



FACULTAD DE POSGRADOS

EFICACIA DE AGENTES DESENSIBILIZANTES NITRATO DE POTASIO,  
FLUORURO DE SODIO Y ÁCIDO OXÁLICO POST BLANQUEAMIENTO  
DENTAL CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35%

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

Profesor Guía  
Dra. Isis Riquelme Vizcaíno

Autora  
Fernanda Estefanía Torres Vizcaíno

Año  
2017

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

"Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la 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".

---

Isis Riquelme Vizcaíno  
Rehabilitadora Oral  
C. I 1756620348

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

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

---

Daniela Proaño  
Rehabilitadora Oral  
C. I 1711779338

## **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”.

---

Estefanía Torres Vizcaíno

C.I 1719981910

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios que con su infinito amor ilumina mi camino.

A mi esposo José Daniel que ha sido un apoyo incondicional y a mis padres.

## **DEDICATORIA**

A mi amado Esposo, mi bello hijo Joshua y al bebé que viene en camino.

## RESUMEN

En la actualidad existe una mayor demanda en procedimientos estéticos dentales el más solicitado es el blanqueamiento dental que a pesar de brindar alta estética y excelentes resultados puede traer efectos adversos como es la sensibilidad que suele resultar muy molesta y hasta muchas veces intolerable para el paciente. Es por eso la importancia de realizar este estudio y encontrar el agente desensibilizante eficaz que trate la sensibilidad dentaria inmediatamente y de una manera permanente hasta que desaparezca del dolor por lo cual se hizo una investigación en 40 pacientes los cuales se dividieron en 2 grupos; el primer grupo de 20 personas en donde después de la aplicación del agente aclarante peróxido de hidrógeno al 35% se colocó inmediatamente nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2%; el segundo grupo de 20 pacientes donde después de la aplicación del agente aclarante peróxido de hidrógeno al 35% se colocó inmediatamente ácido oxálico al 3%. Se realizó la evaluación de sensibilidad aplicando estímulo de aire frío sobre las superficies de los dientes y se valoró mediante un test que contiene una escala análoga de sensibilidad al terminar el blanqueamiento dental, después de la aplicación del agente desensibilizante, tres días después de la aplicación del agente desensibilizante y a los 15 días posteriores a la aplicación del agente desensibilizante donde se determinó que los agentes desensibilizantes nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2% alcanzaron una eficacia del 100% por la eliminación inmediata y permanente de la sensibilidad dental al final del tratamiento, mientras que el agente desensibilizante ácido oxálico al 3% alcanzó un porcentaje de 85% de eficacia sin embargo fue medianamente eficaz en un 15% debido a que su efecto fue temporal por factores que afectan la acción de los agentes desensibilizantes en base a oxalato como una dieta alta en ácidos o un cepillado dental abrasivo.

## ABSTRACT

Today there is a great demand in dental aesthetic procedures the most requested is tooth whitening that in spite of offering high esthetic and excellent results can bring adverse effects such as tooth sensitivity that is often very annoying and even very intolerably for the patient. This is why it is important to perform this study and find the effective desensitizing agent to treat tooth sensitivity immediately and in a permanently way until the pain disappears. Therefore, an investigation was done on 40 patients which were divided into 2 groups; The first group of 20 patients which were applied immediately after application of the bleaching agent 35% of hydrogen peroxide, 5% of potassium nitrate and 2% of sodium fluoride was immediately placed; The second group of 20 patients which were applied immediately after application of the bleaching agent 35% of hydrogen peroxide, 3% oxalic acid was immediately placed. Sensitivity evaluation was performed by applying a cold air stimulus through the triple syringe on the surfaces of the teeth and was valued by a test that contains a scale of sensitivity in three times after the immediately application of the bleaching agent, after the immediately application of the desensitizing agent, three days after application of desensitizing agent and at 15 days after application of the desensitizing agent. Where it was determined that desensitizing agents 5% of potassium nitrate and 2% of sodium fluoride reached an efficiency of 100% performing an effective desensitizing effect by the immediate and permanent elimination of tooth sensitivity at the end of the treatment, whereas the desensitizing agent 3% of oxalic acid reached a percentage of 85 % of efficiency in the complete elimination of tooth sensitivity however it was moderately effective at 15% because its effect was temporary because of factors that affect the action of desensitizing agents such as a high diet in acids or a toothbrush abrasion.



