



FACULTAD DE POSGRADOS

EFFECTO DE LA VITAMINA E EN LA SENSIBILIDAD DENTAL  
POSBLANQUEAMIENTO CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35%.

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar el título de Especialista Médico en Rehabilitación Oral.

Profesor Guía

Msc. PhD. Alexandra Patricia Mena Serrano.

Autor

Jonathan Ricardo Yépez Medina.

Año

2017

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

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

---

Alexandra Patricia Mena Serrano

Msc. PhD.

C.I: 713167896

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Byron Vinicio Velásquez Ron  
Magister en Investigación Clínica  
C.I: 1705956470

## **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”.

---

Jonathan Ricardo Yépez Medina

C.I: 1721125662

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecerle a Dios por permitirme cumplir este hermoso sueño, que ahora es una realidad.

A mis amados padres Guido Yépez y Beatriz Medina por su constante apoyo y ayuda ya que sin ellos no hubiese sido posible cumplir esta meta.

A mis hermanas Jennifer y Kimberly por motivarme en todos los momentos en los cuales sentía que ya no podía más.

A mi tutora Dra. Alexandra Mena por brindarme todo su conocimiento y ayuda en todo momento, a la cual considero una gran mentora y amiga.

A mi tutor corrector Dr. Byron Velásquez por ser un excelente mentor que entregó todo su conocimiento para mi formación profesional.

Al Dr. Eduardo Flores, Dra. Károl Tates, Dra. Ruth Recalde y a todos mis maestros por compartir su conocimientos para formarme como un excelente especialista.

A mis amigas Mishell Arboleda y Daniela Amancha por trabajar en equipo y sacar adelante nuestras tesis.

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme alcanzar esta meta y a mi familia que han sido un pilar fundamental en mi vida. Gracias a ellos soy lo que soy. Los amo...

## RESUMEN

El blanqueamiento dental es uno de los procedimientos odontológicos más solicitados hoy en día por parte de los pacientes, esto se debe a los resultados inmediatos post tratamiento. Lastimosamente uno de los efectos secundarios que muchos experimentan posblanqueamiento es la sensibilidad dental transitoria. La búsqueda en la literatura da alternativas para disminuir este síntoma, recomienda la aplicación de desensibilizantes o antioxidantes.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la vitamina E en la sensibilidad dental posblanqueamiento con peróxido de hidrogeno al 35%.

**Material y Métodos:** Es un estudio aleatorio triple ciego comprendido por 60 individuos de entre 18 y 40 años de edad, que presentan piezas antero superiores con un color dental A3 o mayor a este. Los voluntarios fueron distribuidos aleatoriamente en 3 grupos: Grupo Control (GC), Grupo Vitamina E (GE) y Grupo Placebo (GP). La aplicación del gel desensibilizante se la realizará inmediatamente después de realizar el blanqueamiento dental, el cual permanecerá por 10 minutos sobre las piezas dentales, mediante la ayuda de un microbrush que será friccionado sobre las superficies dentales, terminado los 10 minutos de aplicación se lo eliminará utilizando una torunda de algodón y abundante agua a presión. El registro del color se lo realizó antes y después de las dos citas mediante la utilización del colorímetro VITAPAN classical, colorímetro 3D Master Bleachedguide y el espectrofotómetro Easyshade V, la sensibilidad dental se registró utilizando la escala Vas y la de 5 puntos mediante una hoja de registro.

**Resultados:** En todos los grupos el cambio de color de las piezas dentales sometidas a blanqueamiento dental fueron satisfactorios por lo tanto no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. El Grupo que experimentó una mayor sensibilidad dental posblanqueamiento fue el Grupo Vitamina E ( $p < 0,05$ ).

**Palabras Claves:** Blanqueamiento dental, antioxidante, Vitamina E.

## ABSTRACT

Dental whitening is one of the most sought after dental procedures on the part of patients, this is due to immediate post treatment results. Unfortunately one of the side effects that many experience post-bleaching is transient dental sensitivity. The search in the literature gives alternatives to decrease this symptom, recommends the application of desensitizers or antioxidants.

**Objective:** To evaluate the effect of vitamin E on dental sensitivity after bleaching with hydrogen peroxide at 35%.

**Material and Methods:** It is a randomized triple blind study comprised of 60 individuals between 18 and 40 years of age, with anterior upper parts with an A3 or greater dental color. The volunteers were randomly assigned to 3 groups: Control Group (GC), Vitamin E Group (GE) and Placebo Group (GP). The application of the desensitizing gel will be done immediately after performing the teeth whitening, which will remain for 10 minutes on the dental pieces, using a microbrush will be rubbed on the dental surfaces, after 10 minutes of application will be removed using a cotton swab and plenty of water under pressure. The color register was performed before and after the two appointments using the VITAPAN classical colorimeter, 3D Master Bleachedguide colorimeter and the Easyshade V spectrophotometer, the dental sensitivity was recorded using the Vas scale and the 5-point scale using a sheet of registry.

**Results:** In all groups, the color change of teeth submitted to tooth whitening was satisfactory. Therefore, no statistically significant difference was found between groups. The Group that experienced greater after bleaching dental sensitivity was the Vitamin E Group ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** Tooth bleaching, antioxidants, vitamin E.



# ÍNDICE

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. MARCO TEÓRICO.....	3
3.1 Color de la estructura dental y pigmentación.....	3
3.1.1 Definición.....	3
3.1.2 Factores extrínsecos e intrínsecos que pigmentan las piezas dentales .....	3
3.1.2.1 Factores intrínsecos .....	4
3.1.2.2 Factores extrínsecos .....	6
3.2 Blanqueamiento Dental.....	8
3.2.1 Acción del blanqueamiento dental. ....	8
3.2.2 Agentes de blanqueamiento .....	8
3.2.3 Tipos de blanqueamiento dental .....	9
3.2.3.1 Blanqueamiento dental casero .....	9
3.2.3.2 Blanqueamiento dental en consulta .....	10
3.2.4 Utilización de sistemas de luz para blanqueamiento.....	12
3.2.5 Efecto secundario del blanqueamiento dental.....	15
3.2.5.1 Tejidos blandos .....	15
3.2.5.2 Efectos sistémicos .....	15
3.2.5.3 Efectos en las restauraciones de resina compuestas .....	15
3.2.5.4 Efectos sobre el esmalte dental.....	16
3.2.5.5 Efectos sobre la dentina .....	21
4. OBJETIVOS.....	26
4.1 Objetivo General .....	26
4.2 Objetivos Específicos .....	27
5. HIPÓTESIS .....	27
5.1 Hipótesis Nula.....	27

5.2 Hipótesis Alternativa .....	27
<b>6. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
6.1 Tipo de estudio .....	27
6.2 Universo de la muestra .....	28
6.3 Muestra.....	28
6.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	28
6.4.1 Criterios de inclusión .....	28
6.4.2 Criterios de exclusión .....	28
6.5 Descripción del método .....	28
6.5.1 Evaluación del color.....	34
6.5.2 Evaluación de sensibilidad dental .....	37
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
7.1. Análisis de valores de acuerdo al color.....	39
7.2. Análisis de valores de acuerdo a la sensibilidad dental .....	40
<b>8. DISCUSIÓN .....</b>	<b>42</b>
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>45</b>
9.1 Conclusiones.....	45
9.2 Recomendaciones .....	45
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>56</b>

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente uno de los procedimientos odontológicos más realizados son los blanqueamientos dentales, debido a la gran demanda por parte de los pacientes. La eficacia del blanqueamiento en consultorio para aclarar el tono de los dientes ha sido comprobada en varios estudios (Amigo, 2014), (Clifton y Carey, 2014), (Eimara et al., 2012), (Jung et al., 2012), (Mondelli, Goes, Francisconi, Machado y Kiyoshi, 2012), (Soares, Gonçalves, Heblingc, y De Souza, 2014). Sin embargo el principal efecto secundario del blanqueamiento dental es la sensibilidad. Este síntoma se puede explicar por el paso del peróxido de hidrógeno hacia la cámara pulpar debido a su bajo peso molecular (Berger, Tabchoury, Ambrosano & Giannini, 2013).

En algunos pacientes se produce una pulpitis reversible sin causar daño permanente de la pulpa debido a la presencia de una mayor cantidad de dentina, tal es el caso de los pacientes jóvenes quienes tienen mayor riesgo de sufrir sensibilidad dental debido a que presentan túbulos dentinarios más amplios y el espesor de la dentina es más delgada puesto que no se encuentran depósitos de dentina secundaria y es por esta razón que el peróxido de hidrógeno puede difundirse más rápido a través del esmalte y la dentina causando mayor daño a nivel pulpar (Roderjan, Stanislawczuk, Hebling, De Souza y Reis, 2015).

Un estudio indica que aproximadamente el 92% de los pacientes sometidos a blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% activados con y sin luz experimentan sensibilidad, la misma que desaparece 24 horas después del tratamiento, el esmalte dental es una estructura semipermeable que permite el paso de sustancia de bajo peso molecular llegando hacia la dentina y por ende a la pulpa dental, la diferencia entre la activación con y sin luz es que ésta acelera la difusión del agente blanqueador obteniendo los mismos resultados estéticos en menor tiempo que los conseguidos sin activación de luz (Marson et al., 2008).

La aplicación de agentes desensibilizantes han aportado a la disminución de la sensibilidad dental posblanqueamiento (Fonseca et al., 2016), (Nanjundasetty y Ashrafulla, 2016), (Palé et al., 2014), (Bernardon, Vieira, Branco Rauber, Monteiro Junior y Baratieri, 2016). El uso de antioxidantes han demostrado reducir la sensibilidad dental posblanqueamiento debido a que su acción dentro de un sustrato oxidable retrasa o previene la oxidación evitando de esta manera alteraciones moleculares en la superficie dental (Rodríguez et al., 2011). Estos compuestos se los encuentra en la Vitamina E y la Vitamina C, de ellas la Vitamina E tiene la peculiaridad de neutralizar los peróxidos formando complejos estables que inhiben la acción catabólica de los radicales libres, disminuyendo de esta manera la sensibilidad dental (Venereo, 2002). Además gracias al alfa tocoferol que es el compuesto más activo de la vitamina E este no produce decoloraciones en las piezas dentales a diferencia del ácido ascórbico que debido a su acidez produce tinciones (Jordão et al., 2016).

Es por esta razón que surge la necesidad de realizar esta investigación para conocer si la vitamina E es capaz de reducir o eliminar la sensibilidad dental posblanqueamiento en aquellos pacientes sometidos al gel de peróxido de hidrógeno al 35%.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Buscar otras alternativas para reducir la sensibilidad dental que es un síntoma implícito del tratamiento del blanqueamiento dental, siendo la vitamina E un producto de fácil acceso para el profesional ,además su uso podría ser difundido fácilmente y formar parte del protocolo del blanqueamiento dental en caso de presentar casos favorables con esta investigación.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Color de la estructura dental y pigmentación**

##### **3.1.1 Definición**

El color de las piezas dentales es el resultante de la combinación de las diferentes propiedades ópticas que ofrece el esmalte, la dentina y la pulpa dental, el mismo que puede ser alterado frente a la presencia de decoloraciones tanto extrínsecas como intrínsecas, por lo que surge un procedimiento dental encaminado a eliminar dichas decoloraciones y que actualmente lo conocemos como blanqueamiento dental (Mondelli et al., 2012).

El blanqueamiento dental es un procedimiento que busca aclarar el color de una pieza dental a través de la eliminación física de las manchas mismo que se consigue con una profilaxis dental o de una reacción química al emplear agentes blanqueadores, siendo su principal objetivo la degradación química de los pigmentos presentes en las superficies dentales, dentro del componente activo de estos productos blanqueadores se encuentra el denominado peróxido de hidrógeno. Además el efecto de este proceso dependerá del tiempo de exposición y de la concentración del compuesto (Clifton y Carey, 2014).

##### **3.1.2 Factores extrínsecos e intrínsecos que pigmentan las piezas dentales**

Para conseguir un blanqueamiento dental exitoso es necesario saber qué tipo de factor extrínseco o intrínseco presentan las piezas dentales (Clifton y Carey, 2014).

### 3.1.2.1 Factores intrínsecos

Las tinciones intrínsecas son producidas por sustancias que se encuentran presentes en la estructura interna del diente sean de origen interno o externo, siendo transitorias o permanentes pudiéndose presentar en forma generalizada o solo en una pieza dental. Es decir los factores intrínsecos llamados tinciones internas son atribuidos a la genética, edad, antibióticos, traumatismos, altos niveles de fluoruros, trastornos del desarrollo que pueden presentarse antes de la erupción de las piezas dentales (Clifton y Carey, 2014).

Dentro de las tinciones intrínsecas se encuentran aquellas causadas desde el periodo de formación de las piezas dentales e incluso en piezas dentales afectadas durante su desarrollo, todo ello se debe a que existe la incorporación de los pigmentos a la estructura íntima del tejido, las cuales pueden ser producidas por numerosas enfermedades (Bonilla, Mantín, Jiménez y Llamas, 2007).

Las alteraciones hepáticas al coincidir con el proceso de formación dental y el aumento de pigmentos de bilirrubina dan como resultado piezas dentales con tinciones intrínsecas amarillo verdosas; la alteración hemolítica es capaz de producir tinciones de color azulado verdoso y las alteraciones metabólicas producen tinciones marrones (Bonilla et al., 2007). El tratamiento para la eliminación de estas tinciones depende de su saturación por lo que las piezas dentales con menor saturación necesitan blanqueamiento dental mientras que las de mayor saturación requieren carillas dentales.

A nivel de procesos malformativos del tejido dental la amelogénesis imperfecta y la dentinogénesis imperfecta pueden asociarse a cambios en el color de la pieza dental, todo ello debido a que la amelogénesis imperfecta como es bien conocida es un proceso hereditario que estropea la formación del esmalte dental dando como resultante un color amarillento a las piezas dentales (Varela, Botella, García y García, 2008).

