



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVALUACIÓN DEL PH SALIVAL DURANTE Y DESPUÉS DEL  
TRATAMIENTO DE BLANQUEAMIENTO DENTAL CASERO.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Odontólogo.

Profesor Guía

Dra. Alexandra Mena Serrano

Autor

Javier Alexander Maldonado Carvajal

Año

2015

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo de tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Dra. Alexandra Mena Serrano  
Máster y PhD en Odontología Restauradora  
C.I.: 171316789-6

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

---

Javier Alexander Maldonado Carvajal

CI: 1722482732

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradecer a Dios, además a mis padres y hermanos que con esmero y cariño contribuyeron a la culminación de este trabajo. A la Dra. Alexandra Mena por su ayuda y apoyo brindado durante este proceso.

**DEDICATORIA**

A mis padres, que con afán y Sacrificio han hecho posible la Culminación de esta etapa de mi vida, y a mis hermanos que son el motor y apoyo incondicional en el día a día.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el pH salival durante y después del uso de un blanqueamiento dental casero. **Material y Métodos:** Este estudio evaluó a 28 pacientes voluntarios a los cuales se les aplicó un día un blanqueamiento dental casero (Whiteness Perfect al 6%) el cual presenta en sus características un pH de 7, mientras que al segundo día se aplicó otro blanqueamiento (Opalescence PF) el cual presenta un pH de 6,5, por dos horas diarias; se evaluó el pH salival con tiras medidoras de pH y un pH metro digital en diferentes momentos, antes de aplicar el blanqueamiento dental, a los 5, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 minutos de uso del producto y después de haberlo retirado. A los 28 pacientes se los dividió en dos grupos de 14 pacientes cada grupo aleatoriamente al tercer día y se les pidió que utilicen uno de estos blanqueamientos por dos horas diarias, durante una semana, para evaluar la sensibilidad dental al aplicarse estos blanqueamientos y la variación de color durante su aplicación. **Resultados:** Después de analizar el pH salival inicial ( $6,57 \pm 0,17$ ), pH salival comenzó a aumentar paulatinamente hasta llegar a los 45 minutos en donde llega a su pico máximo mientras los pacientes utilizaban el producto, después de este tiempo el pH empezó a estabilizarse nuevamente hasta después de su retiro. La mitad de los pacientes reportaron sensibilidad dentaria en los dos grupos evaluados mientras que el color mejoró en un tono en las piezas dentarias evaluadas. **Conclusiones:** El pH salival actúa de tal manera que aumenta durante los primeros 45 minutos al aplicar estos dos blanqueamientos dentales caseros para atenuar la excesiva desmineralización de las piezas dentarias durante su aplicación, estabilizándose pasado este lapso de tiempo.

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to evaluate salivary pH during and after the use of a home tooth whitening. **Material and Methods:** This study evaluated 28 volunteers who were applied one day at home tooth whitening (Whiteness Perfect 6%) which presents in its characteristics pH 7, while the second day another whitening was applied (Opalescence PF) which has a pH of 6.5, for two hours per day; measuring salivary pH with pH strips and a digital pH meter at different times, before applying the tooth whitening, at 5, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 and 120 minutes of the use of the product, and after the end of the treatment. The 28 patients were divided into two groups of 14 patients each group randomly on the third day and were asked to use one of these whitening for two hours daily for a week to evaluate tooth sensitivity when applying these bleaching and changes in color at the moment of application. **Results:** After analyzing initial salivary pH ( $6.57 \pm 0.17$ ), salivary pH began to increase gradually up to 45 minutes where it reaches its peak while patients using the product, after this time pH began to stabilize again until after his retirement. Half of the patients reported tooth sensitivity in the two groups evaluated while improved color tone in the teeth evaluated. **Conclusions:** Salivary pH acts in a way that increases during the first 45 minutes to apply these two home teeth whitening to reduce excessive demineralization of teeth during application, stabilizing after this period of time.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	2
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. El color natural de los dientes .....	3
2.2. Etiología de las alteraciones de color de los dientes .....	3
2.2.1. Pigmentaciones Extrínsecas .....	3
2.2.1.1. Tinciones por bacterias .....	4
2.2.1.2. Tinciones por tabaco .....	4
2.2.1.3. Otras causas .....	4
2.2.2. Pigmentaciones Intrínsecas .....	5
2.2.2.1. Por enfermedades sistémicas .....	5
2.2.2.2. Displasias Dentales.....	5
2.3. BLANQUEAMIENTO DENTAL.....	6
2.3.1. Clasificación .....	7
2.3.1.1. Blanqueamiento en dientes vitales.....	7
2.3.1.1.1. En consultorio.....	7
2.3.1.1.2. En casa .....	8
2.3.1.1.3. Over-the-counter .....	8
2.3.1.2. Blanqueamiento en dientes no vitales.....	9
2.3.1.2.1. Walking Bleaching.....	9
2.3.2. Sensibilidad Dentaria.....	9
2.3.3. Cambios sobre los materiales de restauración estéticos.....	10

2.3.3.1.	Cambios estructurales en la cerámica.....	10
2.3.3.2.	Cambios estructurales en resina Compuesta.....	11
2.3.3.3.	Cambios estructurales en el ionómero de vidrio.....	11
2.3.4.	Cambios estructurales dentarios tras el blanqueamiento.....	11
2.3.5.	Agentes blanqueadores de diferente pH. ....	12
2.3.6.	Efectos de la saliva en la estructura dental. ....	13
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
3.1.	Objetivo General.....	15
3.2.	Objetivos Específicos.....	15
<b>4.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
4.1.	Tipo de estudio .....	16
4.2.	Universo de la muestra .....	16
4.3.	Muestra:.....	16
4.4.	Criterios de inclusión.....	16
4.5.	Criterios de Exclusión .....	16
4.6	Operacionalización de variables .....	17
4.7.	MATERIALES .....	18
4.8.	TÉCNICAS DE BLANQUEAMIENTO DENTAL.....	19
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>26</b>
<b>6.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>30</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>33</b>
7.1	Conclusiones .....	33
7.2	Recomendaciones .....	33

REFERENCIAS..... 34

ANEXOS ..... 42

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El blanqueamiento dental es un tratamiento dental estético revolucionario que logra reducir varios tonos el color original de las piezas dentales, dejando los dientes más blancos y brillantes. Las personas están mucho más interesadas en tener los dientes bonitos y muchas consideran que es una necesidad tanto para triunfar en la vida profesional como social. Por ello, muchas se cuidan mucho más los dientes y hay un interés creciente por tener los dientes blancos, hasta el punto que un color o tono que antes se consideraba normal, ahora resulta oscuro; unos dientes blancos dan un aspecto más limpio, sano y juvenil (ello deriva de que las personas a partir de los 50 años tienen paulatinamente un tono más oscuro y un color generalmente más amarillento).

El blanqueamiento dental es un tratamiento dental nuevo el cual ayuda a reducir varios tonos el color de la pieza dental dejándolos más blancos de una manera muy sencilla. En el mercado nos ofrecen un sin número de productos que nos ayudan en este proceso pero algunos de estos presentan un pH ácido.

Este pH es desfavorable para las piezas dentales, produciendo en estas una desmineralización más marcada y a la vez sensibilidad posoperatoria. La saliva, al tener un papel muy importante en la remineralización de las piezas dentales, es importante saber cuál es el efecto de blanqueamientos dentales sobre esta, modifican o no los blanqueamientos dentales ácidos al pH salival.

Por lo tanto, el blanqueamiento dental ayuda a disminuir la mayoría de manchas que son producidas por causas extrínsecas como el té, café y otras infusiones, cigarrillos y vino tinto, entre otras sustancias y alimentos. Sin embargo, no todas las manchas u oscurecimientos dentales son eliminables o mejorables a través del blanqueamiento dental y pueden requerir de otro tipo de tratamientos odontológicos estéticos como el uso de carillas de porcelana o fundas. (BARRANCOS 2008).

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Para el odontólogo que trabaja en el siglo XXI es necesario que esté actualizado en los tratamientos más modernos y efectivos y que además respondan con las demandas de las personas que acuden diariamente a la consulta.

Diariamente en el mercado nos bombardean con una gran cantidad de nuevos y novedosos productos agentes blanqueadores los cuales, para el profesional, se vuelve un conflicto al momento de elegirlos debido a las propiedades que cada uno de estos productos nos ofrece, a los pocos estudios existentes y al desconocimiento por parte del tratante.

Actualmente la sociedad busca cada vez una estética más marcada y más exigente en cuanto a su cuidado dental y sonrisa se refiere debido a que esta es la carta de presentación de todas las personas. Por esto, acuden día a día pacientes buscando la forma más rápida y efectiva de aclaramiento dental para lo cual debemos estar preparados y saber elegir correctamente el material con mejores características.