# ÍNDICE

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. MARCO TEÓRICO .....	3
3.1 Pigmentación Dental .....	4
3.2 Blanqueamiento Dental .....	5
3.2.1 Técnicas .....	5
3.2.2 Mecanismo de acción .....	7
3.2.3 Indicaciones y contraindicaciones .....	8
3.2.4 Efectos adversos .....	10
3.2.5 Posibles complicaciones.....	13
3.3 Sensibilidad Dentaria .....	13
3.3.1 Etiología.....	13
3.3.2 Patogénesis.....	14
3.3.3 Tratamientos.....	15
3.4 Agentes Desensibilizantes.....	16
3.4.1 Nitrato de potasio y Fluoruro de sodio .....	17
3.4.2 Ácido oxálico .....	19
4. OBJETIVOS .....	20
4.1 Objetivo General.....	20
4.2 Objetivos específicos.....	20
5. HIPÓTESIS .....	20
5.1 Hipótesis nula .....	20
5.2 Hipótesis alternativa .....	20
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
6.1 Diseño y tipo de estudio .....	21
6.2 Universo de la muestra .....	21
6.3 Muestra.....	22
6.4 Criterios de inclusión .....	22

6.5	Criterios de exclusión .....	22
6.6	Criterios de salida.....	23
6.7	Métodos utilizados en la investigación.....	23
6.8	Descripción del método .....	24
6.8.1	Primer grupo.....	24
6.8.2	Segundo grupo .....	30
6.9	Aspectos éticos.....	36
6.10	Identificación de variables .....	37
7.	RESULTADOS .....	38
7.1	Recolección de la información y análisis estadístico.....	38
7.2	Evaluación comparativa de alimentación alta en ácido y grupos de estudio .....	39
7.3	Evaluación comparativa de sensibilidad dental post blanqueamiento dental según género.....	40
7.4	Evaluación comparativa de sensibilidad dental post blanqueamiento dental según edad .....	41
7.5	Evaluación comparativa de sensibilidad dental post blanqueamiento entre grupos de estudio.....	43
7.6	Evaluación comparativa de sensibilidad dental post aplicación inmediata de agentes desensibilizantes en los grupos de estudio.....	44
7.7	Evaluación comparativa del efecto del agente desensibilizante entre los grupos de estudio al final del tratamiento.....	48
8.	DISCUSIÓN .....	49
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
9.1	Conclusiones.....	56
9.2	Recomendaciones .....	57
	REFERENCIAS .....	58
	ANEXOS .....	64

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A menudo nos encontramos con un incremento de pacientes preocupados por su imagen por lo que buscan tratamientos estéticos que realcen su autoestima, dentro de Odontología tenemos el blanqueamiento dental caracterizado por el aclaramiento del color de los dientes haciendo uso de productos químicos. Este procedimiento puede ser realizado por el propio paciente con la supervisión del odontólogo en su casa mediante la aplicación de agentes blanqueadores en bajas concentraciones por medio de cubetas que se aplican generalmente dos veces al día durante dos semanas o por el profesional en el consultorio, cuando se realiza el procedimiento de blanqueamiento dental en la consulta el profesional es el encargado de realizar el tratamiento y utiliza generalmente agentes aclarantes en altas concentraciones, el más utilizado es el peróxido de hidrógeno 25-35% (Prieto, Cereño, Rojas, Ortega, & Bersezio, 2013) (Bonafé, Loguercio, Reis, & Kossatz, 2014) (Joiner, 2006).

En el consultorio dental previa a la aplicación del gel que contiene el agente aclarante primero se debe realizar la protección de los tejidos gingivales y posterior a esto el agente aclarante debe ser activado por calor o por luz, se solía activar por calor sin embargo se ha disminuido su aplicación debido a que no se puede controlar el calentamiento del material ocasionando principalmente sensibilidad y daño pulpar. Otra manera de activación es mediante fuentes de energía, generalmente de equipos fotopolimerizadores como lámpara halógena, de arco de plasma, luz azul emitida por diodos (LED) y láser (Prieto et al., 2013) (Bonafé et al., 2014) (Joiner, 2006).