Mientras que la dentinogénesis imperfecta al ser un proceso hereditario autosómico dominante que altera la creación del colágeno de la matriz da como resultado un color a las piezas dentales opalescente grisáceo o amarillo marrón (Martín et al., 2012). Por lo que el tratamiento encaminado para la amelogénesis y dentinogénesis imperfecta será carillas y en ciertas ocasiones blanqueamiento con peróxido de carbamida.

Ciertos antibióticos causan tinciones intrínsecas a nivel de las piezas dentales debido a la ingesta por parte de la madre a partir del cuarto mes de vida intrauterina y hasta los 8 años de edad cuando el niño a consumido una gran cantidad de antibióticos, dentro de los antibióticos podemos citar a la tetraciclina que causa una tinción amarillenta, clortetraciclina una tinción gris-marrón, dimethylclortetraciclina una tinción amarilla, doxycilina no causa tinción alguna y oxytetraciclina amarillo (Lamas, Alvarado y Angulo,2013). La tinción se presentará dependiendo de la dosis, duración del tratamiento, etapa de mineralización dental, actividad del proceso de mineralización y cual tetraciclina fué consumida.

Dependiendo del grado de tinción a nivel de las piezas dentales la micro abrasión así como el blanqueamiento dental son aplicados frente a bajas saturaciones, mientras que en los casos donde las tinciones son muy agresivas los tratamientos protésicos serán los indicados (Natera, Uzcátegui y Peraza, 2005).

Frente a la presencia de piezas dentales que han sufrido traumatismos, necrosis pulpar o calcificaciones, la tinción solo será evidente en la pieza afectada, las piezas que presentan hemorragias tendrán un color rosado-rojo debido a la ruptura de vasos sanguíneos (Aquiló y Gandía,1998).

En los casos de calcificación debido a un traumatismo el color será amarillento y para los casos con afección pulpar como por ejemplo necrosis el color del diente será más oscuro teniendo una apariencia gris marrón o negro en función

del tiempo transcurrido (Bonilla et al.,2007). En este caso el blanqueamiento interno es la opción de tratamiento.

En los casos de excesiva ingesta de flúor durante el proceso de formación de las piezas dentales se pueden apreciar zonas blancas-opacas que aparecen tanto en la dentición temporal como en la dentición definitiva, debido al grado de afectación se encuentra un grado donde dichas manchas son ligeras y sutiles, manchas muy leves que ocupan el 25% de la superficie dental, manchas leves presentes hasta en un 50% de la superficie dental, manchas moderadas de color marrón y manchas severas donde la afectación es total (Casas, Baseggio, Batista y Lia, 2010).

Por lo que el tratamiento en los casos de fluorosis más sutiles será el blanqueamiento dental, no así para los casos de fluorosis severas donde el tratamiento ideal será la colocación de carillas o coronas dentales para enmascarar dichas manchas.

### **3.1.2.2 Factores extrínsecos**

Las tinciones extrínsecas son producidas por la placa bacteriana que se adhiere a las superficies dentales permitiendo el depósito de pigmentos y subsecuentemente la penetración de los mismos hacia las estructuras de la pieza dental. Siendo los factores extrínsecos el tabaquismo, colorantes de bebidas y alimentos, antibióticos, metales como el hierro y el cobre los causantes de las tinciones externas (Clifton y Carey, 2014).

En un estudio realizado por Alkhatib, Holt y Bedi (2005) comprobaron que los pacientes fumadores presentaban un 28% de tinciones extrínsecas frente a los pacientes no fumadores los cuales presentaban 15% de tinciones extrínsecas lo que indica que todo ser humano se encuentra expuesto a factores ambientales independientemente del tabaco. En el caso de presencia de manchas producidas por nicotina y alquitrán estas son capaces de penetrar a través de los túbulos dentinarios como lo hacen los colorantes de los alimentos



todo ello debido a la presencia prolongada de dichos compuestos, permitiendo así la asociación del 4% del contenido al esmalte dental transformando la tinción externa en una tinción intrínseca.

Las tinciones metálicas se producen en aquellos pacientes que se encuentran expuestos a fármacos donde entran en contacto con las sales minerales para posteriormente precipitarse en cavidad oral, es así que el hierro produce tinciones negras, el cobre tinciones verdosas, el potasio tinciones violáceas oscuras, el nitrato de plata tinciones gris, el fluoruro estañoso tinciones marrones doradas (Watts y Addy, 2001).

Por otra parte las tinciones bacterianas son producidas por el depósito de ciertas bacterias sobre las superficies dentales como es el caso de placa dento bacteriana adherida a las superficies dentales que al no ser removida produce una coloración amarillenta a nivel de las superficies afectadas, además en los niños y adolescentes es muy común apreciar manchas verduscas debido a la presencia de placa dento bacteriana sobre las superficies dentales y cuya coloración es causada por el bacilo piocianico y los hongos presentes en cavidad oral, de allí la importancia de una buena higiene bucal para poder prevenir dichos problemas (Ko, Tantbirojn, Wang y Douglas, 2000).

Para concluir la presencia de tinciones negruzcas a nivel de las piezas dentales justo por encima del margen gingival se presenta con mayor frecuencia en las piezas temporales de los niños aunque también puede aparecer en adultos todo ello debido a una alteración en cuanto a la composición de la saliva donde existe una mayor concentración de calcio, fósforo, cobre, glucosa, sodio y menor concentración de proteínas. Siendo el tratamiento ideal una correcta profilaxis dental y posteriormente un blanqueamiento dental sobre todo en aquellas tinciones producidas por los metales o en pacientes fumadores de mucho tiempo (Paredes y Paredes, 2005).

## **3.2 Blanqueamiento Dental**

### **3.2.1 Acción del blanqueamiento dental.**

El blanqueamiento dental es uno de los procedimientos dentales con mayor demanda debido a que permite eliminar las decoloraciones producidas a nivel del esmalte / dentina, con la penetración del peróxido de hidrógeno a través del esmalte dental el mismo que se considera una estructura semipermeable, permisible a sustancias de bajo peso molecular con menor reflectancia de color (Liza et al., 2015).

Esto quiere decir que el resultado del blanqueamiento dental consiste en la degradación de moléculas orgánicas complejas a moléculas menos complejas lo que nos permite una reducción o eliminación de las decoloraciones.

Además existe una clara evidencia de que las moléculas de peróxido de hidrógeno son capaces de penetrar a través de las irregularidades del esmalte hacia la dentina entre aproximadamente 10 a 30 minutos de su aplicación a una temperatura ambiente. Por lo que el agente de blanqueamiento primero penetra la pieza dental y luego los radicales libres deben ser generados en la profundidad de la pieza dental según un mecanismo apropiado (Young, Fairley, Mohan y Jumeaux, 2012).

Por lo que el blanqueamiento dental a base de peróxido se debe a la oxidación de las matrices orgánicas de los componentes de la estructura dental haciendo que estas se aclaren (Eimara et al., 2012).

### **3.2.2 Agentes de blanqueamiento**

El blanqueamiento dental puede ser realizado utilizando varias concentraciones de peróxido de carbamida (10-30%) y peróxido de hidrogeno (3-38%) siendo la utilización en consulta del peróxido de hidrógeno a concentraciones altas que van desde 35 % hasta 38% (Jung et al., 2012).

El peróxido de carbamida se disocia en peróxido de hidrógeno y en úrea, mientras que el peróxido de hidrógeno debido a su bajo peso molecular es capaz de degradarse en radicales libres, agua y oxígeno (Fahim y Kamsiah, 2014).

Por lo que el peróxido de hidrogeno es el agente oxidante más utilizado para realizar el blanqueamiento dental debido a que puede difundirse a través del esmalte dental hasta alcanzar la unión esmalte dentina, donde actúa como un fuerte agente oxidante a través de la formación de radicales libres, moléculas reactivas de oxígeno y aniones de peróxido de hidrógeno (Eimara et al., 2012).

### **3.2.3 Tipos de blanqueamiento dental**

#### **3.2.3.1 Blanqueamiento dental casero**

El blanqueamiento dental que se lo realiza en casa con peróxido de carbamida al 10% mediante la utilización de cubetas individuales para cada paciente, se debe utilizar únicamente las noches por un periodo de aproximadamente 2 semanas, presenta ciertas ventajas como la facilidad de su aplicación, menor concentración de peróxido, menos costo, pero como todo producto también presenta desventajas tales como la falta de supervisión por parte del profesional (Almeida et al., 2015).

En aquellos pacientes que presentan manchas causadas por tetraciclinas luego de la aplicación de peróxido de carbamida al 10% pasando un día por un periodo de 4 meses y utilizando las férulas individuales los resultados son satisfactorios (Mondelli et al., 2012).

La eficacia de la aplicación de peróxido de carbamida en piezas dentales vitales con presencia de pigmentaciones debido a tetraciclina es notable y así lo corrobora (Tsubura, 2010), puesto que en el estudio realizado a pacientes con estas tinciones se aplicó durante 3 meses continuos peróxido de carbamida al 10% a través de férulas individuales que cubrían las superficies

vestibulares desde los segundos premolares hasta los segundos molares superiores, al cabo de los tres meses los pacientes así como el clínico apreciaron cambios significativos en cuanto al cambio de color dental, sin embargo algunos pacientes se quejaron de una leve sensibilidad dental, dicho estudio tuvo un seguimiento de 2 años tiempo en el cual los resultados seguían siendo idénticos que los encontrados después de los tres meses iniciales.

### **3.2.3.2 Blanqueamiento dental en consulta**

Los blanqueamientos dentales realizados en consulta son procedimientos que permiten tener un mejor control, estabilidad del color y eficacia en el momento de ejecutar su función, para lo cual se utilizan altas concentraciones de peróxido de hidrógeno entre el 15% y 38%, pero siempre es bueno tener en cuenta que la evaluación, medición y resultado puede variar, debido a la aplicación de métodos subjetivos (colorímetro VITAPAN Classical, colorímetro 3D Master Bleachedguide) e instrumentos objetivos (espectrofotómetro Easyshade V) (Mondelli et al., 2012).

El blanqueamiento dental realizado en consulta permite ofrecer al paciente un tratamiento seguro y eficaz, dicho procedimiento se lo realiza en una o dos sesiones hasta obtener óptimos resultados. Al realizar el blanqueamiento dental en consulta es posible controlar el procedimiento, prevenir el contacto del peróxido de hidrogeno con los tejidos blandos circundantes a las piezas dentales, evitar la ingesta del material y obtener resultados inmediatos con respecto al cambio de color de las piezas dentales (Ahrari, Akbari, Mohammadpour y Forghani, 2015).

Para realizar el blanqueamiento dental en consulta es posible utilizar o no luz para poder acelerar el procedimiento, en el mercado encontramos un sinfín de dispositivos de activación: las lámparas de luz halógena, lámparas de arco de plasma, lámparas led y el láser de diodo él cual es el más utilizado debido a que no solo permite un mejor resultado estético al blanquear las piezas

dentales sino que protege las estructuras dentales minimizando la sensibilidad dental durante el blanqueamiento dental (Poosti, Ahrar, Moosavi y Najjaran, 2014). La función del láser de diodo es calentar el peróxido de hidrógeno lo que permite una mayor aceleración que lo descompone en hidroxilo y radicales libres de oxígeno, por lo que el tiempo de trabajo disminuye minimizando la sensibilidad dental pero mejora los resultados estéticos.

La concentración de peróxido de hidrógeno más utilizada es al 35% y como se ha mencionado dicho compuesto se descompone en productos óxido-reductores que interactúan con las moléculas cromóforas que son las responsables del oscurecimiento de las piezas dentales a las cuales las divide en moléculas más pequeñas que se propagan con mayor facilidad a través de las estructuras dentales. El tiempo recomendado de la aplicación del peróxido de hidrógeno es de aproximadamente de 10 a 15 minutos con tres aplicaciones por cada sesión, por lo tanto se encuentra en contacto con las estructuras dentales unos 45 minutos aproximadamente (Pedrosa et al., 2012).

La mayoría de pacientes portadores de ortodoncia perciben cambios en la coloración de sus piezas dentales, es por esta razón que varios estudios trataron de verificar si es posible blanquear las piezas dentales que presentan adheridas a sus superficies brackets, dentro de los estudio podemos citar el realizado por (Lunardi et al., 2014) quienes tomaron como muestra treinta y dos incisivos bovinos y que transformaron la corona en bloques de 8 mm\* 8mm, dichos bloques fueron sumergidos durante 6 días en té negro para su respectiva pigmentación, posteriormente se dividió la muestra en cuatro grupos. El primer grupo presentaba cementación de un bracket y fue sometido a blanqueamiento en casa, el segundo grupo sin bracket y blanqueamiento en casa, el tercer grupo presentaba cementación de un bracket y blanqueamiento en oficina y el cuarto grupo sin bracket blanqueamiento en oficina ,para el grupo uno y dos se utilizó peróxido de carbamida al 15% por un tiempo de 4 horas diarias en un periodo de 21 días y para los grupos tres y cuatro se utilizó peróxido de hidrógeno al 38% en tres sesiones. Se eliminaron los brackets de los bloques y se procedió a evaluar el color obteniendo una diferencia

estadísticamente significativa a nivel de los márgenes y el centro donde se encontraba cementado el aparato ortodóntico. Se llegó a la conclusión que debido a la presencia del cemento resinoso la difusión del agente blanqueador no pudo penetrar uniformemente la estructura dental y que el peróxido de carbamida es más eficiente en pacientes con tratamiento ortodóntico.

Debido a que el agente cementante no permite la correcta difusión del agente blanqueador se obtienen márgenes con una mayor pigmentación con respecto al centro del diente el cual permanece con una ligera pigmentación debido a la superposición del cemento y del bracket, pero es posible la utilización del peróxido de carbamida para obtener mejores resultados ya que el carbapol que es un ácido poliacrílico y es el espesante del peróxido de carbamida retarda la degradación del agente blanqueador y prolonga la presencia de este en las estructuras dentales obteniendo mejores resultados (Dietschi, Campanile, Holz y Meyer, 1994).