Este estudio nos permitirá conocer cuál es el pH salival después de la aplicación del blanqueamiento dental casero ácido, ya que el blanqueamiento al tener este pH, vuelve propensas a las piezas dentales a sensibilidad y caries dental.

Por otra parte este estudio servirá como fuente de información tanto para estudiantes como para especialistas los cuales tendrán mayor precaución al momento de utilizar blanqueamientos dentales para evitar la sensibilidad posoperatoria y disminuir el riesgo de desmineralización dental luego de la aplicación de blanqueamientos dentales ácidos.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. El color natural de los dientes**

El color de las piezas dentales es determinado genéticamente, por otro lado tanto la dentina como el esmalte dental van a ser los que proporcionen el color, la dentina tiene un color amarillento por lo que a mayor cantidad de dentina, los dientes tenderán a ser más amarillentos. Como sucede en los caninos, quienes muestran casi siempre una mayor coloración amarillenta, siendo esto lo habitual salvo en dientes temporales, cuyo color se describe como blanco azulado. También es necesario tener en cuenta que en el tercio gingival de un diente siempre se presentará una mayor coloración que en el tercio incisal. (Moraes RR., et al. 2005).

Las piezas dentales presentan distintas tonalidades dependiendo de ciertos factores como la edad, sexo, raza, etc; sin embargo, los dientes son muy susceptibles a efectos tóxicos, contaminantes químicos y otras drogas, las cuales afectan tanto en la composición de la estructura dental como en el color de estos, dándoles signos de anormalidad y perdiendo así la armonía (Niaz MO., et al. 2015).

### **2.2. Etiología de las alteraciones de color de los dientes**

#### **2.2.1. Pigmentaciones Extrínsecas**

La pigmentación dental extrínseca se debe a las sustancias que se depositan sobre los dientes, en lo que se llama película adquirida, esta hace que los cromógenos (sustancias con color) y los pre-cromógenos (sustancias incoloras) se acerquen a la superficie dentaria y se adhieran a ella (Nageswar, 2011).

Algunos de estos pigmentos suelen ser superficiales y de origen local, los cuales van a ser eliminados fácilmente al realizar una profilaxis dental. (Bonilla, Mantín, Jiménez y Llamas, 2007).

#### 2.2.1.1. **Tinciones por bacterias**

Existen pigmentaciones que son causadas por bacterias, en su mayoría bacilos Gram (+) presentes en las caras vestibulares y linguales, estas suelen deberse a una limpieza dental deficiente, provocando una coloración que va entre amarillenta a naranja. (Bordoni et al, 2010).

#### 2.2.1.2. **Tinciones por tabaco**

Las pigmentaciones causadas por tabaco van a depender de la forma en la que este fue consumido, todas estas manchas se producen por el alquitrán que entra en contacto con las superficies dentales y se acentúan cuando el tabaco es masticado, además de depender de la frecuencia de su consumo y la higiene que el paciente tenga provocando una coloración amarillenta a negra (Nageswar, 2011).

#### 2.2.1.3. **Otras causas**

Las pigmentaciones externas también pueden tener otras causas, y pueden ser de origen:

Origen alimenticio: Existen ciertos alimentos que con alto contenido de colorantes los cuales producen pigmentaciones, como la cola, el café, el té y el vino rojo (Stefanello et al, 2005). Sin embargo esta información es controversial en la literatura. Mientras mostraron cambios significativos en el color al beber cola, té y vino después del blanqueamiento dental (Karadas M, Seven N., 2014), otros indican que el café no es capaz afectar el resultado clareador los dientes durante el tratamiento blanqueador casero (Rezande, M., et al. 2013)

Origen profesional: Se presenta en trabajadores que están en contacto con metales como plata, mercurio, plomo, entre otros. El color de estas manchas varían dependiendo el metal con el que la persona está en contacto y va de negro a verdosas (Bordoni, Escobar y Castillo, 2010)

Origen iatrogénico: por sustancias o fármacos recetados por los profesionales, la clorhexidina por ejemplo, reduce la placa bacteriana que un paciente

presenta, pero puede causar pigmentaciones color negro (Bonilla, Mantín, Jiménez y Llamas, 2007).

### **2.2.2. Pigmentaciones Intrínsecas**

Pueden estar causadas ya sea por enfermedades sistémicas, medicamentos y otras sustancias que puedan alterar la amelogénesis y la dentinogénesis dental, alterando de esta manera la estructura y la composición de la pieza dental (Negeswar, 2011).

#### **2.2.2.1. Por enfermedades sistémicas**

Existen enfermedades sistémicas que provocan el cambio de coloración en las piezas dentales, así por ejemplo en la eritroblastosis fetal se produce una liberación de pigmentos los cuales se van a depositar en la dentina, dando diferentes tonalidades a la pieza dental que está en desarrollo (Nocchi. 2007).

En pacientes que sufren de hepatitis, las piezas dentales en formación captan pigmentos como la bilirrubina, dando a la pieza dental una coloración amarillenta (Bordoni et al, 2010). La ictericia es una enfermedad sistémica la cual va a producir los mismos efectos que la hepatitis en las piezas dentales en formación con la diferencia de que en esta la coloración que adoptan las piezas dentales va entre un color verde azulado a marrón (Nageswar. 2011).

#### **2.2.2.2. Displasias Dentales**

##### **Dentinogénesis imperfecta**

Es un trastorno dentario que afecta tanto a la dentición temporal como definitiva, va a presentar variaciones de color que van desde el azul hasta gris y amarillo. (Villafrancia, Fernández, García, y Hernández, 2005).

##### **Amelogénesis imperfecta**

Es una condición hereditaria que afecta la formación del esmalte dentario, dándole fragilidad y además una coloración que puede variar entre amarillo y marrón. (Leonardo, 2005). Aquí van a existir dos condiciones que son la

hipoplasia y la hipocalcificación, la hipoplasia es una disminución en la cantidad del esmalte, mientras que la hipocalcificación es una alteración en la calcificación del esmalte dentario. Estas dos malformaciones van a provocar cambios en la coloración de la pieza dental. (Jiménez, 2013).

### 2.3. **BLANQUEAMIENTO DENTAL**

La apariencia estética de la sonrisa de una persona está muy influenciada tanto por el color, la forma como por la posición de los dientes en su arcada (Malkondu, O. 2011) Dentro de los tratamientos estéticos que los pacientes solicitan, la mudanza de color es el más procurado (Dudea, D, et al. 2012). Los pacientes prefieren dientes más blancos y brillantes que el color natural (Samorodnitzky-Naveh GR., et al. 2010).

El blanqueamiento dental es un tratamiento eficaz para aclarar el color de los dientes (Carey, C. 2014.) siendo a la vez mínimamente invasivo (Rodriguez, G. 2013). Su forma de acción es aún desconocida pero la teoría más aceptada es que los blanqueadores dentales desmineralizan las proteínas, reaccionando por oxidación con las macromoléculas responsables de las pigmentaciones dentarias. Estas partículas orgánicas son convertidas en dióxido de carbono y agua y los pigmentos se remueven por difusión. El peróxido de hidrógeno y urea contenidos en el peróxido de carbamida se disocian en contacto con los tejidos y la saliva, generando oxígeno y agua del primero y amoníaco y dióxido de carbono del segundo. La urea ayuda a la neutralización del pH del medio, el amoníaco en cambio facilita la penetración del oxígeno en la pieza dental. Además presenta corbopol el cual es un agente que permite la liberación lenta del agente blanqueador. (Nocchi, E. 2008).

### 2.3.1. Clasificación

Las técnicas de blanqueamiento pueden ser clasificadas dependiendo la vitalidad de las piezas dentales en vitales y no vitales, además se las puede clasificar dependiendo en qué lugar se las realice como blanqueamiento en oficina y en casa (Malkondu, O. 2011).

El blanqueamiento dental casero se ha popularizado debido a la eficacia que este presenta, además de su fácil aplicación, bajo costo y la seguridad del material que se utiliza (Rodrigues, G. 2013). El procedimiento en el consultorio se lo realiza con geles a altas concentraciones como el peróxido de hidrógeno al 35% (Malkondu, O. 2011) y requiere de la protección de los tejidos blandos para evitar quemaduras por el contacto con el gel clareador.

#### 2.3.1.1. Blanqueamiento en dientes vitales

El blanqueamiento en dientes vitales ha revolucionado la odontología estética. Estudios han demostrado resultados excelentes utilizando la técnica correcta, y en períodos cortos se consigue resultados satisfactorios (Sundfeld, R et al. 2014).

En dientes vitales se puede utilizar varias técnicas que se las puede realizar tanto en la casa como en el consultorio. En consultorio se emplean altas concentraciones del gel blanqueador de corta duración, mientras que en los procedimientos de casa se emplean los geles en concentraciones bajas y por tiempos que varían entre 4-8 horas y se los puede utilizar entre una y dos semanas (Sundfeld, R et al. 2014).