A pesar de sus excelentes resultados estéticos casi inmediatos después de la primera cita, sin olvidar mencionar que se requiere múltiples citas para un resultado estético satisfactorio, los pacientes han obviado sus efectos perjudiciales, afectando la estructura dentaria, provocando sensibilidad dentaria e irritación en los tejidos gingivales. Esto se debe porque el peróxido de hidrógeno actúa oxidando una amplia variedad de tejido orgánico e inorgánico (Carey, 2014) (Joiner, 2006).

El grado de los efectos adversos depende de la concentración del agente aclarante, efectos adversos en la estructura del diente han sido reportados como erosión, degradación del tejido mineral dentario, aumento de la susceptibilidad a la desmineralización y daño pulpar (Joiner, 2006).

Yileng, Kose, Loguercio y Reis (2009) afirma que: “la sensibilidad dental es el efecto adverso más común que ocasiona el blanqueamiento dental y es el impedimento principal de los pacientes para alcanzar el éxito del tratamiento”.

Existen diversos estudios que han evaluado la sensibilidad dental causada por peróxido de hidrógeno revelando cifras de 67-78% de sensibilidad dental, donde se ha comprobado que la sensibilidad persiste muchas veces por 39 días después del blanqueamiento. Es por eso que existen varios tipos de desensibilizantes en el mercado que pueden ser utilizados para reducir la sensibilidad post blanqueamiento dental. (Tredwin, Naik, Lewis, & Scully, 2006).

Dadas las circunstancias y las cifras de sensibilidad se han creado diferentes agentes desensibilizantes como es el nitrato de potasio, citrato de potasio, fluoruro de sodio, ácido oxálico y nano hidroxapatita entre otros que ayudan a reducir el grado de sensibilidad dentaria y que pueden ser utilizados antes o después del blanqueamiento dental (Tredwin et al., 2006)

La eficacia de agentes desensibilizantes como el nitrato de potasio, fluoruro de sodio y ácido oxálico ya ha sido tratada en diversos estudios debido a que logran alcanzar su acción desensibilizante, sin embargo, resulta necesario conocer la eficiencia de cada uno de los agentes desensibilizantes antes nombrados.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Debido al alto índice de pacientes que recurren a un tratamiento estético dental como es el blanqueamiento y por las cifras de sensibilidad creciente es de suma importancia realizar la siguiente investigación que aporte los medios científicos demostrados que reduzcan la sensibilidad post blanqueamiento, logrando así realizar procedimientos de aclaramiento dental sin temor a efectos perjudiciales importantes como la sensibilidad. Así mismo esto será un aporte fundamental en Odontología beneficiando a los pacientes reduciendo la sensibilidad al demostrar el agente desensibilizante ideal post blanqueamiento, mejorando los resultados de este procedimiento tan cotizado.

## 3. MARCO TEÓRICO

En la actualidad nos encontramos expuestos a la presión social de los medios donde la belleza representa un gran valor y se crea un estereotipo de belleza lo que puede resultar en un impacto psicosocial, influyendo directamente sobre la autoestima de las personas. Es por esto que existe mayor demanda en el área médica en cuanto a pacientes buscando mejorar su estética, la odontología no es ajena a esta tendencia, los pacientes tienen como estereotipo de belleza dental una “*sonrisa blanca y luminosa*” (Afroz, Rathi, Rajput, & Abdur, 2013) (Stiberman, 2014).

La Academia Americana de Odontología Cosmética (2013) en un estudio revela las razones por las que personas buscan la odontología cosmética, encontrando como razón principal con un 89% por mejorar el aspecto físico y elevar el autoestima, 54% a causa de accidentes o traumatismos dentales, 51% para arreglar tratamientos dentales previos, 50% para verse y sentirse más joven y 49% para asistir a eventos especiales como matrimonios (Hawary, 2013).