El estudio realizado por Jadad et al. (2011) indica que el Opalescence Treswhite Ortho a base de peróxido de hidrógeno al 8% también es utilizado en pacientes portadores de ortodoncia fija, para lo cual tomó una muestra de 40 pacientes en edades de 18 y 40 años y los dividió en dos grupos, el primer grupo recibió durante los 10 días antes de ser retirados la aparatología sesiones de 45 minutos y el grupo dos recibió el mismo protocolo después del retiro de la aparatología, se realizó una valoración del color utilizando un espectrofotómetro antes y después del tratamiento, donde no se encontró diferencias estadísticamente significativas. Debido a la poca información actual con respecto a la utilización de agentes blanqueadores surge la duda si es posible o no realizar un blanqueamiento uniforme en pacientes portadores de ortodoncia.

### **3.2.4 Utilización de sistemas de luz para blanqueamiento**

El proceso de blanqueamiento dental con la utilización de sistemas de luz es muy controversial ya que existen autores que lo respaldan y otros no, además

estudios desde la utilización de luz halógena hasta el láser de diodo como sistemas de ayuda para acelerar el proceso de blanqueamiento dental han tratado de demostrar que el láser de diodo es el único sistema que no solo proporciona un mejor resultado en cuanto al cambio de color sino que disminuye la sensibilidad dental durante y después de aclarar las piezas dentales (De Moor et al., 2015).

En un estudio realizado por Marson et al. (2008) se pudo cerciorar que al realizar un blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% en un grupo, peróxido de hidrógeno más la utilización de luz halógena en otro grupo, peróxido de hidrógeno más la utilización de luz led y peróxido de hidrógeno más utilización de laser led no se encontró diferencia significativa por lo tanto la utilización o no de fuentes de luz no presenta mayor eficacia en el momento de realizar un blanqueamiento dental.

Otro estudio realizado por De Moor et al. (2015) compararon diferentes sistemas emisores de luz para verificar si es posible lograr mejores resultados en cuanto a la disminución de la sensibilidad dental al aplicar luz al agente blanqueador cuyos resultados indicaron que al aplicar una fuente de luz Led al peróxido de hidrógeno la temperatura media máxima de la pulpa era de  $2,95^{\circ}\text{C}$ , al utilizar laser KTP  $3,76^{\circ}\text{C}$  (1W - 30 segundos) y  $7,72^{\circ}\text{C}$  (0,8 W - 30 segundos) al utilizar un láser de diodo. Por lo que la intensidad y la longitud de onda influyen en la variación de la fuente de luz, siendo los láseres de infrarrojo quienes podrían mejorar la respuesta inflamatoria de la pulpa, reduciendo de esta manera el daño a nivel pulpar y aliviando el dolor luego del blanqueamiento dental.

En un estudio realizado por Liang et al. (2012) utilizaron dieciséis primeros premolares extraídos de humanos con fines ortodónticos, dichas piezas dentales no presentaban caries, fisuras o manchas en la superficie vestibular, además el color de las piezas dentales era A3, se procedió a desobturar cada pieza dental y se insertó un alambre de termopar, la muestra se dividió en dos grupos en el primero grupo solo se aplicó peróxido de hidrógeno mientras que

al segundo grupo a más de aplicar el peróxido de hidrógeno se le incluyó una fuente lumínica de luz halógena.

Los resultados indicaron que la diferencia entre el cambio de color de ambos grupos no eran estadísticamente significativos, pero se evidenció un gran aumento de temperatura a nivel del cable de termopar, por lo que el blanqueamiento dental más la utilización de luz halógena no muestra mayor resultado en el cambio de color de las piezas dentales que aquellos blanqueamientos que se realizan sin luz, pero el aumento de temperatura a nivel de la cámara pulpar es mayor utilizando dicha fuente de luz en contacto con el peróxido de hidrógeno (Liang et al., 2012).

En el estudio realizado por Mena - Serrano et al. (2016) se seleccionó setenta y siete pacientes que presentaban un color más oscuro de la pieza 13 (A3), a la muestra se le dividió en cuatro grupos, al primer grupo se le realizó un blanqueamiento utilizando únicamente peróxido de hidrógeno al 35%, al segundo grupo peróxido de hidrógeno al 35% más la utilización de luz LED/Laser, al tercer grupo peróxido de hidrógeno al 20% y al cuarto grupo peróxido de hidrógeno más luz LED/Laser. Para el blanqueamiento dental de las piezas dentales anteriores se utilizó peróxido de hidrogeno al 35% y al 20% dicho procedimiento fué ejecutado en dos sesiones con intervalos de una semana y en cada sesión se realizaron tres aplicaciones de 15 minutos, al término se evaluó el color tanto con métodos subjetivos como objetivos, los resultados indicaron que luego de la valoración con el espectrofotómetro no existieron cambios estadísticamente significativos en cuanto al cambio de color, con respecto a la sensibilidad dental el uso o no de la luz no intensifica la sensibilidad dental.

En el estudio realizado por Gurgan y Cakir (2010) utilizaron como muestra cuarenta pacientes voluntarios a los que se les dividió en cuatro grupos de diez voluntarios, en el primer grupo se realizó el blanqueamiento sin utilización de luz, en el segundo grupo recibió blanqueamiento activado con láser de diodo (810nm,Laser,Biolaser), el tercer grupo recibió blanqueamiento con activación



lámpara de arco de plasma (400-490 nm Remecure CL15) y el cuarto grupo con activación LED, no existió cambios estadísticamente significativos en cuanto al cambio de color pero la sensibilidad fue casi nula al utilizar el láser de diodo, por lo que se utiliza este sistema de activación lumínica para prevenir la sensibilidad dental pos blanqueamiento.

### **3.2.5 Efecto secundario del blanqueamiento dental**

#### **3.2.5.1 Tejidos blandos**

Dentro de los efectos que produce el blanqueamiento dental tenemos aquellos que afectan a los tejidos blandos los cuales al estar en contacto con el peróxido de hidrógeno en altas concentraciones (30-35%) sufren quemaduras, las mismas que son reversibles siempre y cuando el tiempo y la cantidad de peróxido sea mínima y con una simple aplicación de un ungüento antiséptico los tejidos vuelven a retomar su color normal y se rehidratan (Mohammed, 2014).

#### **3.2.5.2 Efectos sistémicos**

Se han reportado irritaciones en la mucosa gastrointestinal, quemaduras a nivel del paladar y de la garganta, con el uso de blanqueamientos caseros con concentraciones muy bajas de peróxido (Mohammed, 2014). Esto muy difícilmente ocurre con blanqueamientos realizados en consulta pese a las altas concentraciones, ya que permite el control de su contacto exclusivo con las piezas dentales.

#### **3.2.5.3 Efectos en las restauraciones de resina compuestas**

Actualmente es muy discutido si los agentes blanqueadores son eficaces en el cambio de color de las restauraciones compuestas ya que por una parte la aplicación de peróxido de carbamida al 15% sobre restauraciones de resina

compuesta nano híbrida y analizadas mediante el espectrofotómetro demostraron cambios significativos en el color (Li y Yu, 2009).

Por otro lado un estudio realizado con peróxido de hidrógeno al 35% demostró una diferencia notable en cuanto al cambio del color en las resinas compuestas de microrelleno, donde se atribuye que los resultados dependen de la matriz de la resina y del tipo de relleno (Hubbezoglu et al., 2008).

Más en un estudio in vitro utilizando peróxido de hidrógeno al 10% y peróxido de carbamida al 10% aplicados sobre restauraciones de resinas compuestas por un periodo de 14 días no demostró cambios significativos en el color y la translucidez de las resinas compuestas, ni diferencias significativas entre los tratamientos con peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida (Clifton y Carey, 2014).

A todo ello es importante agregar que el peróxido de hidrógeno a través de las reacciones oxidativas es capaz de producir irregularidades en la superficie de las restauraciones de resina por ende facilita la acumulación bacteriana haciendo que las restauraciones a base de resina sean más susceptibles a la pigmentación externa y por ende comprometen en la longevidad de las mismas (Gorgulho et al., 2015). Todo ello es debido a la matriz orgánica que presenta en su composición lo que permite que este biomaterial sea más susceptible a los cambios químicos en comparación con las restauraciones cerámicas.

#### **3.2.5.4 Efectos sobre el esmalte dental**

La vía por la cual el agente de blanqueamiento se desplaza no es tan clara debido a que la estructura del esmalte es completa, misma que consiste de cristales de hidroxiapatita con proteínas de amelogenina entre los límites (Young et al., 2012). Además el esmalte no contiene una matriz de colágeno pero dentro de su composición podemos mencionar que cuenta con aproximadamente 96% de hidroxiapatita carbonatada, 3% de agua y 1% de

contenido de proteínas en peso en donde los cristales individuales se combinan con la sustancia orgánica a más de unirse con los prismas del esmalte (Mobin, Dongsheng y Dwayne, 2015).

A nivel de las superficies oclusales /incisales los cristales se encuentran alineados con el eje longitudinal, mientras que los cristales en los estratos internos se encuentran orientados oblicuamente, en general las proteínas que encontramos a este nivel ayudan como material cohesivo entre los cristales adyacentes y mayormente en las interfaces de las varillas de esmalte, por lo que la distribución de las varillas del esmalte a nivel oclusal/incisal se encuentran alineadas y paralelas entre sí a diferencia de los estratos medio e interno donde se encuentran casi en un camino ondulante ( Mobin et al., 2015).

Al realizar un blanqueamiento dental se presentará una reducción de la microdureza del esmalte debido a que los agentes blanqueadores presentan un pH bajo, siendo estos defectos los responsables de la difusión del agente blanqueador hacia la pulpa dental (Loguercio, Tay, Herrera, Bauer y Alessandra, 2015).

Una vez ejecutado el blanqueamiento dental uno de los inconvenientes que puede presentarse es el daño de las proteínas y la pérdida de minerales de la estructura dental, las mismas que se pueden remineralizar mediante la utilización de agentes como los fluoruros y la caseína de fosfato de calcio fosfopéptido amorfo (Liza et al., 2015).

Todo ello dependerá del propio diente puesto que no existe un régimen de tratamiento final que llegará al mismo punto final de blanqueamiento ya que se podría provocar la deshidratación y la desmineralización de la pieza dental (Clifton y Carey, 2014).

Estudios realizados in vitro sobre las alteraciones de la superficie del esmalte dental especialmente sobre la rugosidad del mismo al ser sometido a un agente

blanqueador pero ninguna in vivo como es el estudio realizado por Cadenaro et al. (2008) en donde se demostró mediante la utilización de un perfilómetro sin contacto que las piezas dentales sometidas a un blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 38% y peróxido de carbamida al 35% no presentaron alteración a nivel de la superficie del esmalte (rugosidad) y que las pequeñas irregularidades en la superficie dental se las atribuían a la topografía normal del esmalte.

El peróxido de hidrógeno al igual que el peróxido de carbamida después de su aplicación sobre las superficies dentales afectan la fuerza de unión de las resinas compuestas al esmalte dental como lo mencionan (Cavalli, Reis, Giannini, y Ambrosano, 2001), (Rodríguez et al., 2011), (Metz et al., 2007). Todo ello se debe a que dentro de la estructura dental el peróxido de hidrógeno se encuentra concentrado a nivel de los poros del esmalte, la dentina y el fluido dentinario lo que inhibe la polimerización de las resinas compuestas, además si el tiempo de exposición de las superficies dentales al peróxido de hidrógeno es mayor la profundidad que alcanza el agente aumenta notablemente. Por lo que se sugiere esperar aproximadamente de 24 horas a cuatro semanas para realizar cualquier tratamiento restaurativo ya que en este tiempo gracias a la acción de los componentes de la saliva se produce la remineralización de las piezas dentales y por consiguiente la recuperación de la resistencia de unión de las resinas compuestas al esmalte dental (Guimaraes, Botta, Barcellos, Pagani y Gomes, 2011).

Para poder acelerar el tiempo de recuperación dental a nivel de la resistencia de unión posterior a un blanqueamiento dental existen varios métodos como la eliminación de la capa superficial de esmalte, aplicación de alcohol sobre el esmalte dental, utilización de sistemas adhesivos con disolventes orgánicos y aplicación de agentes antioxidantes. Dentro de los agentes antioxidantes más utilizados en Odontología se encuentran el ascorbato de sodio, flavonoides y la vitamina E (Guimaraes et al., 2011).

La vitamina E es un conjunto de compuestos fenólicos conocidos como tocoferoles y tocotrienoles, siendo el  $\alpha$ -tocoferol el antioxidante más poderoso y común, es un antioxidante lipofílico y dentro de sus funciones neutraliza el oxígeno, captura los radicales libres hidroxilos, neutraliza los peróxidos por lo tanto su aplicación posblanqueamiento disminuye el tiempo de exposición del peróxido de hidrógeno lo que permite realizar restauraciones dentales en un tiempo más corto a más de disminuir significativamente la sensibilidad dental en comparación con la utilización del ascorbato de sodio como antioxidante (Sasaki, Flório y Basting, 2009).

El estudio realizado por Sasaki et al. (2009) tomaron como muestra 60 cortes de esmalte dental y 60 cortes de dentina de dientes humanos a los cuales los dividió en 6 grupos para evaluar la resistencia frente a las fuerzas cizallamiento, en los grupos control de esmalte y dentina no se realizó blanqueamiento dental a diferencias de los otros grupos donde el agente blanqueador peróxido de carbamida al 10% fué aplicado por dos horas ,se aplicó ascorbato de sodio al 10% por un lapso de dos hora a nivel de los grupos de esmalte y dentina que fueron expuestos al agente blanqueador, mientras que en los otros grupos de esmalte y dentina expuestos al agente blanqueador colocaron alfa tocoferol al 10% de igual manera por dos horas. Posteriormente se realizó un grabado total - adhesivo para la colocación de un cilindro de resina microhíbrida para que todos los cortes sean expuestos a fuerzas de cizallamiento, dando como resultado que el tratamiento con alfa tocoferol al 10% a nivel de los cortes dentales expuestos al agente blanqueador presenta mayor eficacia en cuanto a revertir los efectos oxidantes con respecto a la utilización de ascorbato de sodio al 10%.

