado electrónicamente por:

**MARIA TERESA  
NOBLECILLA  
SORIA**

DR(A). NOBLECILLA SORIA MARIA TERESA

No.C.I 0914440359

FECHA: 1/3/2021



**ANEXO VI.- CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN****FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA  
CARRERA ODONTOLOGÍA**

Guayaquil, 01 de Marzo de 2021

Dra.

GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES  
DIRECTOR(A) DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA  
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
Ciudad.- Guayaquil

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de EFECTO DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL EN EL TEJIDO PULPAR del estudiante VALLEJO AGUAYO OSCAR MAURICIO, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- \* El trabajo es el resultado de una investigación.
- \* El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- \* El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- \* El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, CERTIFICO, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

**MARIA TERESA  
NOBLECILLA  
SORIA**

DR(A). NOBLECILLA SORIA MARIA TERESA

No.C.I 0914440359

FECHA: 1/3/2021

**ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)**



## ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR

Guayaquil, 15 de marzo de 2021

Dra.  
GLORIA MERCEDES CONCHA URGILES  
DIRECTOR(A) DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA  
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
Ciudad.- Guayaquil

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación: Efecto del blanqueamiento dental en el tejido pulpar del estudiante Oscar Mauricio Vallejo Aguayo. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de \_\_\_\_\_ palabras.  
La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.  
El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.  
La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.  
Los soportes teóricos son de máximo \_\_\_\_\_ años.  
La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.  
El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.  
El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.  
El nivel de argumentaciones coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.



Firmado electrónicamente por:  
**CARLOS GILBERTO  
ECHEVERRIA  
BONILLA**

---

**DR. CARLOS ECHEVERRIA BONILLA**  
C.I. 0906154307  
FECHA: 23/03/2021



**ANEXO IX.- RÚBRICA DE EVALUACIÓN DOCENTE REVISOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN****FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA  
CARRERA ODONTOLOGÍA**

<b>Título del Trabajo:</b> EFECTO DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL EN EL TEJIDO PULPAR <b>Autor(s):</b> VALLEJO AGUAYO OSCAR MAURICIO			
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS
<b>ESTRUCTURA Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
Formato de presentación acorde a lo solicitado.	0.6	0.6	
Tabla de contenidos, índice de tablas y figuras.	0.6	0.5	
Redacción y ortografía.	0.6	0.6	
Correspondencia con la normativa del trabajo de titulación.	0.6	0.6	
Adecuada presentación de tablas y figuras.	0.6	0.6	
<b>RIGOR CIENTÍFICO</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación.	0.5	0.5	
La introducción expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece.	0.6	0.6	
El objetivo general está expresado en términos del trabajo a investigar.	0.7	0.7	
Los objetivos específicos contribuyen al cumplimiento del objetivo general.	0.7	0.7	
Los antecedentes teóricos y conceptuales complementan y aportan significativamente al desarrollo de la investigación.	0.7	0.7	
Los métodos y herramientas se corresponden con los objetivos de la Investigación.	0.7	0.7	
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos.	0.4	0.4	
Factibilidad de la propuesta.	0.4	0.4	
Las conclusiones expresan el cumplimiento de los objetivos específicos.	0.4	0.4	
Las recomendaciones son pertinentes, factibles y válidas.	0.4	0.4	
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia Bibliográfica.	0.5	0.5	
<b>PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Pertinencia de la investigación/ Innovación de la propuesta.	0.4	0.4	
La investigación propone una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional.	0.3	0.3	
Contribuye con las líneas/sublíneas de investigación de la Carrera.	0.3	0.3	
<b>CALIFICACIÓN TOTAL*</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
*El resultado será promediado con la calificación del Tutor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral. ****El estudiante que obtiene una calificación menor a 7/10 en la fase de tutoría de titulación, no podrá continuar a las siguientes fases (revisión, sustentación).			



Firmado electrónicamente por:  
**CARLOS GILBERTO  
ECHEVERRIA  
BONILLA**

**DR. CARLOS ECHEVERRIA BONILLA**

C.I. 0906154307

FECHA: 23/03/2021

**ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)****FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA  
CARRERA ODONTOLOGÍA**

---

Tooth whitening effect on pulp tissue

**Author:** Oscar Mauricio Vallejo Aguayo

**Advisor:** Dra. María Teresa Noblecilla Soria, MSc.

**Abstract**

Teeth whitening is a procedure whose purpose is to improve the physiognomy, and thus increasing personal satisfaction. Nevertheless, there could be negative consequences since the pulp tissue is susceptible to injuries that occur on the tooth surface. Studies have shown that there are side effects related to the concentration of the whitening product and its utilization. The objective of this research is to analyze the effect of the tooth whitening agent on the pulp tissue. The methodology used was qualitative, exploratory, and documentary. Different techniques are used for teeth whitening, which according to studies have improved the final outcome; these techniques can be applied in a surgery or at home following the professional's instructions. The most used materials are: carbamide peroxide, hydrogen peroxide and sodium perborate. Findings suggest that some techniques are performed in tooth whitening, the same that must be used according to a specific diagnosis considering different factors such as: type of discoloration, the state of the teeth caused by feeding, for function or specific to the tissue, the concentration of the reagents used, age, type of reactions to the chemicals used and the time of application. It was concluded that by not properly applying tooth whitening techniques or applying a high concentration of the whitening agent, they can cause permanent or irreversible damage to the pulp tissue.

**Keywords:** Tooth whitening, hydrogen peroxide, carbamide peroxide, sodium perborate, pulp tissue.

NEFI MANUEL  
GALAN  
CHERREZ



Digitally signed by  
NEFI MANUEL  
GALAN CHERREZ  
Date: 2021.03.17  
19:14:03 -05'00'

Revisado y Aprobado por  
Lc. Nefi Galan, Mtefl.  
Coordinador Area de Ingles FPO