Grosfky y cols., (2003) mencionan que el 40% de la población se encuentra insatisfecho con su sonrisa, principalmente por la alineación y coloración de sus dientes. El estereotipo de estética dental en la actualidad considera que dientes

blancos mejoran la apariencia física dándole un aspecto más juvenil además de que pigmentaciones dentales pueden influir en el autoestima de los pacientes afectando su calidad de vida (Grososky, y otros, 2003) (Afroz, Rathi, Rajput, & Abdur, 2013) (Stiberman, 2014).

### **3.1 Pigmentación Dental**

Cualquier cambio de los componentes que forman los dientes causa alteraciones en la transmisión de la luz y propiedades reflectivas. La apariencia del color dental depende en su capacidad de reflejar la luz y depende de la incidencia de la luz (Watts & Addy, 2001).

Comúnmente la pigmentación dental se clasifica dependiendo de su localización, que sería intrínseca o extrínseca. La pigmentación intrínseca se caracteriza porque ocurre durante el desarrollo de los dientes y existe un cambio en la composición o grosor de los tejidos dentales, el color normal del diente está determinado por el color azul, verde y rosa del esmalte y reforzado por el amarillo con sombras café en la dentina. Existe factores como enfermedades metabólicas, factores sistémicos y locales que causan pigmentación intrínseca como la amelogenesis imperfecta, el consumo de tetraciclina, la fluorosis, entre otros.

La pigmentación extrínseca ocurre por fuera del diente y se concentra en la superficie del diente, su origen puede ser metálico o no metálico. Las causas de pigmentación extrínseca pueden ser aquellos compuestos que se incorporan a la película y producen una mancha, como resultado de su color básico, y aquellos que conducen a manchas causadas por la interacción química en la superficie del diente.

La pigmentación directa tiene una etiología multifactorial con cromógenos derivados de fuentes dietéticas o habitualmente colocados en la boca. Las pigmentaciones indirectas se asocian con antisépticos catiónicos y sales metálicas (Watts & Addy, 2001).

Debido a la cantidad de causas que producen pigmentación dental es fundamental un examen clínico oral que debe ser realizado por un profesional para asegurar el tratamiento más óptimo de blanqueamiento dental (Sarrett, 2002).

### **3.2 Blanqueamiento Dental**

El blanqueamiento dental se ha convertido en uno de los tratamientos más utilizados en dientes que presentan modificaciones en cuanto al color, El blanqueamiento dental es uno de los tratamientos estéticos altamente utilizado para mejorar la autoestima de los pacientes, en 1864 Trauman describe por primera vez el blanqueamiento dental de dientes desvitalizados. Durante años se han utilizado varios productos químicos destinados al aclaramiento dental como es el hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida y otros, los cuales pueden ser utilizados en el consultorio como también en la casa del paciente con las indicaciones del profesional. Aunque el blanqueamiento dental en casa consigue grandes resultados y es la técnica más utilizada por los clínicos para blanqueamiento de dientes vitales sin embargo para algunos pacientes resulta molesto utilizar el tratamiento en casa estos pacientes generalmente prefieren un método más inmediato (Yileng, Kose, Loguercio, & Reis, 2009)

Debido a los resultados inmediatos obtenidos en la primera cita del blanqueamiento en el consultorio sigue siendo el tratamiento de elección por el paciente, cabe mencionar que para obtener resultados totalmente satisfactorios se necesita dos o tres visitas al consultorio dental.

#### **3.2.1 Técnicas**

El blanqueamiento dental es cualquier proceso que aclara el color de un diente, un blanqueamiento puede ser logrado por la eliminación física de la mancha o una reacción química para aclarar el color del diente. El blanqueamiento refiere a la degradación química de los cromógenos en donde el ingrediente activo en

la mayoría de los productos de blanqueamiento es peróxido de hidrógeno que se libera como peróxido de hidrógeno o peróxido de carbamida. El peróxido de carbamida es un complejo estable que se rompe en contacto con el agua para liberar peróxido de hidrógeno. Debido a que el peróxido de carbamida libera peróxido de hidrógeno, el mecanismo de la mayoría de blanqueamientos dentales es el de peróxido de hidrógeno (Carey, 2014).