En el estudio realizado por Rodríguez et al. (2011), utilizaron como muestra 48 terceros molares humanos extraídos que fueron almacenados en agua destilada a temperatura ambiente, la muestra se dividió en cuatro grupos de doce piezas dentales: Grupo 1(control negativo), Grupo 2(control positivo), Grupo 3 (Ascorbato de sodio), Grupo 4(Catalaza), al grupo uno se le realizó el respectivo grabado con ácido fosfórico al 35% por 15 segundos, lavado 10

segundos, aplicación de sistema adhesivo a base de alcohol, aire por 5 segundos, fotopolimerización 10 segundos, colocación de resina compuesta utilizando una tira de celuloide para obtener una forma cilíndrica utilizando técnica incremental con fotopolimerización de 20 segundos; al grupo dos se le aplicó peróxido de hidrógeno al 38% por dos sesiones de 15 minutos friccionando el gel cada 5 minutos, finalmente se aspiró el gel y se utilizó agua bidestilada para su completa eliminación por un lapso de 1 minuto. De igual manera que al grupo uno se le realizó el respectivo protocolo para restauración, el grupo tres se le realizó el mismo protocolo de blanqueamiento dental como al grupo dos solo que después las muestras fueron sumergidas en ascorbato de sodio al 10% y lavados con agua bidestilada por un minuto para repetir el protocolo de restauración y finalmente al grupo cuatro se le realizó todo el protocolo de blanqueamiento y restauración cambiando el ascorbato de sodio por catalasa.

Se determinó la fuerza de adhesión al cizallamiento de todas las muestras utilizando una maquina universal de pruebas a una velocidad de 1mm/min y para la resistencia adhesiva una máquina en Mpa utilizando el programa TestWorks 4, los resultados indicaron que el ascorbato de sodio presenta valores similares al grupo uno por lo que la utilización de antioxidantes incrementa la adhesión de las resinas compuestas en el esmalte dental sometido a agentes blanqueadores como el peróxido de hidrógeno al 38% (Rodríguez et al., 2011), y así lo respaldan (Gökçe et al., 2008), (Fahim y Kamsiah, 2014).

Es muy importante conocer que el ácido ascórbico no es tan recomendado utilizarlo durante los procedimientos de blanqueamiento ya que es muy ácido y se corre el riesgo de decolorar las piezas dentales, pero su derivado el ascorbato de sodio al 10% neutraliza el oxígeno y otros productos a nivel de la dentina mejorando la adhesión posblanqueamiento sin embargo el riesgo de decoloración dental está presente, es por esa razón que el alfa tocoferol que es el componente más activo de la vitamina E es un antioxidante que no causa decoloración de las piezas dentales posblanqueamiento y como se

explicó este agente antioxidante revierte los cambios de fuerza a nivel de los enlaces de los adhesivos a nivel de la dentina sometidas al blanqueamiento dental (Jordão et al., 2016).

### **3.2.5.5 Efectos sobre la dentina**

La dentina es un tejido de colágeno compuesta de partes casi iguales de componentes minerales y orgánicos (Mobin et al., 2015). En donde podemos encontrar una estructura bien orientada con una disposición de los túbulos dentinarios a través de todo el espesor de la dentina que se extienden a partir de la unión amelodentinaria hasta la pulpa dental donde podemos encontrar a los odontoblastos, además a nivel de nanoescala la dentina es un compuesto de cristales de hidroxiapatita en forma de placa con un espesor de 2 a 4nm, 30 nm de ancho y 100nm de longitud distribuidos aleatoriamente en la matriz de colágeno (Sui et al., 2013).

Debido a la composición de la dentina al realizar un blanqueamiento dental en pacientes jóvenes y en pacientes adultos los resultados en cuanto a sensibilidad dental serán distintos ya que los pacientes jóvenes presentan túbulos dentinarios más amplios en comparación con las personas adultas y el espesor de la dentina es más delgada por lo tanto la difusión del agente blanqueador será mayor y como resultado la pulpa dental podría dar como respuesta sensibilidad dental (Roderjan et al., 2015).

Los odontoblastos al tener sus procesos prolongados anclados dentro de los túbulos dentinarios forman el complejo dentino pulpar siendo estas células las primeras en recibir los componentes tóxicos que presentan ciertos materiales dentales que se difunden a través del esmalte y la dentina, siendo su función principal producir nueva dentina frente a una lesión para de esta manera mantener el tejido pulpar lo más lejos posible del estímulo dañino reduciendo la difusión de dichos compuestos nocivos hacia la pulpa dental. Siendo su otra función la de iniciar, desarrollar y mantener una respuesta inflamatoria pulpar (Soares et al., 2014).

Al realizar un blanqueamiento dental utilizando peróxido de hidrógeno entre el 35% y 38% tres veces cada una de ellas de 10 a 15 minutos provoca daño a nivel de los odontoblastos alterando la membrana celular y la consiguiente muerte celular por necrosis (Soares et al., 2014). Pero si se reduce el tiempo de exposición a 5 minutos se produce un cambio gradual del color dental evitando de esta manera daño celular a nivel pulpar.

La aplicación de concentraciones bajas de peróxido de hidrógeno al 17,5% durante 5, 15 o 45 minutos no produce ninguna alteración en los odontoblastos dando buenos resultados estéticos, por lo que la reducción en cuanto al tiempo de exposición del agente blanqueador así como la concentración del mismo minimizan los daños del complejo dentino pulpar (Soares et al., 2014).

#### **3.2.5.5.1 Sensibilidad dental**

El procedimiento de blanqueamiento en las piezas dentales se lo puede realizar tanto en domicilio como en consulta, si bien en la consulta se utilizan concentraciones altas de peróxido de hidrógeno activo, en casa la concentración de peróxido activo es menor de allí que los resultados en consulta son alcanzados en un periodo de tiempo más corto no obstante el protocolo de blanqueamiento en consulta tiene un riesgo muy alto de sensibilidad dental, la misma que está asociada con los defectos superficiales microscópicos y los poros subsuperficiales a nivel del esmalte dental (Loguercio et al., 2015).

La sensibilidad dental está relacionada con la permeabilidad del esmalte puesto que este permite la penetración de los agentes de blanqueamiento hacia la dentina y por ende a la pulpa dental como ya se mencionó anteriormente, produciendo en algunos pacientes una pulpitis reversible sin causar daño permanente de la pulpa (Mondelli et al., 2012).

Esta sensibilidad dental por lo general se presenta durante el tratamiento y puede durar varios días, y si a esto le sumamos la activación térmica la cual



acelera la difusión del agente blanqueador la sensibilidad dental será mayor, por lo que no se debe sobrepasar el valor del umbral que corresponde a una temperatura intrapulpar de  $5,5^{\circ}\text{C}$  ya que es posible causar una pulpitis irreversible (De Moor, et al., 2015).

La pulpa dental es un tejido conectivo laxo que es altamente vascularizado e innervado y que además está formado por células dentro de las cuales podemos encontrar fibroblastos y los odontoblastos productores de dentina, sustancia fundamental y fibras (Lingxin et al., 2014).

Aproximadamente entre el 55% y 100% de los pacientes sometidos a un blanqueamiento dental en consulta presentan sensibilidad dental posterior al blanqueamiento dental con una intensidad entre leve y grave, esto se debe a la difusión del peróxido de hidrógeno hacia la pulpa durante el blanqueamiento dental, por lo que después de 5 a 15 minutos de aplicado el agente blanqueador se puede encontrar irritación a nivel del nervio produciendo una pulpitis irreversible (Roderjan et al., 2015).

La edad de los pacientes es un factor muy importante, en pacientes jóvenes existe la presencia de túbulos dentinarios más amplios y el espesor de la dentina es más delgada puesto que no se encuentran depósitos de dentina secundaria y es por esta razón que el peróxido de hidrógeno puede difundirse más rápido a través del esmalte y la dentina causando mayor daño a nivel pulpar (Roderjan et al., 2015).

Debido al bajo peso molecular del peróxido de hidrógeno y la difusión rápida de sus subproductos a través de las estructuras dentales este puede causar un estrés oxidativo a nivel de las células de la pulpa dental produciendo muerte celular por lo que la concentración y el tiempo de aplicación del agente blanqueador juegan un papel muy importante, los odontoblastos se encuentran subyacentes a la dentina y por siguiente en la periferia de la pulpa son las primeras células en recibir los compuestos aclarantes que se difundieron a través del esmalte y la dentina, pero después del daño ocasionado existe el

reclutamiento de células madres mesenquimales las cuales proliferan diferenciándose en odontoblastos lo que permite la regeneración dentino pulpar siempre y cuando la concentración y el tiempo de aplicación no sea tan nocivo (Soares et al., 2014).

En un estudio realizado por De Souza, Riehl, Kina, Tomoko y Hebling (2015) se utilizó incisivos y premolares de pacientes jóvenes los cuales iban a ser extraídos con fines ortodónticos, a los cuales se les aplicó 3 momentos de 15 minutos cada uno de peróxido de hidrogeno al 38% y al cabo de dos días las piezas dentales fueron extraídas, para posteriormente ser segmentados a nivel de la unión amelo cementaria y a nivel del ápex y mediante un análisis se comprobó que los incisivos presentaban una gran zona de necrosis de coagulación y a nivel radicular existía la presencia de células mononucleares y vasos sanguíneos dilatados causando daños irreversibles en la pulpa dental no así en los premolares.

En un estudio in vivo se encontró niveles altos de sensibilidad dental posterior a un blanqueamiento dental en aproximadamente el 92% de los pacientes sometidos a blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% activados con y sin luz, pero esta sensibilidad dental desapareció 24 horas después del tratamiento, la diferencia entre activación con y sin luz es que esta acelera la difusión del agente blanqueador obteniendo resultados más rápidos en menor tiempo de trabajo (Marson et al., 2008).

En el estudio realizado por Mena-Serrano et al. (2015) demostraron que la cantidad del peróxido de hidrógeno que alcanza la cámara pulpar va a depender mayormente del producto y del protocolo de blanqueamiento, existiendo una menor influencia de la concentración del peróxido de hidrogeno, todo ello se debe a que en dicho estudio se tomó como muestra cincuenta premolares humanos a los cuales se les seccionó 3mm de la unión cemento adamantina, se procedió a enuclear el tejido pulpar y dicha muestra fué dividida en cinco grupos existiendo un grupo control, se colocó una solución de tampón de acetato en el interior de la cámara pulpar, al grupo control se lo

expuso únicamente a agua destilada, mientras que al resto de grupos se los sometió a un blanqueamiento dental tomando en cuenta las sugerencias del fabricante. Posteriormente se retiraron las soluciones de tampón de acetato mismas que fueron introducidas en un tubo de vidrio para ser sometidas a soluciones de leuco cristal violeta y peroxidasa tornándose en una solución de color azul cuya densidad fué analizada mediante un espectrofotométricamente que se transforma en microgramos equivalentes al peróxido de hidrógeno.

Siempre se deberá tener en cuenta que la sensibilidad dental se encuentra fuertemente relacionada con la concentración del agente blanqueador y el tiempo de aplicación del mismo, por lo que la sensibilidad dental puede presentarse frente a una alta concentración del agente blanqueador como es el caso del peróxido de hidrogeno al 35% y el tiempo de aplicación del mismo aproximadamente de 45 minutos y si a ello si le sumamos una segunda sesión de blanqueamiento dental se producirá un mayor grado de sensibilidad dental (Marson et al., 2008).

Debido a la respuesta inflamatoria aguda y la formación de áreas con necrosis pulpar como respuesta a la aplicación de peróxido de hidrógeno en altas concentraciones durante los procedimientos de blanqueamiento dental la utilización de agentes antioxidantes previenen los daños oxidativos tanto a nivel extra como intracelular es así que la vitamina E debido a su participación en la regulación de la respuesta inmune y su acción antiinflamatoria, principalmente debido al alfa tocoferol estabiliza la membrana celular, mejora la viabilidad celular y aumenta la cantidad de antioxidantes exógenos (Da Silveira Vargas, Soares, Gonçalves Basso, Hebling, y De Souza Costa, 2014).

Por tal motivo el estudio realizado por Da Silveira Vargas et al. (2014) consistió en cultivar odontoblastos en placas durante 72 horas las cuales fueron sometidas a diferentes concentraciones de alfa tocoferol (1,3,5,y 10 mm) en distintos momentos 1,4,8 y 24 horas para posteriormente ser expuestas a una concentración de 0,018% de peróxido de hidrógeno en un tiempo de 30 minutos, las células que fueron expuestas a concentraciones de 1 y 3 mm de

alfa tocoferol durante 24 horas mostraron mayor protección celular contra los efectos del peróxido de hidrógeno, lo que indica que cuanto más tiempo las células se encuentran en contacto con el alfa tocoferol menor es la concentración necesaria para poder alcanzar una mejor protección celular.

El uso de antioxidantes como terapia a nivel de los tejidos pulpares expuestos a peróxido de hidrógeno al 35% en ratas realizado por (Lima, Marques, Soares y Hebling, 2016) utilizó como muestra cuarenta ratas a las cuales les introdujo forzosamente agua destilada y ácido ascórbico 90 minutos antes de iniciar el blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% dos veces durante 5 minutos ya que el espesor del esmalte y dentina de las ratas no es similar al del ser humano, las ratas fueron sacrificadas a las 6h ,24h, 3 días, 7 días para poder procesar los dientes y ser evaluados microscópicamente a nivel del tejido pulpar. Los resultados indicaron que las piezas dentales sometidas a blanqueamiento dental previa la ingesta de ácido ascórbico presentaron una mayor recuperación de tejido pulpar a las 24 horas, pasadas las 24 horas el grupo que ingirió previo al blanqueamiento dental agua destilada presentó 100% de las piezas dentales con necrosis pulpar frente al grupo que ingirió ácido ascórbico que presentó 40% de las piezas dentales con pequeñas zonas de necrosis, lo que indica que existe una mayor regeneración pulpar si existe una previa ingesta de ácido ascórbico lo que mejora la cicatrización pulpar con el tiempo.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

Evaluar el efecto de la vitamina E en la sensibilidad dental posblanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.