##### 2.3.1.1.1. En consultorio

El procedimiento en consultorio utiliza una alta concentración de agente blanqueador. Aquí el profesional tiene control del procedimiento y puede para en caso de que el paciente presente alguna reacción adversa. El gel es aplicado en las caras vestibulares de las piezas dentales después de haber protegido los tejidos blandos, el gel blanqueador será activado con luz o con calor y el procedimiento toma alrededor de una hora (Algahtani, M. 2014.)

#### 2.3.1.1.2. **En casa**

El procedimiento en casa utiliza concentraciones bajas de agente blanqueador, se lo aplica en cubetas plásticas previamente realizadas a la medida del paciente y éste se lo debe aplicar en las noches. Debe ser supervisado por el profesional (Algahtani, M. 2014) para ir observando el progreso y en caso de observar reacciones adversas, parar el procedimiento.

#### 2.3.1.1.3. **Over-the-counter**

Pastas blanqueadoras: Para ayudar a resolver el problema de color de las piezas dentales, se han desarrollado gran cantidad de pastas dentales, las cuales están hechas en su mayoría con los materiales habituales pero a estas Generalmente se les adiciona gran cantidad de abrasivos a diferencia de las pastas normales, además algunas pastas suelen tener un baja concentración de peróxido de carbamida o de hidrógeno pero sienten los abrasivos el ingrediente principal de estas pastas dentales. (Joiner A. 2010).

Tiras y geles blanqueadores: Son finas láminas que se las coloca en la cara vestibular de las piezas dentales, generalmente se las aplica dos veces al día por 30 minutos cada vez, durante 14 días, logrando un aclaramiento de 1 a 2 tonos. Los geles blanqueadores se los aplican directamente en la superficie dental con la ayuda de un aplicador y se sigue el mismo esquema de aplicación de las tiras (Clifton M. Carey. 2014.)

Enjuagues blanqueadores: Los enjuagues blanqueadores suelen presentar en su composición como ingrediente activo peróxido de hidrógeno o peróxido de carbamida los cuales penetran en la estructura dental interactuando con los cromógenos del diente, se los aplica durante 60 segundos dos veces al día, pero estos se toman alrededor de 3 meses para blanquear 1 o 2 tonos (Karadas M, Duymus ZY. 2015).

Gomas de mascar: Las gomas de mascar han sido introducidas y contienen hexametáfosfato de sodio, ayudando a la prevención de formación de manchas

extrínsecas. En estudios realizados se comparó dos gomas de mascar y se observó la eficacia en un tiempo prolongado (Demarco, F., et al. 2009).

#### 2.3.1.2. **Blanqueamiento en dientes no vitales**

El blanqueamiento en dientes no vitales se lo realiza intracoronalmente, previa a la realización de la endodoncia, varios productos y muchas y variadas técnicas existen para realizar estos procedimientos (Demarco, F, et al. 2013).

Durante y después del procedimiento de blanqueamiento en piezas no vitales son irritación gingival, alteraciones morfológicas en el tejido dental, alteración en los materiales dentales al restaurar nuevamente la pieza dental, y uno de las alteraciones más reportadas es la reabsorción radicular externa (Demarco, F, et al. 2013).

Existe una gran cantidad de técnicas para aclarar piezas dentales desvitalizadas, entre las más conocidas tenemos: walking bleaching y non-vital power bleaching.

##### 2.3.1.2.1. **Walking Bleaching**

Este procedimiento se lo realiza mediante la utilización de perborato de sodio con agua dentro de la cámara pulpar del diente previamente tratado endodónticamente. Se lo suele realizar por una semana, (Algahtani, M. 2014). Actualmente se está reemplazando la utilización del perborato de sodio por el peróxido de hidrógeno pero no se han reportado diferencias substanciales sobre la eficacia del uno con el otro (Zimmerli, B. 2009).

Infelizmente el tratamiento blanqueador reporta varios efectos secundarios, que se mencionan a continuación.

#### 2.3.2. **Sensibilidad Dentaria**

La sensibilidad dentaria después del blanqueamiento dental es el efecto secundario más común. Este síntoma ha sido asociado a los defectos y porosidades que presenta el esmalte, que permiten una rápida difusión del gel

blanqueador hacia la pulpa, lo que desencadena en inflamación y sensibilidad (Loguercio et al. 2015).

La permeabilidad del peróxido de hidrógeno ha sido comprobada *in-vitro* con estudios de permeabilidad pulpar, en donde por espectrofotometría se detectan diferentes concentraciones de este componente en el interior de cámara pulpar (Parreiras S, et al. 2014) (Mena-Serrano AP, et al. 2014)

### **2.3.3. Cambios sobre los materiales de restauración estéticos**

Varios estudios han demostrado que existe influencia de los materiales clareadores tanto en la dureza como en la desmineralización del esmalte dentario, y además han sugerido técnicas para ayudar a prevenir estos efectos adversos sobre la pieza dental. Sin embargo, los geles blanqueadores van a tener un afecto no deseado en los materiales restauradores estéticos (Alaghehmand H, et al. 2013) como los ionómeros de vidrio, las resinas compuestas, las cerámicas y las porcelanas.

Por esto algunos autores recomiendan se realice una protección de los materiales restauradores al momento de entrar en contacto con los agentes blanqueadores (Alaghehmand H., et al. 2013), o por lo menos pulirlos después de un blanqueamiento dental para así disminuir su porosidad (Torabi K., et al. 2014).

#### **2.3.3.1. Cambios estructurales en la cerámica.**

Gran cantidad de artículos han estudiado los efectos de los blanqueamientos dentales en restauraciones estéticas, entre estas la porcelana. En un estudio realizado, se observe que la porcelana aumentó significativamente tras 21 días de estar en contacto con el agente blanqueador (Moraes RR., et al. 2006), esto según Zaki y Fahmy, 2009, se debe a la pérdida de iones de peróxido de potasio de la superficie de la porcelana, para lo cual estos autores recomiendan la protección del material restaurador antes de la aplicación del blanqueamiento.

### 2.3.3.2. Cambios estructurales en resina Compuesta

Algunos estudios han demostrado que la rugosidad de materiales de resina compuesta se ve afectada (Moro AF., et al. 2014). Pero de la misma manera, otros estudios demuestran que no existen diferencias significativas entre la rugosidad de las resinas que recibieron y las que no el producto blanqueador (Alaghehmand, H. 2013).

En un estudio realizado se mostró que la temperatura ambiental en blanqueamientos dentales realizados en oficina produjo una reducción en la microdureza de las resinas compuestas (Xing W, et al. 2014).

La influencia de la temperatura ambiental en la superficie y la microdureza (Hao Yu. 2013) no disminuyó durante este estudio y los agentes blanqueadores no afectaron significativamente el color de las resinas

### 2.3.3.3. Cambios estructurales en el ionómero de vidrio

El uso de ionómero de vidrio en los procesos de restauración se ha vuelto popular, por lo que la interacción de este material con el agente blanqueador se ha vuelto frecuente.

El ionómero de vidrio libera iones de flúor los cuales al momento de entrar en contacto con el agente blanqueador estabilizan el pH del ambiente. Cuando el ionómero de vidrio entra en contacto con una solución neutra, este absorbe agua y elimina iones como sodio, calcio y fluoruro (Baroudi, K. 2013).

### 2.3.4. Cambios estructurales dentarios tras el blanqueamiento

Durante el blanqueamiento dental se observó la reducción en la microdureza del esmalte dental, el cual después de una semana inmerso en saliva artificial este recuperó sus valores normales (Cesar. I. C. R., et al. 2009). Además se

observó alta permeabilidad en la superficie del esmalte, en especial al activar el gel blanqueador con luz (Turssi, C., et al. 2006).

En un estudio se demostró que los efectos del blanqueamiento en la morfología del esmalte dental y la textura de la superficie produce alteraciones tanto en su porosidad, su matriz orgánica, el calcio que posee así como provocando una desmineralización de este (Alqahtani, M. 2014).

En cuanto a la adherencia en piezas dentales blanqueadas intracoronalmente, se redujo significativamente por lo que el autor (Can-Karabulut D. C., et al. 2010) recomiendan se espere un lapso de 10 días después del proceso de blanqueamiento intra-coronario.

Los efectos en dentina después de la exposición directa del peróxido de carbamida causa una reducción significativa en la fuerza de la dentina en análisis realizados en dientes bovinos (Tam et al. 2005). Faraoni-Romano et al. 2008 muestran que dependiendo del agente blanqueador que se emplee, la dentina coronal no presentaba cambios significativos en su microdureza ni en la rugosidad de la superficie, pero en la dentina radicular la microdureza si se veía afectada.