Existen distintos mecanismos para obtener un aclaramiento dental y se diferencian según su nivel de aclaramiento, algunos necesitan la supervisión de un profesional mientras que existen productos de venta libre que no necesitan la supervisión de un Odontólogo y se dividen en:

- Uso de agentes aclarantes en el consultorio dental, es el método que más rápidos resultados obtiene debido al uso de altas concentraciones de peróxido de hidrógeno, en este caso el profesional es el que realiza todo el procedimiento y protege los tejidos gingivales. Además, mediante la exposición al calor o una intensa luz azul con una longitud de onda entre 480 nm y 520 nm, se dice que esto incrementa la oxidación de cromógenos para activar aún más el producto, por lo que los profesionales utilizan el láser para aumentar la velocidad de la reacción química, sin embargo, el uso del láser en el blanqueamiento dental es considerado como fuera de lo que realmente fue indicado. Los resultados del blanqueamiento dental hecho en el consultorio odontológico se pueden observar inmediatamente después de 30 a 60 minutos del tratamiento y se pueden observar resultados más dramáticos con varias aplicaciones (Carey, 2014).
- Pastas blanqueadoras, que contienen altas cantidades de abrasivos y detergentes, algunas contienen bajas cantidades de peróxido de carbamida o peróxido de hidrógeno que ayudan a aclarar el color de los dientes. Se ha evidenciado que las pastas blanqueadoras pueden aclarar entre uno o dos tonos (Carey, 2014).



- Tiras blanqueadoras y geles, las cuales llevan una delgada capa de gel de peróxido en las tiras que son ajustadas en las superficies de los dientes. Las instrucciones aseguran que se debe aplicar las tiras dos veces al día durante 30 minutos durante 14 días. Pueden aclarar entre uno o dos tonos (Carey, 2014).
- Colutorios blanqueadores, contienen peróxido de hidrógeno que reacciona con los cromógenos, los fabricantes aseguran utilizarlos dos veces al día por 14 días. Pueden aclarar entre uno o dos tonos (Carey, 2014).
- Agentes aclarantes en cubeta, este método utiliza una cubeta que contiene el agente blanqueador peróxido de carbamida en gel utilizado de 2-4 horas al día y durante la noche. Usualmente siguiendo las instrucciones del fabricante los resultados se los pueden apreciar en pocos días, pueden aclarar entre uno o dos tonos (Carey, 2014).
- Las gomas de mascar, se les ha añadido hexametáfosfato de sodio en un 4 - 7,5% se considera como un producto de venta libre para el uso de blanqueamiento dental y plantea la supuesta prevención de la formación de manchas dentales extrínsecas. Un estudio mostró que una goma de mascar que contiene hexametáfosfato de sodio reduce la formación de manchas extrínsecas en comparación con un tratamiento sin goma de mascar (Demarco, Meireles, & Masotti, 2009).

### **3.2.2 Mecanismo de acción**

A pesar de que el mecanismo de acción del peróxido de hidrógeno no está muy bien comprendido, se desconoce si los radicales de peróxido hacen los dientes más blancos por desproteinización, desmineralización, o mediante oxidación de los tejidos dentales. Eimar et al. (2012) realizaron un estudio donde concluían que el peróxido de hidrógeno no induce cambios significativos en el contenido orgánico e inorgánico del esmalte dental y que el aclaramiento dental se logra simplemente mediante la oxidación de la matriz orgánica transparente. El

peróxido de hidrógeno puede difundirse por su bajo peso molecular a través del esmalte dental para alcanzar la unión amelo dentinaria y zonas de dentina (Eimar et al., 2012)

En condiciones alcalinas el peróxido de hidrógeno actúa como un fuerte agente oxidante a través de la formación de radicales libres, moléculas de oxígeno reactivo, y aniones. Se ha especulado que estos radicales pueden eliminar los cromóforos por la ruptura de enlaces dobles de moléculas orgánicas u oxidación de sus restos químicos, lo que resulta en moléculas solubles, o componentes menos pigmentadas que reflejan menos luz creando así un efecto blanqueador. Sin embargo, no existe evidencia científica ninguna que respalden estas afirmaciones y todavía no está claro cómo funciona exactamente el mecanismo de acción del blanqueamiento dental (Eimar et al., 2012) (Naik, Tredwin, & Scully, 2006).