## **4.2 Objetivos Específicos**

Comparar el cambio de color dental en las piezas sometidas a blanqueamiento dental en los diferentes grupos de estudio.

Verificar el grado de sensibilidad dental posblanqueamiento en los diferentes grupos de estudio.

## **5. HIPÓTESIS**

### **5.1 Hipótesis Nula**

El uso de vitamina E no favorecerá a la disminución de la sensibilidad dental posblanqueamiento.

La aplicación de vitamina E posblanqueamiento dental interferirá en el cambio de color.

### **5.2 Hipótesis Alternativa**

El uso de vitamina E favorecerá a la disminución de la sensibilidad dental posblanqueamiento.

La aplicación de vitamina E posblanqueamiento dental no interferirá en el cambio de color.

## **6. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **6.1 Tipo de estudio**

Estudio clínico aleatorio triple ciego

## **6.2 Universo de la muestra**

Pacientes adultos comprendidos entre los 18 y 40 años de edad residentes en la Ciudad de Quito y que acudan a la Clínica Odontovida ubicada en la calle Carrión y 6 de Diciembre y en la Universidad de las Américas Clínicas de la Facultad de Odontología Sede Colón de la Ciudad de Quito, País Ecuador en el año 2016 -2017.

## **6.3 Muestra**

La muestra fue de 60 pacientes seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión.

## **6.4 Criterios de inclusión y exclusión**

### **6.4.1 Criterios de inclusión**

Pacientes entre 18 y 40 años de edad con presencia de las piezas antero superiores e inferiores sin restauraciones, sin dentina expuesta y que presenten un color dental A3 o mayor a este a nivel de los incisivos centrales superiores.

### **6.4.2 Criterios de exclusión**

Pacientes con enfermedad periodontal, fumadores, alérgicos a los peróxidos, pacientes con sensibilidad dental previa, mujeres embarazadas, mujeres en periodo de lactancia.

## **6.5 Descripción del método**

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la UDLA bajo el código 2017-0301.

Una vez que conversamos con el paciente, explicando todos los alcances sobre el estudio, el paciente procede a firma el consentimiento informado, autorizando el inicio del procedimiento.

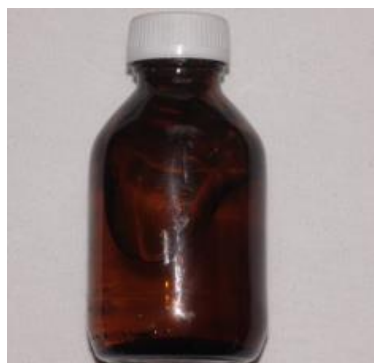
Los pacientes serán distribuidos aleatoriamente en 3 grupos (n=20):

Grupo control (GC): Se aplicó el gel desensibilizante que contiene nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2% (Desensibilize KF2, FGM, Brasil) (Tabla 1), (Figura 1).



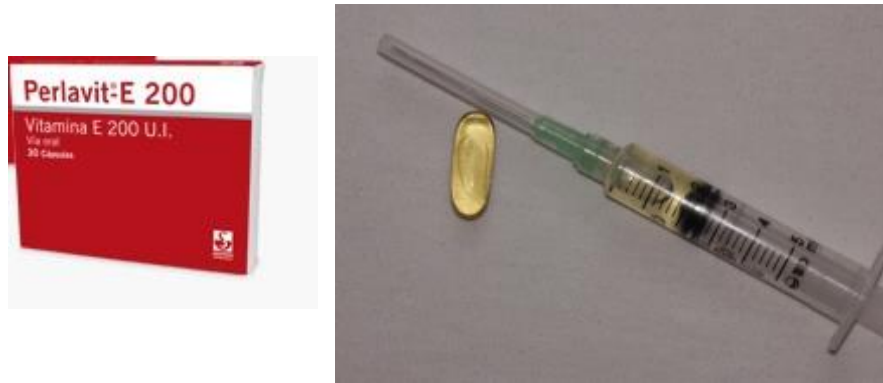
*Figura 1.* Desensibilize KF2, FGM, Brasil, desensibilizante colocado sobre las superficies dentales inmediatamente después de realizar el blanqueamiento dental.

Grupo placebo (GP): Se aplicó un placebo con similar característica en cuanto a la viscosidad que presenta el gel desensibilizante del grupo control (Tabla 1) (Figura 2).



*Figura 2.* Gel placebo colocado sobre las superficies dentales inmediatamente después de realizar el blanqueamiento dental.

Grupo vitamina E (GE): Se aplicó vitamina E (Perlavit E 200 U.I., Laboratorios Siegfried S.A, Ecuador), con una jeringa el contenido de la cápsula fue aspirado y se lo colocó sobre las superficies dentales de igual manera que la realizada al GC y GP (Tabla 1) (Figura 3).



*Figura 3.* Vitamina E Perlavit E 200 U.I., Laboratorios Siegfried S.A, Ecuador, se colocó sobre las superficies dentales inmediatamente después de realizar el blanqueamiento dental.

En todos los grupos se realizó la remoción de la placa dento bacterina utilizando únicamente un cepillo profiláctico. Se protegió la encía con una resina fotopolimerizable TOP dam Blue, FGM, Brasil y los tejidos blandos fueron separados con un abreboca. (Figura 4) y (Figura 5).



*Figura 4.* Barrera gingival Top dam Blue, FGM, Brasil.



*Figura 5.* Aplicación de barrera gingival. Se colocó la barrera gingival protegiendo los tejidos blandos a nivel de la encía libre y parte de la encía adherida.



Se utilizó el gel de peróxido de hidrogeno al 35 % (Whiteness HP, FGM, Brasil) (Tabla 1) (Figura 6), se dejó actuar el producto sobre las superficies dentales por un periodo de 15 minutos como lo indica el fabricante y no se utilizó ninguna fuente de luz adicional (Figura 7) y (Figura 8).



*Figura 6.* Peróxido de hidrógeno al 35 % Whiteness Hp, FGM, Brasil.



*Figura 7.* Primera cita. Aplicación del gel peróxido de hidrógeno al 35% Whiteness Hp, FGM, Brasil.



*Figura 8.* Segunda cita. Aplicación del gel peróxido de hidrógeno al 35% Whiteness Hp, FGM, Brasil.

Se retiró el agente blanqueador utilizando un eyector de saliva plástico y una gasa y se aplicó dos veces más hasta completar una sesión de 45 min.

Finalmente se lavó las superficies dentales con abundante agua y se retiró la barrera gingival y el abreboca. La aplicación del gel desensibilizante o antioxidante se la realizó inmediatamente después de realizar el blanqueamiento dental, el cual permaneció por 10 minutos sobre dichas piezas dentales y mediante la ayuda de un microbrush fué friccionado sobre las superficies dentales, terminado los 10 minutos de aplicación se lo eliminó utilizando una torunda de algodón y abundante agua a presión (Figura 9). Este procedimiento se repitió después de una semana.



*Figura 9.* Aplicación del gel desensibilizante o antioxidante. Se aplicó el agente inmediatamente después de realizar el blanqueamiento por un lapso de 10 minutos.

Con una escala de color universal se tomó el color dental antes del tratamiento, inmediatamente después y 1 semana después de cada sesión (Figura 10) y (Figura 11). La sensibilidad fué registrada con la escala VAS y la de 5 puntos en los mismo momentos descritos para la evaluación.



*Figura 10.* Determinación de color inicial método subjetivo.



Figura 11. Determinación de color final método subjetivo.

Tabla 1.

*Productos utilizados para realizar el blanqueamiento dental, así como los agentes.*

Producto (lote)	Marca	Composición	Forma de aplicación
Desensibilize KF2 (220415)	FGM	Nitrato de potasio al 5%, fluoruro de sodio al 2%, agua desonizada, glicerina, agente neutralizante y espesante	Aplicar sobre las superficies dentales inmediatamente después del blanqueamiento dental por un tiempo de 10 minutos, al término eliminar con una torunda de algodón y abundante agua.
Placebo	Manipulado	Carbómero 0,15%, Tea 0,01%, H <sub>2</sub> O cantidad suficiente para 100%, glicerol 0,02%.	Aplicar de igual manera que la realizada al grupo control (GC).
Perlavit E 200 U.I.	Laboratorios Siegfried S.A	Vitamina E	Por medio de una jeringa el contenido de la cápsula fue aspirada, colocar sobre las superficies dentales de igual manera que la realizada al grupo control (GC).
Whiteness HP (090516)	FGM	1 frasco de 10g con Peróxido de hidrógeno al 35% 1 frasco de 5g de espesante 1 frasco de 2g de solución neutralizante de peróxido	Mezclar el peróxido de hidrógeno y el espesante en la proporción 3 a 1, colocarlo sobre la estructura dental y dejarlo actuar por 15 minutos. Remover con un aplicador dicho gel para evitar la presencia de burbujas sobre las superficies dentales. Aspirar y limpiar las superficies dentales al finalizar los 15 minutos de la aplicación, repetir este procedimiento dental dos veces más hasta completar los 45 minutos del blanqueamiento.

Adaptado de (Instrucciones del fabricante Desensibilize KF2, Whiteness HP al 35%)

### 6.5.1 Evaluación del color

La escala de color universal se tomará el color dental antes del tratamiento e inmediatamente después y 1 semana después de cada sesión.

En todos los grupos se utilizó un colorímetro VITAPAN classical el mismo que será ordenado según el valor (Figura 12) y (Figura 13), colorímetro 3D Master Bleachedguide (Figura 14) y (Figura 15), la toma de color se la realizará utilizando una fuente de luz de 5500 grados kelvin (luz natural) para evitar errores durante la toma de color.



Figura 12. Colorímetro VITAPAN classical.



Figura 13. Determinación de color utilizando el colorímetro VITAPAN classical.

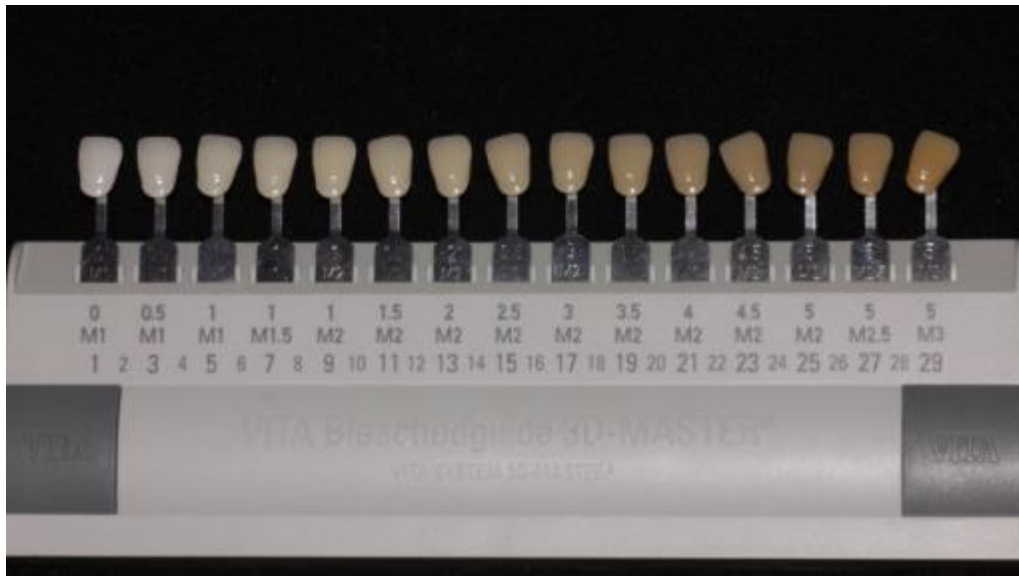


Figura 14. Colorímetro 3D Master Bleachedguide.

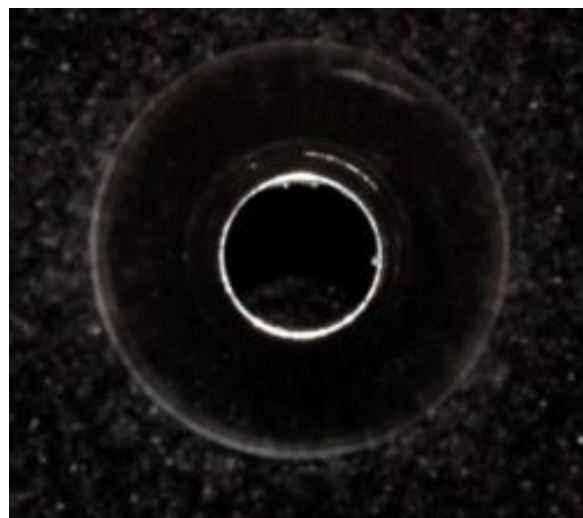


Figura 15. Determinación de color utilizando el colorímetro 3D Master Bleachedguide.

Se utilizó el espectrofotómetro Easyshade V (Figura 16), para lo cual se confeccionarán matrices de silicona de condensación sobre las superficies dentales de las piezas antero superiores, a estas matrices se les realizará una perforación con un diámetro de entre 6 a 7mm a nivel del tercio medio del incisivo central superior para de esta manera poder posicionar correctamente la punta del espectrofotómetro sobre las superficies dentales todo ello será utilizado en todas las tomas de color y de esta manera se evitará errores en cuanto a las mediciones del color (Figura 17), (Figura 18) y (Figura 19).



*Figura 16.* Determinación del color utilizando el método objetivo Easyshade V.



*Figura 17.* Instrumento de 6mm de diámetro utilizado para la perforación de la matriz de silicona.



*Figura 18.* Matriz de silicona de condensación perforada a nivel del incisivo central superior derecho para posicionar el espectrofotómetro Easyshade V.



*Figura 19.* Espectrofotómetro Easyshade V posicionado perpendicularmente al incisivo central superior derecho.