#### **2.3.5. Agentes blanqueadores de diferente pH.**

Durante un estudio realizado con valores de pH superiores, se observó que los valores de pH descendieron desde el inicio del tratamiento hasta el final, después se realizó la limpieza de las piezas dentales y que constató que el pH bajo dio una disminución a la rugosidad de la superficie del esmalte dental (Trentino AC., et al. 2015).

Además concluyeron que el gel blanqueador con un pH neutro, redujo la microdureza del esmalte hasta 15 días después del tratamiento realizado y la utilización de agentes remineralizantes no aumento significativamente esta microdureza, así observaron que la película adquirida del esmalte ayuda protegiendo a este después de la aplicación de un blanqueamiento dental promoviendo su auto-recalcificación. (Araujo NC., et al. 2013).

### 2.3.6. Efectos de la saliva en la estructura dental.

La saliva además de sus funciones como lubricante y antibacteriana cumple con un papel importante con su capacidad amortiguadora o Buffer. Esta característica permite mantener la neutralidad en la cavidad bucal, esto se logra gracias al sistema bicarbonato/ácido carbónico que regula el pH del esófago y la cavidad bucal. Además poseemos en la cavidad bucal diversos componentes como péptidos salivales, fosfatos y bicarbonatos que ayudan a la regulación del pH. Los valores normales de pH salival, considerados neutros, oscilan entre 6 y 7, lo que significa que el pH salival es levemente ácido. (Humphrey, S., et al. 2001).

Como expuesto anteriormente, el blanqueamiento dental produce cambios estructurales en el esmalte. Los estudios que han demostrado esas alteraciones se han realizado en condiciones in vitro, sin presencia de saliva artificial o natural (Zeczowski M., et al. 2015). Sin embargo, investigaciones in situ han revelado que la acción de la saliva minimiza los efectos que producirían los agentes clareadores sobre la estructura del esmalte (Borges AB., et al. 2014)

Investigadores sugieren técnicas para disminuir las alteraciones en el esmalte después del blanqueamiento dental ayudando a la remineralización el cual es un procedimiento que actualmente se lo está investigando a fondo con productos como el recaldent, pero no existe suficiente evidencia científica sobre este tema (Kaur, G., et al. 2015)

La suma de diversos agentes remineralizantes pueden tener un papel muy importante en los microcambios estructurales que presenta el esmalte dental después de la aplicación de un agente blanqueador, ayudando a la remineralización y promoviendo que la saliva cumpla esta función de una manera más efectiva. (Borges AB., et al. 2014)

Mori, AA., et al, sugieren en su estudio que la pérdida de mineral causada durante el procedimiento de un blanqueamiento es mínima y es remediada con el contacto con la saliva.

A pesar de que geles blanqueadores tengan en su composición calcio y fluoruro, los tratamientos clareadores provocan un cambio en la microdureza del esmalte dental (de Oliveira, R., et al. 2015). Pero en otros estudios demuestran que el blanqueamiento dental realizado con peróxido de carbamida no ocasiona un cambio significativo en la estructura dental mientras que al realizar el procedimiento con peróxido de hidrógeno si se presentan cambios los cuales son atenuados al incorporar calcio y fluoruros en la composición del blanqueamiento dental (Borges, AB., et al. 2012)

Autores han asociado la capacidad de producir alteraciones en el esmalte con el pH del producto blanqueador utilizado. Según Engle K., et al, 2010, el blanqueamiento dental no aumenta la susceptibilidad del esmalte al desgaste erosivo y a la abrasión, en su estudio realizado con peróxido de carbamida al 10% no registró cambios en cuanto a cambios en el esmalte dental. Por esto Almeida LC., et al, 2015, concluyeron en su estudio que la exposición reducida de blanqueamiento dental no afecta de manera significativa la estructura del esmalte. Pero en otro estudio realizado se encontró que el peróxido de hidrógeno si afecta la susceptibilidad del esmalte, para esto adicionaron calcio al gel blanqueador y evitaron la erosión causada (Santos LF., et al. 2015).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

Evaluar el pH salival durante y después del uso de un blanqueamiento dental casero.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar el pH salival inicial (antes de la aplicación del blanqueador) de los voluntarios
- Evaluar el cambio de color de los pacientes después del tratamiento blanqueador.
- Evaluar la sensibilidad dental después del uso de un blanqueamiento después del blanqueamiento dental casero ácido.

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1. Tipo de estudio**

Clínico experimental ciego transversal

### **4.2. Universo de la muestra**

Pacientes que acudan a la Clínica de Odontología de la UDLA interesados en realizarse el tratamiento de blanqueamiento dental.

### **4.3. Muestra:**

Serán seleccionados 30 voluntarios según los criterios de inclusión y exclusión.

### **4.4. Criterios de inclusión**

- Pacientes que presentan una coloración amarillenta, parduzca, o anaranjada.
- Pacientes que tienen manchas debidas a la edad.
- Pacientes exfumadores o con pigmentaciones producidas por otros factores
- extrínsecos como manchas de cafeína o taninos.

### **4.5. Criterios de Exclusión**

- Pacientes con algún grado de enfermedad periodontal.
- Pacientes portadores de aparatología ortodóntica.
- Hipoplasias del esmalte.
- Pacientes con carillas dentales.
- Pacientes con presencia de erosión, o atrición dental.
- Mujeres embarazadas
- Piezas con pigmentaciones intrínsecas.

## 4.6 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

<b>Variabes</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
<b>Dependiente</b>				
pH salival	Representa la cantidad de hidrogeniones que se encuentra en la saliva, indicando acidez o basicidad.	Flujo Salival	Ácido Básico	Nominal 7= básico 0= neutro -7= ácido
Sensibilidad dental	Dolor agudo que se presenta dentro de las 48 horas después de la aplicación de un blanqueamiento		Escala de VAS  Escala de 5 puntos	
Tiempo	Magnitud con la que se mide algún tipo de acontecimiento		Minutos	
<b>Independiente</b>				
Blanqueamiento casero	Agente blanqueador ácido a base de peróxido de carbamida al 10%	Dientes anteriores superiores e inferiores		Cualitativa

#### 4.7. MATERIALES

Material de exploración:

- Espejo bucal
- Sonda dental
- Explorador
- Pinza algodонера
- Cucharilla
- Gasas
- Guantes de látex
- Colorímetro Vita Classic
- Colorímetro 3D MASTER
- Mascarillas desechables
- Gafas Protectoras

Material para profilaxis:

- Micromotor/contrángulo
- Pasta profiláctica
- Cepillo profiláctico
- Vaso dappen
- Succionadores (aspiradores de saliva)
- Baberos
- Gafas protectoras
- Abreboca

Materiales para blanqueamiento

- Blanqueamiento Opalescence PF
- Blanqueamiento Whiteness Perfect
- Acetatos para cubetas
- Cubetas para impresiones

- Tazas de caucho
- Espátulas para yeso
- Espátula para alginato
- Flúor

#### 4.8. TÉCNICAS DE BLANQUEAMIENTO DENTAL

Este estudio utilizará el producto de blanqueamiento dental casero Opalescence FP 50 (marca, procedencia). Este producto tiene un pH de 6.5, además se utilizará el blanqueamiento Whiteness Perfect el cual posee un pH de 7.

##### Escala Vita Clásica



Figura 1. Colorímetro VITA CLÁSICA 1

### Escala 3D-Master

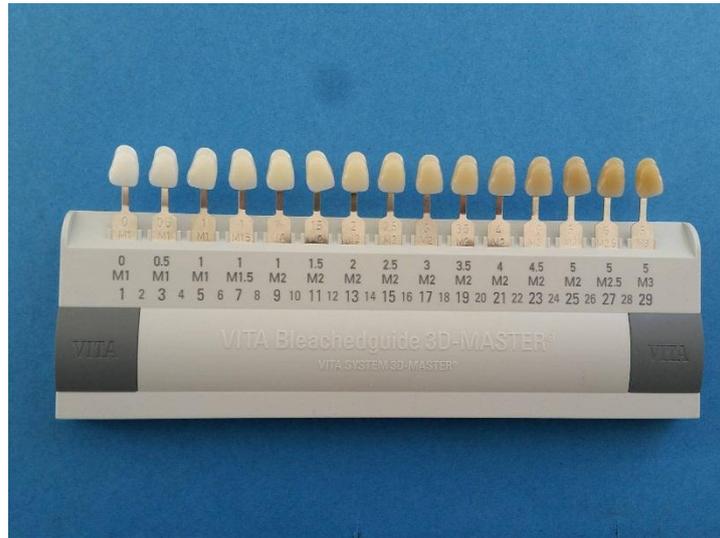


Figura 2. Colorímetro 3D MASTER 1

### Elaboración de la cubeta.



Fig. 3. Modelo con cubeta para blanquear 1

**Pasos:**

Tome una impresión con alginato y fabrique el modelo de yeso de la arcada a tratar lo antes posible, para asegurar un modelo perfecto. No utilice demasiado yeso para evitar trabajo innecesario, pero mantenga una masa suficiente como para asegurar la remoción del modelo de la impresión sin fracturas.