### **3.2.3 Indicaciones y contraindicaciones**

Investigaciones recientes presentan que el blanqueamiento dental está indicado siempre y cuando la profesional siga el protocolo del fabricante correctamente, resultando un tratamiento seguro y efectivo. (Carey, 2014).

El blanqueamiento dental está indicado en pigmentaciones no intensas: gris claro, marrón claro y amarillo oscuro, ya sean por causa de alimentación, tabaco o envejecimiento. Además, el blanqueamiento dental puede ser utilizado como un tratamiento coadyuvante a técnicas restauradoras como carillas y coronas (Sulieman, 2008).

Dentro de las contraindicaciones se debe mencionar pacientes con alta e irreal expectativa de los resultados del tratamiento, caries activas y enfermedades periapicales las cuales deben ser resueltas en primer lugar. Además está contraindicado realizar blanqueamiento dental en dientes con restauraciones defectuosas, restauraciones grandes o con carillas (Sulieman, 2008).

Existen pigmentaciones intensas que no podemos tratar con blanqueamiento dental como tinciones gris oscuro y marrón oscuro algunas causadas por medicamentos como la pigmentación en Grado III y IV por tetraciclina las cuales deben ser acompañadas de tratamientos restauradores como carillas o coronas sin embargo pigmentaciones leves en Grado I y II con tetraciclina pueden ser tratadas mediante blanqueamiento dental. También están contraindicadas las afecciones en la formación de las estructuras de los dientes como amelogénesis imperfecta, dentinogénesis imperfecta, calcificación distrófica dental y fluorosis severa (LI & Greenwall, 2013).

Está contraindicado el blanqueamiento dental en pacientes con sensibilidad dental, dientes con cámaras pulpares grandes los cuales pueden alcanzar con mayor proximidad la pulpa dental, dientes con superficies radiculares expuestas, pérdida de esmalte dental y/o con dentina expuesta en dientes con erosión, abrasión, atrición u otras causas. Dientes con fisuras de esmalte, dientes con pigmentaciones blancas opacas debido a que el blanqueamiento dental no elimina estas pigmentaciones sino muchas veces las acentúa y aclara el resto del diente (LI & Greenwall, 2013).

Pacientes con presencia de enfermedad periodontal está contraindicado cualquier tratamiento estético, debido a que la inflamación, sangrado y pérdida de hueso ocasionado por la enfermedad periodontal pueden producir graves complicaciones, primero es necesario acudir a un periodoncista debido a que los peróxidos activan la actividad osteoclástica acelerando la reabsorción ósea (LI & Greenwall, 2013).

Aunque no existen estudios que contraindiquen el blanqueamiento dental en mujeres embarazadas es recomendable posponer este tratamiento hasta la finalización del parto y lactancia, es una contraindicación el blanqueamiento dental en pacientes fumadores debido a que por la pigmentación que el tabaco causa cambiarían los resultados obtenidos. Está contraindicado el blanqueamiento dental en pacientes con parafunciones como bruxismo debido a que estas fuerzas ocasionan fracturas de la estructura dental y los agentes

aclarantes podrían ocasionar complicaciones mayores (Sulieman, 2008) (LI & Greenwall, 2013).

Está contraindicado el blanqueamiento dental en pacientes con enfermedades cancerígenas, pacientes que reciben radioterapia, además está contraindicado en niños menores de 12 años por hipersensibilidad anatómica debido a que poseen una cámara pulpar de gran tamaño (Sulieman, 2008).