### **6.5.2 Evaluación de sensibilidad dental**

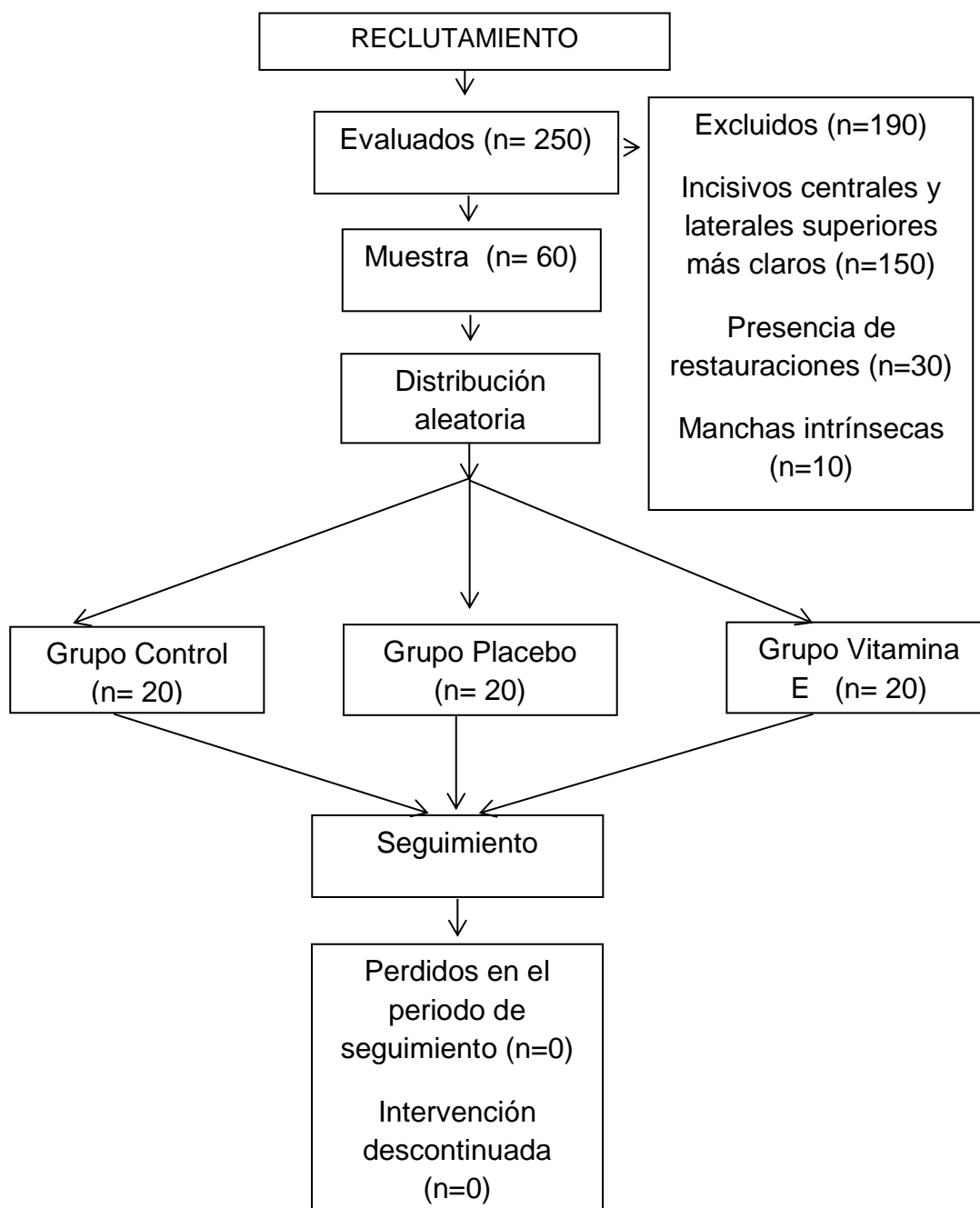
En todos los grupos mediante la escala VAS (Visual Analogue Scale) se evaluó el grado de sensibilidad dental antes y después de realizar el blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% a nivel de las superficies vestibulares.

La escala VAS es utilizada para medir la sensibilidad dental donde se establece números para indicar la misma siendo 0-1 no hay dolor, 2-3 dolor leve, 4-6 dolor moderado, 7-8 dolor severo, 9-10 dolor intolerable.

Además se utilizó la escala de 5 puntos en cada sesión para determinar si existe o no dolor, siendo 0 no hay dolor, 1 dolor leve, 2 dolor moderado, 3 dolor considerable, 4 dolor severo.

## 7. RESULTADOS

Un total de 250 individuos entre hombres y mujeres fueron examinados para este estudio. De los cuales 190 fueron excluidos por presentar incisivos centrales y laterales superiores más claros que A3 (n=150), restauraciones (n=30) y manchas intrínsecas (n=10).



*Figura 20.* Flujograma de estudio clínico, incluye información detallada sobre los participantes excluidos.



En la Tabla 2 se indica el número y porcentaje de hombres y mujeres para cada grupo así como el promedio y la desviación estándar de las edades de los individuos (hombres y mujeres) para cada grupo. Podemos ver datos similares entre los grupos y entre las piezas 11 y pieza 13 asegurando comparabilidad de las características iniciales.

Tabla 2.

*Características demográficas de los pacientes de cada grupo de estudio.*

Características	Grupo Desensibilizante	Grupo Vitamina E	Grupo Placebo
Mujeres (n, %)	13 (65%)	10 (50%)	14 (70%)
Hombres (n, %)	7 (35%)	10 (50%)	6 (30%)
Edad (promedio desviación) hombres y mujeres	21,33 ± 0,53	21,34 ± 0,79	21,55 ± 0,55
UCV inicial Pieza # 11 (mediana ,25 y 75 percentil)	9 (9-9)	9 (9-9)	9 (9-9)
UCV inicial Pieza # 13 (mediana ,25 y 75 percentil))	15 ( 9-11)	11 ( 9-11)	11 (9-11)

### 7.1. Análisis de valores de acuerdo al color

Un blanqueamiento dental significativo fue detectado para los grupos de estudio, ninguno de los productos utilizados posblanqueamiento causaron alteración alguna en lo que respecta al resultado de dicho procedimiento dental.

Tabla 3.

*Promedios y desviación estándar de  $\Delta$ UCV y  $\Delta$ E de las piezas # 11 y 13 en los diferentes periodos de evaluación de los grupos de estudio.*

Evaluación de color	Periodos de evaluación	Grupo Desensibilizante	Grupo Vitamina E	Grupo Placebo
<b><math>\Delta</math>UCV Pieza# 11</b>	<b>Inicial vs final</b>	6,85 ±	6,4 ±	6,2±
	<b>1ra cita</b>	1,711	1,8	1,72
	<b>Inicial vs final</b>			
	<b>2da cita</b>	8,3 ±	7,9 ±	7,8 ±
		1,49	0,9	1
<b><math>\Delta</math>UCV Pieza# 13</b>	<b>Inicial vs final</b>	6,95 ±	6,45 ±	6,2 ±
	<b>1ra cita</b>	1,987	1,596	1,99
	<b>Inicial vs final</b>			
	<b>2da cita</b>	8,65 ±	7,5 ±	8 ±
		1,71	1,5	1,924
<b><math>\Delta</math>E Pieza# 11</b>	<b>Inicial vs final</b>	2,99 ±	5,03 ±	5,025±
	<b>1ra cita</b>	3,4006	2,4779	5,026
	<b>Inicial vs final</b>			
	<b>2da cita</b>	3,07 ±	5,1 ±	4,1 ±
		4,43	3,3	5,4
<b><math>\Delta</math>E Pieza# 13</b>	<b>Inicial vs final</b>	3,395 ±	2,835 ±	3,75 ±
	<b>1ra cita</b>	4,857	3,257	2,5843
	<b>Inicial vs final</b>			
	<b>2da cita</b>	4,16 ±	3 ±	3,315 ±
		4,37	3,3	3,777

## 7.2. Análisis de valores de acuerdo a la sensibilidad dental

Con respecto al riesgo absoluto de sensibilidad dental se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio (Tabla 4.). De los 20 individuos asignados a cada grupo y que fueron sometidos a blanqueamiento dental 17(85%) individuos correspondientes al grupo desensibilizante, 19 (95%) individuos del grupo Vitamina E y 17 (85%) individuos del grupo placebo reportaron sensibilidad posblanqueamiento. El Grupo que experimentó una mayor sensibilidad dental posblanqueamiento fue el Grupo Vitamina E ( $p < 0,05$ ).

Tabla 4.

*Riesgos absolutos de sensibilidad dental (%) con los respectivos intervalos de confianza (IC) DE 95% para el sector antero superior.*

GRUPOS	SENSIBILIDAD (%)	95% IC
Grupo Desensibilizante	85% A	1,92 - 4,33
Grupo Vitamina E	95% B	2,68 - 4,04
Grupo Placebo	85% A	2,21 - 4,24

Nota: \*Teste de Fisher p = 0,036.

Tabla 5.

*Mediana e intercuartiles de la intensidad de sensibilidad dental para cada grupo en los diferentes periodos de evaluación usando la escala de cinco puntos.*

Periodos de evaluación	Grupo Desensibilizante	Grupo Vitamina E	Grupo Placebo
Final de la primera cita	1 (0-2)a A	1,5 (1-2)a A	2 (0-2)a A
Final de la segunda cita	1 (0-1)a A	1 (0-1)a A	0,5 (0-2)a A

Nota: \* Para cada tratamiento, los dos periodos de evaluación fueron comparados con el Test de Wilcoxon Signed Rank ( $\alpha=0,05$ ) y las diferencias están representadas por letras minúsculas diferentes. Para cada periodo los tratamientos fueron comparados con los Testes de Kruskal–Wallis y Mann-Whitney U y las diferencias están representadas por letras mayúsculas diferentes.

Tabla 6.

*Mediana e intercuartiles de la intensidad de sensibilidad dental para cada grupo en los diferentes periodos de evaluación usando la escala VAS.*

Periodos de evaluación	Grupo Desensibilizante	Grupo Vitamina E	Grupo Placebo
Final de la primera cita	2,8(0-3,8) a A	3,31 (0,63-4,3)a A	3,65 (0-4,4) a A
Final de la segunda cita	1,05(0-1,8)b A	2,3 (0,6-3,3) a A	1,3 (0-2,7) a A

Nota: \* Para cada tratamiento, los dos periodos de evaluación fueron comparados con el Test de Wilcoxon Signed Rank ( $\alpha=0,05$ ) y las diferencias están representadas por letras minúsculas diferentes. Para cada periodo los tratamientos fueron comparados con los Testes de Kruskal–Wallis y Mann-Whitney U y las diferencias están representadas por letras mayúsculas diferentes.

## 8. DISCUSIÓN

El blanqueamiento dental es uno de los procedimientos odontológicos con mayor demanda debido a que la mayoría de los pacientes desean aclarar el tono de sus piezas dentales. Al utilizar el peróxido de hidrógeno como agente blanqueador se obtiene la degradación de las moléculas orgánicas complejas en moléculas menos complejas obteniendo de esta manera la eliminación de las decoloraciones presentes en las piezas dentales (Eimara et al., 2012). Todo ello debido a la que el peróxido de hidrógeno se difunde a través del esmalte dental hasta alcanzar la unión esmalte dentina donde actúa como un fuerte agente oxidante.

Varios estudios han demostrado la eficacia del blanqueamiento dental (Amigo, 2014), (Clifton y Carey, 2014), (Eimara et al., 2012), (Jung et al., 2012), (Mondelli, Goes, Francisconi, Machado y Kiyoshi, 2012), (Soares, Gonçalves, Hebling, y De Souza, 2014).

En el presente estudio todos los grupos presentaron un blanqueamiento dental significativo en las dos sesiones, donde ninguno de los productos utilizados posblanqueamiento causaron alteración alguna en lo que respecta al resultado final de dicho procedimiento dental.

Los antioxidantes son un conjunto de productos biológicos o compuestos químicos que neutralizan los efectos dañinos de los radicales libres, los cuales modifican las funciones celulares, los antioxidantes se clasifican en dos grupos antioxidantes enzimáticos y antioxidantes no enzimáticos dentro del cual se encuentra la Vitamina E (alfa tocoferol) que capta los radicales libres que se encuentran en la membrana celular evitando de esta manera la lipoperoxidación (López, Lazarova, Bañuelos, y Sánchez, 2012). En el presente estudio la Vitamina E no interfirió en el cambio de color posblanqueamiento dental.

La lipoperoxidación es producida debido a la presencia de radicales libres los cuales producen una cadena de reacciones oxidativas a nivel de la membrana celular causando un desequilibrio en la interacción de la célula con otras células y agentes reguladores del líquido extracelular, por lo que el uso de antioxidantes puede formar complejos estables y de esta manera inhibir la acción catabólica que los radicales libres producen a nivel de la membrana celular Avello y Suwalsky (2006).

Por lo general se obtiene un cambio de color posblanqueamiento según la guía de colores de entre cinco a ocho unidades después de dos sesiones de blanqueamiento dental según el estudio realizado por Nanjundasetty y Ashrafulla (2016), quienes además demostraron que el uso de Sensodent KF (nitrato de potasio 5% y monofluorofosfato sódico 0,7%) y Tooth Mousse (fosfato de caseína- fosfato de calcio amorfo) posblanqueamiento muestran resultados eficaces en cuanto al cambio de color, lo que indica que solamente actúan reduciendo la sensibilidad dental al ocluir los túbulos dentinarios y no sobre el efecto en cuanto al cambio de color que produce el agente blanqueador.

Debido a que la sensibilidad dental se presenta en la mayoría de los pacientes sometidos a blanqueamiento dental surge la duda si la aplicación de Vitamina E es capaz de prevenir daños oxidativos extracelulares e intracelulares que se producen en las células que se encuentran a nivel pulpar ya que la Vitamina E es un antioxidante no enzimático liposoluble cuya función principal es prevenir la peroxidación lipídica, siendo el alfa tocoferol el componente más activo de dicha vitamina el cual no causa decoloraciones en las piezas dentales (Jordão et al., 2016). Con respecto al riesgo absoluto de sensibilidad dental en el presente trabajo se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio, de los 20 individuos asignados a cada grupo 17(85%) individuos correspondientes al grupo desensibilizante, 19 (95%) individuos del grupo Vitamina E y 17 (85%) individuos del grupo placebo reportaron sensibilidad posblanqueamiento. El Grupo que experimentó una mayor sensibilidad dental posblanqueamiento fue el Grupo Vitamina E ( $p < 0,05$ ).