Corte el exceso en forma vertical hasta unos pocos milímetros del margen gingival para facilitar la manipulación.

1. Corte la base en forma paralela a la oclusión para evitar pliegues en el momento de estampar.
2. Las zonas del paladar y la lengua deben ser removidas para lograr un estampado preciso. Permita que el modelo seque durante 2 horas.
3. Caliente la lámina a utilizar en la estampadora hasta que se combe 1-2 pulgadas. Active el vacío y adapte el plástico blando sobre el modelo.
4. Enfríe y remueva el modelo.
5. Corte el exceso de material con tijeras fuertes.
6. Con tijeras finas y pequeñas, cortar por el borde de la unión entre la encía y el diente. Recortar, contorneando las papilas interdentes debido a que estas pueden inflamarse y causar molestias si cubren las encías.
7. Colocar nuevamente la cubeta sobre el modelo de yeso. Revisar dimensiones.
8. Mientras aún esté caliente, presionar los bordes de la cubeta contra el modelo durante unos tres segundos para dar una mejor adaptación entre el límite de la encía y el diente.



*Figura 4. Cubeta para blanqueamiento 1*

**Aplicación del producto:**

1. Fabrique la cubeta siguiendo las instrucciones para laboratorio.
2. Utilice las instrucciones que se proporcionan para instruir al paciente sobre el procedimiento de blanqueamiento, limpieza, aplicación de Opalescence y cuidado de la cubeta. Explique los regímenes de tratamiento al paciente:
  - A. La mayor parte de los dentistas prefieren utilizar en sus pacientes el blanqueamiento nocturno para lograr los máximos resultados con la menor cantidad de producto, ya que el flujo salival es menor durante el sueño. La actividad de la boca disminuye y evita el “bombeo” de gel fuera de la cubeta. El gel de peróxido de carbamida Opalescence 10%, 15%, 20% blanquea activamente de 8-10 horas durante la noche, o de 4-6 horas durante el día. Opalescence 35%: Retire la cubeta de la boca después de 30 minutos.
  - B. Los tratamientos alternativos a medida de cada paciente pueden efectuarse desde 30 minutos a múltiples horas por día dependiendo de las necesidades del paciente, su nivel de sensibilidad y las actividades diurnas.
  - C. Detener el tratamiento por varias noches no compromete la continuación del blanqueamiento cuando éste se reinicie.

3. Instruya al paciente en la forma correcta de cargar la cubeta mediante la colocación de una capa continua de gel sobre la cara vestibular de la cubeta, de molar a molar, a una distancia media entre incisal y gingival (o ligeramente más hacia incisal). Esto debería llevar no más de 1/3 a 1/2 jeringa. Indique al paciente que limpie la cubeta con un cepillo suave y agua fría de la canilla (grifo) después de cada uso.
4. La sensibilidad y/o la irritación gingival ocasionales pueden requerir tratamiento. El primer tratamiento de elección es la aplicación de UltraEZ, un gel pegajoso y viscoso de nitrato de potasio que puede utilizarse en la cubeta de blanqueamiento Opalescence desde 1 ó 2 horas hasta toda la noche, según sea necesario. Los tratamientos alternativos incluyen lo siguiente:
  - A. El paciente puede utilizar la cubeta con un gel de flúor casi neutro, pegajoso, viscoso y suave (Flor-Opal). El uso diurno aislará los dientes del frío, permitiendo una recesión de la sensibilidad.
  - B. Administración apropiada de analgésicos anti-inflamatorios suaves (aspirina o ibuprofeno).
5. Lo estándar es evaluar a los pacientes cada 3 a 5 días de tratamiento. El profesional puede programar controles con mayor o menor frecuencia, dependiendo de las necesidades del paciente y del grado de progreso. La cantidad de días necesarios para completar un tratamiento depende principalmente del tipo de discromía presente y de su severidad. Por ejemplo, las manchas por tetraciclina requerirán de más tiempo de tratamiento que otro tipo de manchas.

### **Evaluación del pH salival**

El pH salival será evaluado en tres momentos:

Inicial: antes de la aplicación del producto

Cada 20 minutos durante 2 horas (tiempo que el producto está en boca)

Inmediatamente después de haber retirado la cubeta de boca y después de enjuagarse la boca

Cada 10 minutos durante 1 hora después de haber retirado el producto de boca

La evaluación se realizará con tiras medidoras de pH ultrasensibles y con un phmetro portátil.

Tiras medidoras

pHmetro

### **Evaluación de la sensibilidad**

El paciente llenará una ficha donde constarán dos escala para medir el dolor (VAS, 5 PUNTOS) mientras tenga el producto en boca en caso de tener la sensación dolorosa y se llevará a su casa varias fichas para que pueda registrar el dolor horas después de haber retirado el producto de boca. En cada sesión se recogerá la ficha de sensibilidad.

### **Escala de 5 puntos**

0= no dolor 1= leve 2= moderado 3=considerable 4= severo

### **Escala Análoga visual (VAS)**

En esta escala el paciente deberá cortar con una línea vertical donde considera la intensidad del dolor que experimentó.



## **Identificación de variables**

### **Independiente**

Blanqueamiento dental casero ácido

### **Dependiente**

pH salival

Sensibilidad dentaria

## 5. RESULTADOS

### Sensibilidad dental

La tabla 2 indica que de los 14 pacientes evaluados con el tratamiento Whiteness Perfect el 36% de los voluntarios reportaron haber sentido sensibilidad después del uso del agente. El mismo número de casos con sensibilidad dental se presentó para el producto Opalescence PF.

Tabla 2. Riesgo absoluto de sensibilidad dental para los productos clareadores evaluados.

	Número de pacientes que reportaron sensibilidad	Porcentaje de pacientes que reportaron sensibilidad
<b>Whiteness Perfect</b>	5	36%
<b>Opalescence PF</b>	5	36%

Tabla 3. Mediana e intercuartiles de la intensidad de sensibilidad dental reportada por los pacientes después de la utilización de los productos evaluados según la escala de 5 puntos y la escala de VAS.

	Escala 5 puntos	Escala VAS
<b>Whiteness Perfect.</b>	0 (0 - 1)	0 (0 – 0,79)
<b>Opalescence PF</b>	0 (0 - 1)	0 (0 – 0,96)

### Cambio de color

Al realizar el análisis del cambio de color de la pieza 21 se puede observar que en la escala VITA no presenta variación, mientras que en la escala 3D MASTER presenta una variación poco significativa entre los dos productos aplicados como se observa en la tabla 4.

La variación de color presente en la pieza 11 al ser tomada con el colorímetro 3D MASTER presenta una variación poco significativa mientras que con la escala VITA no presenta variación de color al comparar los dos productos como se muestra en la tabla 4.

La pieza número 13 presenta un mayor grado de blanqueamiento al ser realizado con el Opalescence y la toma de color realizada con la escala 3D MASTER, pero no presenta variación al ser analizado el color con la escala VITA como se indica en la tabla 4.

Tabla 4. Promedio y desviación estándar ( $\pm$ ) del cambio de color en los dos grupos evaluados según la escala VITA Clásica.

	<b>Periodo de evaluación</b>	<b>Diente 11</b>	<b>Diente 21</b>	<b>Diente 13</b>
<b>Whiteness</b>	Inicial	3,3 $\pm$ 0,5	3,4 $\pm$ 0,5	3,8 $\pm$ 0,6
<b>Perfect</b>	A la semana	2,1 $\pm$ 0,3	2,2 $\pm$ 0,4	2,3 $\pm$ 0,6
<b>Opalescence</b>	Inicial	3,4 $\pm$ 0,5	3,2 $\pm$ 0,4	4,4 $\pm$ 0,6
<b>PF</b>	A la semana	2,3 $\pm$ 0,5	2,2 $\pm$ 0,4	2,9 $\pm$ 0,7

Tabla 5. Promedio y desviación estándar ( $\pm$ ) del cambio de color en los dos grupos evaluados según la escala VITA 3D MASTER.