Los productos desensibilizantes no alteran la eficacia del blanqueamiento dental en cuanto al cambio de color (Reis, Dalanhol, Cunha, Kossatz y Loguercio, 2011), (Armênio et al., 2008), la mayoría de los productos presentan principios activos como el fluoruro de sodio el que actúa a nivel de los túbulos dentinarios y el nitrato de potasio en las membranas de las fibras nerviosas bloqueando el paso del estímulo y reduciendo la hipersensibilidad más no sobre el color del diente.

En el estudio realizado por Tay, Kose, Loguercio y Reis (2009) demostraron que al aplicar por un tiempo de 10 minutos a un grupo un placebo y a otro grupo un desensibilizante antes de realizar un blanqueamiento dental en dos sesiones cada semana no afectó los resultados en cuanto al cambio de color, pero debido a la composición del desensibilizante 5% nitrato de potasio y 2% de fluoruro de sodio la intensidad de la sensibilidad dental fue estadística y significativamente mayor para el grupo placebo.

## **9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **9.1 Conclusiones**

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluyó que la aplicación de vitamina E posblanqueamiento dental no interfiere en el cambio del color, sin embargo el uso de dicha vitamina no favorece en la disminución de la sensibilidad dental posblanqueamiento.

### **9.2 Recomendaciones**

Se recomienda utilizar agentes desensibilizantes antes o después de realizar un blanqueamiento dental ya que está demostrado que su uso disminuye la sensibilidad dental en aquellos pacientes sometidos a dicho tratamiento.

Realizar estudios en los cuales se comparen varios antioxidantes entre sí en cuanto a la disminución de la sensibilidad dental, sin alterar el resultado del blanqueamiento dental con respecto al cambio de color.

En futuros estudios cada grupo de participantes debería ser equilibrado en cantidad de hombres y de mujeres para realizar un análisis sobre la sensibilidad dental que experimenta cada género.

## REFERENCIAS

- Ahrari, F., Akbari, M., Mohammadpour, S. y Forghani, M. (2015). *The efficacy of laser-assisted in-office bleaching and home bleaching on sound and demineralized enamel*. Recuperado el 4 de julio de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4751090/>
- Alkhatib, N., Holt, R. y Bedi, R. (2005). *Smoking and tooth discolouration: findings from a national cross-sectional study*. Recuperado el 17 de septiembre de 2016 de <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-5-27>
- Almeida, A., Torre, N., Selayaran, S., Leite, F., Demarco, F., Loguercio, A. y Etges, A. (2015). *Genotoxic potential of 10% and 16% carbamide peroxide in dental bleaching*. Recuperado el 4 de octubre de 2016 de <http://www.scielo.br/pdf/bor/v29n1/1807-3107-bor-29-1-1807-3107BOR-2015vol290021.pdf>
- Amigo, M. (2014). Estudio comparativo de la efectividad del blanqueamiento dental en diferentes grupos de edades. Recuperado el 6 de noviembre de 2016 de <http://www.gacetadental.com/2014/10/estudio-comparativo-de-la-efectividad-del-blanqueamiento-dental-en-diferentes-grupos-de-edad-50913/>
- Aquiló, L. y Gandía, J. (1998). *Transient red discoloration: report of case*. Recuperado el 18 de julio de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9795741/>
- Armênio, R., Fitarelli, F., Armênio, M., Demarco, F., Reis, A. y Loguercio, A. (2008). *The effect of fluoride gel use on bleaching sensitivity: a double-blind randomized controlled clinical trial*. Recuperado el 24 de octubre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18451376>
- Avello, M., y Suwalsky, M. (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. Recuperado el 18 de julio de 2016 de <http://www.scielo.cl/pdf/atenea/n494/art10.pdf>



- Berger, S., Tabchoury, C., Ambrosano, G. y Giannini, M. (2013). *Hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber and dental permeability after bleaching*. Recuperado el 2 de agosto de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23649584>
- Bernardon, J., Vieira, M., Branco Rauber, G., Monteiro Junior, S. y Baratieri, L. (2016). *Clinical evaluation of different desensitizing agents in home-bleaching gels*. Recuperado el 12 de enero de 2017 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391315006289>
- Bonilla, V., Mantín, J., Jiménez, A. y Llamas, R. (2007). Alteraciones del color de los dientes. Recuperado el 9 de noviembre de 2016 de <http://www.redoe.com/ver.php?id=51>
- Cadenaro, M., Breschi, L., Nucci, C., Antonioli, F., Visintini, E., Prati, C., Matis, B. y Di Lenarda, R. (2008). *Effect of Two In-office Whitening Agents on the Enamel Surface In Vivo: A Morphological and Non-contact Profilometric Study*. Recuperado el 17 de noviembre de 2016 de [http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/07-89?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed&code=opdt-site](http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/07-89?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed&code=opdt-site)
- Casas, L., Baseggio, W., Batista, E., y Lia, R. (2010). Tratamiento de la pigmentación sistémica y la fluorosis por medio de blanqueamiento en consultorio asociado a microabrasión de esmalte. Recuperado el 12 de octubre de 2016 de <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2010/2/art-2/>
- Cavalli, V., Reis, A., Giannini, M. y Ambrosano, G. (2001). *The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite*. Recuperado el 4 de septiembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11699184>
- Clifton, M y Carey, B . (2014). Tooth Whitening: *What We Now Know*. Recuperado el 1 de agosto de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4058574/>
- Da Silveira Vargas, F., Soares, D., Gonçalves Basso, F., Hebling, J. y De Souza Costa, C. (2014). *Dose-Response and Time-Course of α-Tocopherol Mediating the Cytoprotection Of Dental Pulp Cells Against*

- Hydrogen Peroxide*. Recuperado el 13 de noviembre de 2016 de <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v25n5/0103-6440-bdj-25-05-00367.pdf>
- De Moor, R., Verheyen, J., Verheyen, P., Diachuk, A., Meire, M., De Coster, P., De Bruyne, M. y Keulemans, F. (2015). *Laser Teeth Bleaching: Evaluation of Eventual Side Effects on Enamel and the Pulp and the Efficiency In Vitro and In Vivo*. Recuperado el 11 de agosto de 2016 de <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2015/835405/>
- De Souza, C., Riehl, H., Kina, K., Tomoko, N. y Hebling, J. (2015). *Human pulp responses to in-office tooth bleaching*. Recuperado el 12 de noviembre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210409009160>
- Dietschi, D., Campanile, G., Holz, J. y Meyer, J. (1994). *Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study*. Recuperado el 14 de agosto de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210409009160>
- Eimara, H., Sicilianob, R., Abdallaha, M., i Nadera, S., Aminc, W., Martinezd, P., Celemine, A; Cerrutif, M. y Tamimia, F. (2012). *Hydrogen peroxide whitens teeth by oxidizing the organic structure*. Recuperado el 24 de mayo de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571212002266>
- Fahim, A. V. y Kamsiah, K. (2014). *Influence of bleaching and antioxidant agent on microtensile bond strength of resin based composite to enamel*. Recuperado el 28 de octubre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210815713000176>
- Fonseca, A., Rocha, M., Soares, D., Hebling, J., Marchi, G. y De Souza, C. (2016). *Antioxidant therapy enhances pulpal healing in bleached teeth*. Recuperado el 22 de agosto de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4751206/>
- Gökçe, B., Cömlekoğlu, M., Ozpınar, B., Türkün, M. y Kaya, A. (2008). *Effect of antioxidant treatment on bond strength of a luting resin to bleached enamel*. Recuperado el 18 de mayo de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571208001668>

- Gorgulho, H., Cavalheiro, A., Coito, C., Silva, A., Eira, R. y Lopes, M. (2015). *Effect of external tooth bleaching on the surface of resin composites – An in vitro study*. Recuperado el 15 de abril de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1646289015000667>
- Guimaraes, J., Botta, A., Barcellos, D., Pagani, C. y Gomes, C. (2011). *Effect of antioxidant agents on bond strength of composite to bleached enamel with 38% hydrogen peroxide*. Recuperado el 26 de mayo de 2016 de [http://www.scielo.br/pdf/mr/v14n2/AOP\\_0712-11.pdf](http://www.scielo.br/pdf/mr/v14n2/AOP_0712-11.pdf)
- Gurgan, S. y Cakir, F. Y. (2010). *Different light-activated in-office bleaching systems: a clinical evaluation*. Recuperado el 18 de diciembre de 2016 de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10103-009-0688-x>
- Hubbezoglu, I., Akaoglu, B., Dogan, A., Keskin, S., Bolayir, G., Ozcelik, S. y Murat, O. (2008). *Effect of Bleaching on Color Change and Refractive Index of Dental Composite Resins*. Recuperado el 4 de noviembre de 2016 de [https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/27/1/27\\_1\\_105/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/27/1/27_1_105/_pdf)
- Jadad, E., Montoya, J., Arana, G., Gordillo, L., Palo, R. y Loguercio, A. (2011). Spectrophotometric evaluation of color alterations with a new dental bleaching product in patients wearing orthodontic appliances. Recuperado el 3 de octubre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889540611003283>
- Jordão, K., Kuga, M., Dantas, A., Tonetto, M., Lima, S. y Bandéca, M. (2016). *Effects of alpha-tocopherol on fracture resistance after endodontic treatment, bleaching and restoration*. Recuperado el 13 de agosto de 2016 de <http://www.scielo.br/pdf/bor/v30n1/1807-3107-bor-30-1-1807-3107BOR-2016vol300069.pdf>
- Jung, S., Ji-Hae, U., Byung-Kuk, K. b.-N. y Yeong-Park, J. (2012). *Effect of laser irradiation on crystalline structure of enamel surface during whitening treatment with hydrogen peroxide*. Recuperado el 27 de junio de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571212002023>

- Ko, C., Tantbirojn, D., Wang, T. y Douglas, W. (2000). *Optical scattering power for characterization of mineral loss*. Recuperado el 18 de marzo de 2016 de <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/00220345000790081001>
- Lamas, C., Alvarado, S. y Angulo, G. (2013). Aclareamiento dental en tinciones por tetraciclina - caso clínico. Recuperado el 21 de mayo de 2016 de <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/occ/v12n1/a17v12n1.pdf>
- Li, H. y Yu, W. (2009 ). *Colour and surface analysis of carbamide peroxide bleaching effects on the dental restorative materials in situ*. Recuperado el 25 de marzo de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571209000062>
- Liang, S., Sa, Y., Sun, L., Ma, Z., Wang, Z., Xing, W., Jiang, T. y Wang, Y. (2012). *Effect of halogen light irradiation on hydrogen peroxide bleaching: an in vitro study*. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1834-7819.2012.01702.x/epdf>
- Lima, A., Marques, M., Soares, D. y Hebling, J. M. (2016 ). *Antioxidant therapy enhances pulpal healing in bleached teeth*. Recuperado el 19 de mayo de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4751206/>
- Lingxin, Z., Jingwen, Y., Jie, Z., Dongqi, L., Lan, X., Xue, C., Ying, L. y Bin, P. (2014). *In vitro and in vivo evaluation of a nanoparticulate bioceramic paste for dental pulp repair*. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S174270611400350X>
- Liza, G., Allu, B., Prasanth, D., KM, C., Asha, J. y Anjum, A. (2015 ). *Evaluation and comparison of the microhardness of enamel after bleaching with fluoride free and fluoride containing carbamide peroxide bleaching agents and post bleaching anticay application: An in vitro study*. Recuperado el 28 de agosto de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4632217/>

- Loguercio, A., Tay, L., Herrera, D., Bauer, J. y Alessandra, R. (2015). *Effectiveness of nano-calcium phosphate paste on sensitivity during and after bleaching: a randomized clinical trial*. Recuperado el 6 de septiembre de 2016 de <http://www.scielo.br/pdf/bor/v29n1/1807-3107-bor-29-1-1807-3107BOR-2015vol290099.pdf>
- López, A., Lazarova, Z., Bañuelos, R., y Sánchez, S. (2012). Antioxidantes, un paradigma en el tratamiento de enfermedades. Recuperado el 14 de marzo de 2016 de <http://www.revistaanacem.cl/wp-content/uploads/2015/10/AR1.-Antioxidantes-un-paradigma-en-el-tratamiento-de-enfermedades.pdf>
- Lunardi, N., Correr, A., Souza, A., Nunes, D. y Xediek, R. (2014). *Spectrophotometric evaluation of dental bleaching under orthodontic bracket in enamel and dentin*. Recuperado el 7 de julio de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4282895/>
- Marson, C., Sensi, L., Vieira, L. y Araújo, E. (2008). *Clinical Evaluation of In-office Dental Bleaching Treatments With and Without the Use of Light-activation Sources*. Recuperado el 19 de mayo de 2016 de <http://www.jopdentonline.org/doi/pdf/10.2341/07-57>
- Martín, J., Sánchez, B., Tarilonte, M., Castellanos, L., Llamas, J., López, F. y Segura, J. (2012). Anomalías y displasias dentarias de origen genético-hereditario. Recuperado el 28 de septiembre de 2016 de <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v28n6/original3.pdf>
- Mena- Serrano, A., García, E., Luque, I., Grande, R., Loguercio, A. y Reis, A. (2016). *A Single-Blind Randomized Trial About the Effect of Hydrogen Peroxide Concentration on Light-Activated Bleaching*. Recuperado el 18 de octubre de 2016 de [http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/15-077-C?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/15-077-C?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)
- Mena -Serrano, A., Parreiras, S., Do Nascimento, E., Borges, C., Berger, S., Loguercio, A. y Reis, A. (2015). *Effects of the Concentration and Composition of In-office Bleaching Gels on Hydrogen Peroxide Penetration into the Pulp Chamber*. Recuperado el 23 de diciembre de 2016 de <http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/13-352->

- L?url\_ver=Z39.88-2003&rfr\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\_dat=cr\_pub%3dpubmed
- Metz, M., Cochran, M., Matis, B., González, C., Platt, J. y Lund, M. (2007). Clinical Evaluation of 15% Carbamide Peroxide on the Surface Microhardness and Shear Bond Strength of Human Enamel . Recuperado el 17 de marzo de 2016 <http://www.jopdentonline.org/doi/pdf/10.2341/06-142>
- Mobin, Y., Dongsheng, Z. y Dwayne, A. (2015). *On the Importance of Aging to the Crack Growth Resistance of Human Enamel*. Recuperado el 26 de octubre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4754146/>
- Mohammed, A. (2014). *Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review*. Recuperado el 27 de agosto de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4229680/>
- Mondelli, R., Goes, J., Francisconi, A., Machado, C. y Kiyoshi, S. (2012). *Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods two year follow -up*. Recuperado el 3 de abril de 2016 de <http://www.scielo.br/pdf/jaos/v20n4/08.pdf>
- Nanjundasetty, J. y Ashrafulla, M. (2016 ). *Efficacy of desensitizing agents on postoperative sensitivity following an in-office vital tooth bleaching: A randomized controlled clinical trial*. Recuperado el 11 de julio de 2016 de <http://www.jcd.org.in/article.asp?issn=0972-0707;year=2016;volume=19;issue=3;spage=207;epage=211;aulast=Nanjundasetty>
- Natera, A., Uzcátegui, G. y Peraza, I. (2005). Microabrasión del esmalte técnica para la remoción de manchas dentales. Recuperado el 14 de mayo de 2016 de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652005000300019](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652005000300019)
- Palé, M., Mayoral, J., Llopis, J., Vallès, M., Basilio, J. y Roig, M. (2014). *Evaluation of the effectiveness of an in-office bleaching system and the effect of potassium nitrate as a desensitizing agent*. Recuperado

- el 18 de agosto de 2016 de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10266-013-0132-3>
- Paredes, V. y Paredes, C. (2005). Tinción cromógena: un problema habitual en la clínica pediátrica. Recuperado el 4 de noviembre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403305700515>
- Pedrosa, R., Amorim, C., De Andrade, K., Perazzo, G., De Sousa, L. y Vicente, C. (2012). Blanqueamiento de dientes vitales - Estudio in vitro sobre la eficacia de diferentes técnicas utilizando peróxido de hidrógeno. Recuperado el 6 de julio de 2016 de <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/1/art-1/>
- Poosti, M., Ahrar, F., Moosavi, H. y Najjaran, H. (2014). *The effect of fractional CO2 laser irradiation on remineralization of enamel white spot lesions*. Recuperado el 8 de septiembre de 2016 de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10103-013-1290-9>
- Reis, A., Dalanhol, A., Cunha, T., Kossatz, S. y Loguercio, A. (2011). *Assessment of tooth sensitivity using a desensitizer before light-activated bleaching*. Recuperado el 25 de diciembre de 2016 de <http://www.jopdentonline.org/doi/pdf/10.2341/10-148-CR>
- Roderjan, D., Stanislawczuk, R., Hebling, J., De Souza, C. y Reis, A. (2015). *Response of Human Pulps to Different In-Office Bleaching Techniques: Preliminary Findings*. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v26n3/0103-6440-bdj-26-03-00242.pdf>
- Rodríguez, L., Méndez, R., Cornejo, M., Nishimura, A., Rodríguez, H. y Oliver, R. (2011). Efecto de agentes antioxidantes sobre la adhesión a esmalte tratado con peróxido de hidrógeno al 38%. Recuperado el 10 de marzo de 2016 de <http://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2010/ora1035f.pdf>
- Sasaki, R., Flório, F. y Basting, R. (2009). *Effect of 10% Sodium Ascorbate and 10%  $\alpha$ -tocopherol in Different Formulations on the Shear Bond Strength of Enamel and Dentin Submitted to a Home-use Bleaching Treatment*. Recuperado el 2 de marzo de 2016 de <http://www.jopdentonline.org/doi/pdf/10.2341/09-029-L>

- Soares, D., Marcomini, N., Basso, F., Pansani, T., Hebling, J. y de Souza, C. (2014). *Indirect cytocompatibility of a low-concentration hydrogen peroxide bleaching gel to odontoblast-like cells*. Recuperado el 11 de septiembre de 2016 de [https://www.researchgate.net/publication/270294780\\_Indirect\\_cytocompatibility\\_of\\_a\\_low-concentration\\_hydrogen\\_peroxide\\_bleaching\\_gel\\_to\\_odontoblast-like\\_cells](https://www.researchgate.net/publication/270294780_Indirect_cytocompatibility_of_a_low-concentration_hydrogen_peroxide_bleaching_gel_to_odontoblast-like_cells)
- Soares, D., Gonçalves, F., Hebling, J. y de Souza, C. (2014). *Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: Effects on pulp cell viability and whitening efficacy*. Recuperado el 18 de julio de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571213002868>
- Sui, T., Sandholzerb, M., Baimpasa, N., Dolbnyac, I., Walmsleyb, A., Lumleyb, P., Landinib, G. y Korsunskya, A. (2013). *Multiscale modelling and diffraction-based characterization of elastic behaviour of human dentine*. Recuperado el 9 de octubre de 2016 de [http://ac.els-cdn.com/S174270611300192X/1-s2.0-S174270611300192X-main.pdf?\\_tid=03c7248e-3ccb-11e7-b191-00000aab0f26&acdnat=1495223009\\_7ffbee356815584cbf2c6d7f5f163c6a](http://ac.els-cdn.com/S174270611300192X/1-s2.0-S174270611300192X-main.pdf?_tid=03c7248e-3ccb-11e7-b191-00000aab0f26&acdnat=1495223009_7ffbee356815584cbf2c6d7f5f163c6a)
- Tay, L., Kose, C., Loguercio, A. y Reis, A. (2009). *Assessing the effect of a desensitizing agent used before in-office tooth bleaching*. Recuperado el 14 de octubre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000281771464561X>
- Tsubura, S. (2010). *Clinical evaluation of three months' nightguard vital bleaching on tetracycline-stained teeth using Polanight 10% carbamide gel: 2-year follow-up study*. Recuperado el 1 de mayo de 2016 de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10266-010-0130-7>
- Varela, M., Botella, J., García, J. y García, F. (2008). *Amelogenesis imperfecta: revisión*. Recuperado el 1 de mayo de 2016 de



<http://www.coem.org.es/sites/default/files/revista/cientifica/vol5-n3/73-80.pdf>

- Venereo, J. (2002). Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Recuperado el 15 de marzo de 2016 de [http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31\\_2\\_02/MIL09202.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf)
- Watts, A. y Addy, M. (2001). *Tooth discolouration and staining: a review of the literature*. Recuperado el 16 de diciembre de 2016 de <http://beauty-review.nl/wp-content/uploads/2014/04/Tooth-discolouration-and-staining-a-review-of-the-literature.pdf>
- Young, N., Fairley, P., Mohan, V. y Jumeaux, C. (2012). *A study of hydrogen peroxide chemistry and photochemistry in tea stain solution with relevance to clinical tooth whitening*. Recuperado el 5 de mayo de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571212002035>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Efecto de la vitamina E aplicada después del blanqueamiento dental

**Responsables:** Msc. PhD Alexandra Mena                      Estudiante Jonathan Yépez  
**Institución:** Universidad de las Américas                      Facultad de Odontología  
**Teléfono:** 0984352315    0995052134  
**Email:** ap.mena@udlanet.ec    jricardo19@yahoo.com

**Título del proyecto:** "Efecto de la vitamina E en la sensibilidad dental posblanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%."

**Invitación a participar:**

Está usted invitado a participar como paciente voluntario en un ejercicio supervisado por un especialista y un estudiante de Posgrado, como parte de un curso en el que están inscritos, para poder aumentar el conocimiento en cuanto a la determinación del color dental y evaluación de la sensibilidad dental antes y después del blanqueamiento dental.

**PROPÓSITO**

El objetivo es determinar el efecto de la vitamina E en la sensibilidad dental después de realizar blanqueamiento en consultorio.

**PROCEDIMIENTOS**

Para participar como paciente voluntario en el estudio, usted debe ser mayor de 18 años y tener un máximo de 40 años, presencia de las piezas antero superiores e inferiores sin restauraciones, sin dentina expuesta y que presenten un color dental A3 a nivel de los incisivos centrales superiores ó mayor a este. Si usted cumple con estos requisitos será seleccionado y asignado al azar a uno de los tres grupos que conforman el estudio, los grupos son grupo control (se le aplicará el desensibilizante Desensibilize KF2, FGM, BRASIL), grupo vitamina E (se le aplicará vitamina E PERLAVIT, E 200 U.I, LABORATORIOS SIEGFRIED S.A, ECUADOR) y grupo placebo (se le aplicará una sustancia sin efecto desensibilizante de viscosidad similar al desensibilizante del grupo control). La sensibilidad dental se presenta en algunos pacientes pero esta desaparece por sí sola dentro de las primeras 24 horas, por lo tanto los agentes desensibilizantes tratan de reducir el tiempo de sensibilidad dental que experimentan algunos pacientes pos blanqueamiento.

Se realizarán dos procedimientos:

**1) Determinación del color**

- Se realizará la toma de color dental antes y después de realizar el blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% a nivel de las superficies vestibulares mediante la utilización de un colorímetro y espectrofotómetro.

**2) Blanqueamiento dental propiamente dicho**

- Por medio de una limpieza dental se eliminará los restos de comida de las piezas dentales, las encías serán protegidas con un material que impida el contacto del gel de blanqueamiento, además se utilizará un instrumento el cual permite separar los labios para poder observar y trabajar con mayor facilidad aplicando el producto blanqueador. El gel para blanqueamiento se lo preparará como lo indica el fabricante y será colocado sobre las superficies dentales por un periodo de 15 minutos, su retiro se lo realizará con una gasa y un instrumento que absorbe la saliva, este procedimiento se lo realizará dos veces más completando una sesión de 45 minutos, al término se lavarán las superficies dentales con abundante agua retirando el material que protege las encías y el instrumento que permite separar los labios. Este procedimiento se repetirá después de una semana.

Iniciales del nombre del voluntario

### 3) *Evaluación de sensibilidad dental*

- Mediante dos escalas se evaluará el grado de sensibilidad dental antes y después de realizar el blanqueamiento dental.

#### **RIESGOS**

Usted debe entender que todos los procedimientos serán realizados por profesionales calificados y con experiencia, utilizando procedimientos universales de seguridad, aceptados para la práctica clínica odontológica. Usted debe entender que existen riesgos mínimos que pueden ocurrir debido al blanqueamiento dental como sensibilidad dental y quemaduras de las encías. En caso de que la sensibilidad se presente de forma severa a considerable usted será tratado con agentes desesibilizantes y usted podría ser retirado del estudio si el caso lo amerita. Para posibles quemaduras de la encía un producto que alivie los síntomas será aplicado ofreciéndole bienestar de inmediato.

#### **BENEFICIOS Y COMPENSACIONES**

Usted debe saber que su participación como paciente voluntario en la investigación, no le proporcionará ningún beneficio inmediato ni directo, no recibirá ninguna compensación monetaria por su participación. Sin embargo, tampoco incurrirá en un mayor gasto, solamente en la adquisición del productor blanqueadores. Por lo tanto se realizará un procedimiento odontológico de alto costo en las consultas privadas y su ahorro será del 90%.

#### **CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACIÓN**

Usted debe entender que todos sus datos generales y médicos, serán resguardados por la Facultad de Odontología de la UDLA, en dónde se mantendrán en estricta confidencialidad y nunca serán compartidos con terceros. Su información, se utilizará únicamente para realizar evaluaciones, usted no será jamás identificado por nombre. Los datos no serán utilizados para ningún otro propósito.

#### **RENUNCIA**

Usted debe saber que su participación en el curso es totalmente voluntaria y que puede decidir no participar si así lo desea, sin que ello represente perjuicio alguno para su atención odontológica presente o futura en la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas. También debe saber que los responsables del curso tienen la libertad de excluirlo como paciente voluntario del curso si es que lo consideran necesario.

#### **DERECHOS**

Usted tiene el derecho de hacer preguntas y de que sus preguntas le sean contestadas a su plena satisfacción. Puede hacer sus preguntas en este momento antes de firmar el presente documento o en cualquier momento en el futuro. Si desea mayores informes sobre su participación en el curso, puede contactar a cualquiera de los responsables, escribiendo a las direcciones de correo electrónico o llamando a los números telefónicos que se encuentran en la primera página de este documento.

#### **ACUERDO**

Al firmar en los espacios provistos a continuación, y poner sus iniciales en la parte inferior de las páginas anteriores, usted constata que ha leído y entendido la información proporcionada en este documento y que está de acuerdo en participar como paciente voluntario en el curso. Al terminar su participación, recibirá una copia firmada de este documento.

---

Nombre del Paciente

---

Firma del Paciente

---

Fecha

---

Nombre del Clínico Responsable

---

Firma del Clínico Responsable

---

Fecha  
(dd-mmm-aaaa)

## ANEXO 2. ENCUESTAS PARA PACIENTE

### REGISTRÓ SENSIBILIDAD DENTAL

1RA CITA ANTES DEL BLANQUEAMIENTO

--	--

0 cm 10 cm

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



1RA CITA DESPUÉS DEL BLANQUEAMIENTO

--	--

0 cm 10 cm

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



1RA CITA DESPUÉS DEL BLANQUEAMIENTO  
(CASA)

--	--

0 cm 10 cm

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



2DA CITA ANTES DEL BLANQUEAMIENTO

--	--

0 cm 10 cm

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



2DA CITA DESPUÉS DEL BLANQUEAMIENTO

--	--

0 cm 10 cm

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



2DA CITA DESPUÉS DEL BLANQUEAMIENTO  
(CASA)

--	--

0 cm 10 cm

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