	<b>Periodo de evaluación</b>	<b>Diente 11</b>	<b>Diente 21</b>	<b>Diente 13</b>
<b>Whiteness</b>	Inicial	7,2 $\pm$ 0,8	7,3 $\pm$ 0,9	7,9 $\pm$ 1,0
<b>Perfect</b>	A la semana	5,4 $\pm$ 0,9	5,4 $\pm$ 0,8	5,9 $\pm$ 0,7
<b>Opalescence</b>	Inicial	7,3 $\pm$ 0,7	7,1 $\pm$ 0,6	8,5 $\pm$ 0,5
<b>PF</b>	A la semana	5,5 $\pm$ 1,1	5,4 $\pm$ 0,9	6,1 $\pm$ 0,6

### **pH salival**

La Tabla 5 indica que no hay diferencia significativa entre los dos métodos de medición de pH. Además se puede observar que el valor pH inicial de los sujetos de investigación es alrededor de 6,5 independiente del grupo de evaluación.

El pH salival aumenta alrededor de 1 punto a los 45 min de la primera hora con el producto clareador en boca, es decir el pH alcanza mayor alcalinidad. A partir de ese momento del tratamiento, independiente del producto utilizado, el pH salival decae paulatinamente hasta llegar nuevamente al valor inicial al término de las dos horas con el producto en boca.

Tabla 6. Promedio y desviación estándar ( $\pm$ ) del pH salival medido con las tiras de pH y pHmetro en los diferentes periodos de evaluación con los dos productos clareadores estudiados.

		Inicial	5 min	15 min	30 min	45 min	60 min	15 min	30 min	45 min	60 min
<b>White ness</b>	Tiras	6,57	6,96	7,11	7,29	7,39	7,23	7,07	6,98	6,86	6,70
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
<b>Perfe ct</b>		0,17	0,23	0,21	0,25	0,21	0,25	0,17	0,16	0,23	0,24
	pHmetro	6,6	6,9	7,2	7,4	7,4	7,3	7,2	7,0	6,8	6,7
<b>Opale scenc e PF</b>	Tiras	6,54	6,96	7,05	7,30	7,48	7,28	7,06	7,00	6,80	6,61
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		0,19	0,13	0,15	0,24	0,09	0,25	0,16	0,00	0,28	0,21
	pHmetro	6,5	6,9	7,1	7,3	7,4	7,3	7,2	7,0	6,8	6,6

## 6. DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue el poder comparar dos productos blanqueadores que comúnmente se envía al paciente para su utilización, evaluando de esta manera el pH salival al momento de utilizar estos productos, evaluar si existe o no sensibilidad dentaria al aplicarse estos productos y con cuál de los dos fue más frecuente y analizar los cambios de color en distintas piezas dentarias.

El peróxido de hidrógeno ha sido la base de los blanqueamientos dentales desde hace varios años y ha sido el más utilizado, este, el ser sometido en diferentes medios va a variar su acción. Si al peróxido de hidrógeno a bajas concentraciones se lo coloca en un medio ácido este se va a disociar, se oxida, dando como resultado moléculas de hidrógeno. El peróxido en un ambiente básico tiene una mayor estabilidad sin que sus partículas se disocien, es decir este se reduce.

Algunos agentes blanqueadores de consultorio presentan descenso en su pH al final de su aplicación (Trentino AC., et al. 2015) y pueden ser capaces de producir alteraciones en la estructura del esmalte bajo condiciones in vitro (Sa Y., et al. 2013). Sin embargo la saliva es capaz de reducir estas alteraciones (Sa Y., et al. 2013). Este estudio demuestra que el pH salival aumenta a los 45 minutos de aplicación. Quizás en este momento, la saliva empieza su efecto buffer con el objetivo de neutralizar la acidez del producto blanqueador.

Los resultados de este análisis sugieren que al momento de realizar las mediciones de pH tanto con papeles medidores de pH y con pHmetro, no muestran una diferencia significativa en cuanto a los resultados arrojados, además con esta investigación se pudo concluir que de los pacientes evaluados se obtuvo un promedio de 6,5 de pH inicial, independientemente del método utilizado. Como se demuestra en la literatura, en la cual indica que el pH salival normal varía en un rango que va de 6 a 7, lo que quiere decir que el pH salival es ligeramente ácido. Pero puede tener sus picos más bajos y altos respectivamente que oscilan entre 5.3 (low flow) a 7.8 (peak flow) (Humphrey,

S., et al. 2001), el cual va depender de la cantidad de iones y la secreción de las glándulas salivales (Pullishery F., et al. 2015).

Además se concluye de acuerdo a las datos obtenidos en este estudio que el valor más alto de pH salival se expresa alrededor del minuto 45 de aplicado el producto, a diferencia de un estudio realizado por Leonard RH Jr, et al., 1994, en el cual evaluó los efectos del pH salival al aplicar peróxido de carbamida al 10% en placas utilizadas por pacientes durante la noche. En este estudio el realizó las mediciones con intervalos de 5 minutos hasta llegar a los valores base. La saliva inició con un pH basal de alrededor de 6.9 luego de la colocación de las guardas nocturnas, el pH descendió de forma poco significativa durante los 5 primeros minutos luego de los cuales se presentó un incremento con picos de pH salival que oscilaban alrededor de 7.32. No cayó por debajo de la línea base en las primeras 2 horas de utilización, lo que significa que el pH se mantuvo en incremento similar a los valores que se obtuvo en el estudio realizado.

Otro punto que se analizó en el presente estudio fue la sensibilidad dental causada durante y después de la aplicación de los productos blanqueadores, en la cual no hubo diferencias significativas entre los dos grupos evaluados dando como resultado que 5 pacientes de cada grupo, es decir, un 36% de la muestra de cada grupo, reportaron sensibilidad durante la aplicación del producto blanqueador, como se demuestra en un estudio en el cual a la semana de aplicación de peróxido de carbamida al 10% la cantidad de pacientes que manifestaron sensibilidad fue baja, a los pacientes del estudio realizado por Morgan S., et al, 2015, se los evaluó con la prueba de VAS y la sensibilidad que ellos refirieron en dicha escala se localizó entre 0-1 (Morgan S, et al. 2015).

La habilidad que la saliva posee de poder neutralizar ácidos y mantener un pH bucal óptimo es necesario para mantener una integridad de los tejidos de esta cavidad. El bicarbonato es uno de los iones que mayor importancia tiene al

momento de hablar que la capacidad buffer de la saliva el cual va a proteger tanto los dientes como la mucosa bucal de agresiones provocadas por ácidos (Singh S., et al. 2015) ya sean de bacterias presentes en la cavidad bucal como de la ingesta diaria de líquidos o alimentos.

El cambio de color de las piezas dentales es otra variable que se analizó, de acuerdo a la American Dental Association (ADA), los blanqueamientos dentales para considerarlos como efectivos, estos deben mejorar en 3-4 tonos a la pieza dental. En un estudio realizado, las técnicas realizadas mostraron efectividad después de dos semanas de aplicación (Bernardon JK., et al. 2015).

Se encontró también que al realizar la comparación entre el peróxido de hidrógeno y el de carbamida a diferentes concentraciones, a la sexta sesión hubo cambios significativos, los pacientes aclararon sus piezas dentales en un promedio de 1-2 tonos a la semana de aplicación mientras que en el estudio realizado por Bernardon JK., et al, se observó un cambio similar, pero al aumentar el número de aplicaciones en consultorio aumentaba el promedio de cambio de coloración de las piezas dentales dejándolas más claras, llegando al tono de un blanqueamiento efectivo de acuerdo a la ADA.

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1 Conclusiones**

- El pH salival va a actuar como protector, con su efecto buffer, al aplicar cualquier producto en la cavidad oral, tornándose ligeramente más alcalino, evitando de esta manera la desmineralización excesiva de las piezas dentales.
- En los dos grupos evaluados se presentó sensibilidad dentaria indiferentemente de cual haya sido el producto administrado, esta sensibilidad no superó el 50% de los pacientes evaluados en cada grupo.
- A la semana de haber utilizado el producto para blanqueamiento, por dos horas al día, se consiguió aclarar las piezas dentales evaluadas alrededor de un tono cada una de ellas.

### **7.2 Recomendaciones**

- Orientar al paciente que la utilización indiscriminada de productos blanqueadores over-the-counter pueden producir cambios en la estructura dental, por tal motivo deben ser administrados y monitoreados por el profesional.
- Es necesario realizar más investigaciones sobre la aplicación de este tipo de blanqueamientos durante mayor cantidad de tiempo, además de evaluar estos productos en la aplicación de pacientes con descoloraciones congénitas.
- Incentivar a los pacientes antes durante y después del tratamiento del blanqueamiento dental para que mejore su espíritu de colaboración y evitar la pérdida de muestras durante investigaciones futuras.

## REFERENCIAS

- ADA. (2006). Acceptance Program Guidelines. American Dental Association. Dentist Dispensed Home-Use Tooth Bleaching Products.
- ALAGHEHMAND H, Esmaeili B, Sheibani SA. (2013). Effect of fluoride-free and fluoridated carbamide peroxide gels on the hardness and surface roughness of aesthetic restorative materials. *Indian Journal of Dental Research*. 24(4):478-83.
- ALGAHTANI, M. (2014). Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature Review. *Saudi Dental Journal*. 26(2):33-46.
- ALMEIDA LC, Soares DG, Azevedo FA, Gallinari Mde O, Costa CA, Santos PH, Briso AL. (2015). At-Home Bleaching: Color Alteration, Hydrogen Peroxide Diffusion and Cytotoxicity. *Brazilian Dental Journal*. 26(4):378-83.
- ARAUJO NC, da Costa Soares MU, Nery MM, Sales WS, Gerbi ME. (2013). Effect of pH values of two bleaching gels on enamel microhardness. *General Dentistry*. 61(4):55-8.
- BAROUDI, K., Mahmoud, R., and Tarakji, B. (2013). Fluoride release of glass ionomer restorations after bleaching with two different bleaching materials. *European Journal of Dentistry*. 7(2):196-200.
- BENETTI, A., Valera, M., Mancini, C. y Balducci I. (2004). In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *International Endodontic Journal*, 37(2), 120-124.
- BERNARDON JK, Ferrari P, Baratieri LN, Rauber GB. (2015). Comparison of treatment time versus patient satisfaction in at-home and in-office tooth bleaching therapy. *The journal of prosthetic Dentistry*.
- BONILLA V., Mantín J., Jiménez A. y Castillo R. (2007). Alteraciones del color de los dientes. *Revista Europea de Odontoestomatología*, 1-12.
- BORDONI, N., Escobar, A., y Castillo, R. (2010). *Odontología pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Buenos Aires. Panamericana.

- BORGES AB, Guimarães CA, Bresciani E, Ramos CJ, Borges AL, Rocha Gomes Torres C. (2014). Effect of incorporation of remineralizing agents into bleaching gels on the microhardness of bovine enamel in situ. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 15(2):195-201.
- BORGES, AB., Torres, C., de Souza, P., Caneppele, T., Santos, L., Magalhães, AC. (2012). Bleaching Gels Containing Calcium and Fluoride: Effect on Enamel Erosion Susceptibility. *International Journal Of Dentistry*.
- CAN-KARABULUT D., C., Karabulut B. (2010). Shear bond strength to enamel after power bleaching activated by different sources. *European Journal of Esthetic Dentistry*. 5(4):382-96.
- CAREY, C. (2014). Tooth Whitening: What We Now Know. *The Journal of Evidence-Based Dental Practice*. Aurora, Colorado, USA. 14 Suppl: 70-6.
- CESAR I. C. R., Soares L. E. S., Alves L. P., Martin A. A., Munin E., Liporoni P. C. S. (2009). Fourier transform-raman and reflectance studies on dental enamel bleached with hydrogen peroxide activated using a light-emitting diode-laser system. *Photomedicine and Laser Surgery*. 27(6):913-9.
- CHU, S., Mielezsko, A. (2015). Color matching strategies for Non-Vital discolored teeth: Part 2, In vivo bleaching options for discolored teeth preparations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. Suppl 1:S18-23.
- CLIFTON M. Carey. (2014). Tooth Whitening: What We Now Know. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*. 14 Suppl:70-6.
- DE GEUS JL, Bersezio C, Urrutia J, Yamada T, Fernández E, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. (2015). Effectiveness of and tooth sensitivity with at-home bleaching in smokers: a multicenter clinical trial. *Journal of the American Dental Association*. 146(4):233-40.
- DE OLIVEIRA R, Paes Leme AF, Giannini M. (2005). Effect of a carbamide peroxide bleaching gel containing calcium or fluoride on human enamel surface microhardness. *Brazilian dental Journal*.

- DEMARCO, F., Muniz, M., Ely, C., Nascimento, E., Souza, J., Fernández, M., Chaves, B. (2013). Preferences on Vital and Nonvital Tooth Bleaching: A Survey among Dentists from a City of Southern Brazil. *Brazilian Dental Journal*. Ribeirão Preto, Brazil. 24(5):527-31
- DEMARCO, F., Meireles, S., Masotti, A. (2009). Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Brazilian Oral Research*. Sao Paulo, Brasil. 1:64-70.
- DUDEA D, Lasserre JF, Alb C, Culic B, Pop Ciutrla IS, Colosi H. (2012). Patients' perspective on dental aesthetics in a South-Eastern European community. *Journal of Dentistry*. 40 Suppl 1:e72-81.
- ENGLE K, Hara AT, Matis B, Eckert GJ, Zero DT. (2010). Erosion and abrasion of enamel and dentin associated with at-home bleaching: an in vitro study. *Journal of the American Dental Association*. 141(5):546-51
- FARAONI-ROMANO J.J., Da Silveira A.G., Turssi C.P., Serra M.C. (2008). Bleaching agents with varying concentrations of carbamide and/or hydrogen peroxides: effect on dental microhardness and roughness. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 20(6):395-402.
- GHANBARZADEH M, Ahrari F, Akbari M, Hamzei H. (2015). Microhardness of demineralized enamel following home bleaching and laser-assisted in office bleaching. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 7(3):e405-9
- GÓMEZ, M. y Campos, A. (2009) *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental* (3 ed). México D.F. México. Panamericana.
- HAO Yu, Qing Li, Yi-ning Wang, Hui Cheng. (2013). Effects of temperature and in-office bleaching agents on surface and subsurface properties of aesthetic restorative materials. *Journal of Dentistry*. 41(12):1290-6.
- HUMPHREY, S., Williamson, R. (2001). A review of saliva: Normal composition, flow, and function. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. Vol 85. Pag. 162 – 9.

- JOINER A. (2010). Whitening toothpastes: a review of the literature. *Journal of Dentistry*. 38 Suppl 2:e17-24
- KARADAS M, Duymus ZY. (2015). In Vitro Evaluation of the Efficacy of Different Over-the-Counter Products on Tooth Whitening. *Brazilian Dental journal*. 26(4):373-7
- KARADAS, M., Seven, N. (2014). The effect of different drinks on tooth color after home bleaching. *European Journal of Dentistry*. 8(2):249-53.
- KAUR, G., Sanap, A., Aggarwal, S., Kumar, T. (2015). Comparative evaluation of two different remineralizing agents on the microhardness of bleached enamel surface: Results of an *in vitro* study. *Indian Journal of Dental Research*. Department of Conservative Dentistry, Endodontics, and Esthetic Dentistry, Dr. DY Patil Dental College. Maharashtra, India. 26(2):176-9.
- LEONARD RH Jr, Bentley CD, Haywood VB. (1994). Salivary pH changes during 10% carbamide peroxide bleaching. *Quintessence International*. 25(8):547-50.
- LEONARDO, M. (2005). *Endodoncia: Principios de tratamientos radiculares. Principios técnicos y biológicos (2 ed)*. Sao Paulo, Brasil, Artes Médicas.
- LEONARDO, M., y Leal, J. (1994). *Endodoncia tratamiento de los conductos radiculares (2 ed)*. Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
- LEONARDO, R., Bentley, C y Haywood, V. (1994). Salivary pH changes during 10% carbamide peroxide bleaching. *Quintessence International*. 25 (8), 547-550.
- LOGUERCIO, A., Tay, L., Herrera, D., Bauer, J., Reis, A. (2015) Effectiveness of nano-calcium phosphate paste on sensitivity during and after bleaching: a randomized clinical trial. *Brazilian Oral Research*. Sao Paulo. Brasil. 29(1):1-7
- MALKONDU Ö., Yurdagüven, H., EC Say, E Kazazoğlu, and M Soyman (2011) Effect of Bleaching on Microhardness of Esthetic Restorative Materials. *Operative Dentistry*: March/April 2011, Vol. 36, No. 2, pp. 177-186.

- MENA-Serrano AP, Parreiras SO, do Nascimento EM, Borges CP, Berger SB, Loguercio AD, Reis A. (2014). Effects of the concentration and composition of in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber. *Operative Dentistry*. 40(2):E76-82
- MONDELLI R. (2003). Clareamento de dentes polpados: técnica e equipamentos. *Biodonto: Revista Odontológica*, 1(1), 36-40.
- MORAES RR, Marimon JL, Schneider LF, Correr Sobrinho L, Camacho GB, Bueno M. (2005). Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. *Clin Oral Investig*. 2006;10(1):23-8.
- MORGAN S, Jum'ah AA, Brunton P. (2015). Assessment of efficacy and post-bleaching sensitivity of home bleaching using 10% carbamine peroxide in extended and non-extended bleaching trays. *British Dental Journal*. 218(10):579-82.
- MORI AA, Lima FF, Benetti AR, Terada RS, Fujimaki M, Pascotto RC. (2015). Susceptibility to Coffee Staining during Enamel Remineralization Following the In-Office Bleaching Technique: An In Situ Assessment. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*.
- MORO AF, Prado M, Simao RA, Dias KR. (2014). Surface roughness of different composite resins subject to in-office bleaching. *General Dentistry*. 62(6):e20-3.
- NAGESWAR, R. (2011). *Endodoncia Avanzada*. New Delhi, India. Amolca.
- NIAZ MO, Naseem M, Elcock C. 2015 Ethnicity and perception of dental shade esthetics. *Int J Esthet Dent*. 10(2):286-98.
- NOCCHI, D. y Garicía, L. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 9(2), 156-166.
- NOCCHI, E. (2008). *Odontología Restauradora: salud y estética*. Médica Panamericana. 2da Edición. Buenos Aires, Argentina.
- PANDEY P, Reddy NV, Rao VA, Saxena A, Chaudhary CP. (2015). Estimation of salivary flow rate, pH, buffer capacity, calcium, total protein content and total antioxidant capacity in relation to dental caries severity, age and gender. *Contemporary Clinical Dentistry*. 6(Suppl 1):S65-71.

- PARREIRAS S, Mena-Serrano A, Moreira CG, Otuki M, Loguercio D, Reis A. (2014). Penetration and cytotoxicity of a bleaching gel activated by LED/laser in restored teeth. *American Journal of Dentistry*. 27(6):301-6.
- PULLISHERY F, Panchmal GS, Siddique S. (2015). Salivary Thiocyanate, Uric Acid and pH as Biomarkers of Periodontal Disease in Tobacco Users and Non-Users- An In-Vitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 9(7):ZC47-50.
- REZENDE M, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. (2013). Clinical effects of exposure to coffee during at-home vital bleaching. *Operative Dentistry*. 38(6):E229-36.
- RODERJAN, D., Stanislawczuk, R., Hebling, J., Carlos Alberto de Souza Costa, Reis, A., Loguercio, A. (2015) Response of Human Pulps to Different In-Office Bleaching Techniques: Preliminary Findings. *Brazilian Dental Journal*. Ribeirao Preto. Brasil. 26(3):242-8
- RODRIGUES, G., de Oliveira, F., Alves, A., dos Santos, C. (2013). Effect of Carbamide Peroxide Bleaching Gel on Composite Resin Flexural Strength and Microhardness. *Brazilian Dental Journal*. Vol.24 no.3 Ribeirão Preto
- ROMERO H. y Hernández, Y. (2009). Modificaciones del pH y flujo salival con el uso de aparatología funcional tipo Bimier. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 1-6.
- SA Y, Sun L, Wang Z, Ma X, Liang S, Xing W, Jiang T, Wang Y. (2013). Effects of two in-office bleaching agents with different pH on the structure of human enamel: an in situ and in vitro study. *Oper Dent*. 38(1):100-10.
- SAMORODNITZKY-NAVEH GR, Grossman Y, Bachner YG, Levin L. (2010). Patients' self-perception of tooth shade in relation to professionally objective evaluation. *Quintessence International*. Berlin, Germany. 41(5):e80-3.
- SANTOS LF, Torres CR, Caneppele TM, Magalhães AC, Borges AB. 2015. Effect of home-bleaching gels modified by calcium and/or fluoride and

- the application of nano-hydroxyapatite paste on in vitro enamel erosion susceptibility. *Acta odontológica Escandinávica*. 17:1-6.
- SINGH S, Sharma A, Sood PB, Sood A, Zaidi I, Sinha A. (2015). Saliva as a prediction tool for dental caries: An in vivo study. *Journal of oral biology an craniofacial research*. 5(2):59-64.
- SOUZA G., Santos, L., Fernandes, C., Dantas, E., Galvo, M., Asunción, I. y Borges, B. (2014). Sensitivity in dental bleaching and the use of anti-inflammatory agents. *JSM Dent*, 2(1), 2-6.
- STEFANELLO, A., Gonzales, P., Prates, M. (2005). *Odontología Restauradora y Estética*. Sao Paulo, Brasil. Amolca.
- SUNDFELD, R., Sundfeld, D., Silveira, L., Garcia, F., Sversut, R., Mito, R., Sundfeld, M. (2014). Dental bleaching with a 10% hydrogen peroxide product: A six-month clinical observation. Department of Restorative Dentistry, Aracatuba Dental School, Univ Estadual Paulista, Aracatuba, São Paulo, Brazil. 25(1):4-8.
- TAM L.E., Lim M., Khanna S. (2005). Effect of direct peroxide bleach application to bovine dentin on flexural strength and modulus in vitro. *Journal of Dentistry*. 33(6):451-8.
- TELLEZ Licon, Marcelo. (2011). pH salival y su capacidad amortiguadora como factor de riesgo de caries en niños de la Escuela Primaria Federal "Ignacio Ramirez".
- TORABI K, Rasaeipour S, Ghodsi S, Khaledi AA, Vojdani M. (2014). Evaluation of the effect of a home bleaching agent on surface characteristics of indirect esthetic restorative materials--part II microhardness. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 15(4):438-43.
- TRENTINO AC, Soares AF, Duarte MA, Ishikiriyama SK, Mondelli RF. (2015). Evaluation of pH Levels and Surface Roughness After Bleaching and Abrasion Tests of Eight Commercial Products. *Photomed Laser Surg*. Jul;33(7):372-7.
- TURSSI C. P., Schiavoni R. J., Serra M. C., Froner I. C. (2006). Permeability of enamel following light-activated power bleaching. *General Dentistry*. 54(5):323-6

- XING W, Jiang T, Chen X, Wang Y. (2014). Effect of bleaching agents on the color of indirect and direct composite resins. 49(9):545-8.
- ZAKI AA, Fahmy NZ. (2008). The effect of a bleaching system on properties related to different ceramic surface textures. J Prosthodont. 2009;18(3):223-9.
- ZECZKOWSKI M, Tenuta LM, Ambrosano GM, Aguiar FH, Lima DA. (2015). Effect of different storage conditions on the physical properties of bleached enamel: An in vitro vs. in situ study. Journal of Dentistry. 43(9):1154-61.
- ZIMMERLI, B., Jeger, F., Lussi, A. (2009). Bleaching of Nonvital Teeth A Clinically Relevant Literature Review. Schweiz Monatsschr Zahnmed 120: 306–313.

## **ANEXOS**

## **Consentimiento Informado**

### **UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

#### **“Evaluación del pH salival durante y después del uso de un blanqueamiento dental casero ácido”.**

La presente investigación consiste en realizar mediciones del pH bucal en diferentes tiempos, antes de la aplicación de un blanqueamiento dental casero, durante su aplicación y después de haberlo retirado de boca, se lo realizará mediante el uso de tiras medidoras de pH. Además se realizará la evaluación de la sensibilidad post operatoria del blanqueamiento dental siguiendo parámetros previamente establecidos.

Su colaboración contribuirá en su beneficio para la mejora del manejo clínico, cuidados y precauciones que se debe tomar durante un blanqueamiento dental.

Yo, \_\_\_\_\_ con Documento de identidad número \_\_\_\_\_ confirmo mi participación y firmo el presente documento, después de haberlo comprendido, he tenido la oportunidad de preguntar y entender el procedimiento que se realizará, los resultados que se pretenden y los riesgos que puedan derivarse.

Ciudad \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Firma

**Carta de Autorización**



Facultad de Odontología

Estimado Dr. Eduardo Flores

Decano de la Facultad de Odontología

Yo, Javier Alexander Maldonado Carvajal , estudiante egresado de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas, Matricula No. 603095, le solicito muy comedidamente me autorice el ingreso a las instalaciones del Centro de Atención Odontológica, para continuar con la obtención de la muestra de mi proyecto de titulación *“evaluación del ph salival durante y después del tratamiento de blanqueamiento dental casero” en pacientes que acuden al Centro de Atención Odontológica de la Universidad de las Américas.*

Atentamente,

Javier Maldonado

1722482732

Dra. Alexandra Mena

Tutora

Dr. Eduardo Flores

Decano de la Facultad

**Cronograma**

<b>Actividades</b>	<b>Marzo 2015</b>	<b>Abril 2015</b>	<b>Mayo 2015</b>	<b>Junio 2015</b>	<b>Julio 2015</b>	<b>Agosto 2015</b>	<b>Septiembre 2015</b>	<b>Octubre 2015</b>
Elaboración y aprobación del anteproyecto								
Prueba Piloto								
Recolección de la información								
Tabulación y análisis de datos								
Presentación de la tesis a asesor								
Entrega de tesis finalizada								
Defensa de tesis								

## Presupuesto

Fotocopias	\$20
Bioseguridad	\$15
20 Blanqueamientos dentales	\$560
5 paquetes Medidores de pH	\$50
30 Acetatos para blanqueamiento	\$30
Yeso piedra	\$15
Alginato	\$30
<b>TOTAL</b>	<b>\$720</b>