### **3.2.4 Efectos adversos**

Los pacientes resultan tan contentos con los resultados obtenidos del blanqueamiento dental que obvian sus efectos adversos a pesar de haber sido mencionados por el profesional, dentro de los efectos adversos primero se deben mencionar aquellos que afectan los tejidos blandos como es el caso de irritación gingival o de la mucosa debido a que los peróxidos son sustancias cáusticas y pueden ocasionar quemaduras en los tejidos gingivales y de la mucosa, es por esto la importancia de una correcta colocación de la barrera gingival (Majeed, Farooq, Grobler, & Rossouw, 2015)

Se han encontrado efectos adversos sobre los tejidos duros debido al íntimo contacto que poseen los agentes aclarantes con la superficie dental ocasionando una agresión en tejidos duros del diente tanto en esmalte como en dentina, la literatura actual se contradice, algunos estudios realizados con microscopio electrónico reportaron que existe alteración en la estructura del esmalte después del blanqueamiento dental haciendo uso de peróxidos sin embargo otros estudios no mostraron alteraciones en la estructura del esmalte ni de la dentina (Majeed, Farooq, Grobler, & Rossouw, 2015).

Hegedus et al. (tal como lo menciona Majeed, Farooq, Grobler, & Rossouw, 2015) en un estudio demostraron que el peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida no solo son capaces de alterar la estructura del esmalte sino que también afectan la microdureza del esmalte y de la dentina. Lewinstein et al. (tal como lo menciona Majeed, Farooq, Grobler, & Rossouw, 2015) estudiaron la

microdureza del esmalte y dentina post blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 30%, resultando una reducción en la dureza del esmalte y de la dentina por lo que manifiestan que altas concentraciones de peróxido de hidrógeno debe ser limitada. Sulieman et al. (tal como lo menciona Majeed, Farooq, Grobler, & Rossouw, 2015) en un estudio reportaron que el peróxido de hidrógeno al 35% no ocasiona daño en el esmalte o dentina y que sus efectos adversos reportados en la literatura están relacionados al pH de los productos utilizados.

Además el blanqueamiento dental tiene efectos adversos sobre la capacidad adhesiva del esmalte, Majeed, Farooq, Grobler, & Rossouw (2015) reportan que la fuerza adhesiva de los materiales restauradores al esmalte y dentina se reduce cuando se aplican inmediatamente después del blanqueamiento dental con peróxidos a causa de la inhibición de la polimerización de los materiales restauradores de resina debido a la presencia de moléculas de oxígeno liberadas por el blanqueamiento dental en la superficie del esmalte y dentro del túbulo dentinario además la pérdida de calcio y fósforo en el esmalte y otras alteraciones morfológicas a causa de los peróxidos pueden ser culpables de afectar la fuerza adhesiva, es por esto que sugieren aplazar cualquier restauración definitiva hasta dos semanas después de que se realizó el blanqueamiento dental.

Uno de los efectos adversos más comunes es la sensibilidad dental, Yileng et al. (2009) menciona que en varios estudios se utilizó el peróxido de carbamida al 10%, un 15 a 65% de pacientes reportaron experiencias de sensibilidad dentaria. Esto ha sido evidenciado prácticamente para todos los sistemas y concentraciones de peróxido (Tredwin et al., 2006) (Yileng et al., 2009).

Nathanson (como lo menciona Yileng et al.) mencionó que altas concentraciones de agentes blanqueadores aplicados en el consultorio pueden resultar en una mayor sensibilidad dental. Ciertos estudios también han evaluado la sensibilidad dentaria tras el blanqueamiento en el consultorio resultando un 67 a 78% tras aplicar peróxido de hidrogeno (Yileng et al., 2009).

Tras un estudio Schulte y colaboradores (como lo menciona Yileng et al.) refieren que la sensibilidad relacionada al blanqueamiento dental era lo suficientemente grave como para forzar a 14% de los participantes a retirarse de su estudio.

El mecanismo que explique claramente como ocurre la sensibilidad dentaria después del blanqueamiento dental no ha sido establecido, sin embargo parece que la sensibilidad resulta del incremento de la permeabilidad del esmalte y la dentina, y el acceso de las moléculas del agente aclarador entre el esmalte y la dentina hacia la pulpa gracias a su bajo peso molecular, que según Yileng, et al. tarda 15 minutos.

Ribeiro de Cerqueira et al. (2013) refieren que recientes investigaciones han demostrado que la sensibilidad durante el blanqueamiento dental es provocada por el efecto perjudicial del peróxido de hidrógeno en los tejidos pulpares y también en la estimulación de los receptores neurales.

La rápida e intensa penetración del peróxido de hidrógeno en el tejido dental duro puede encontrarse mas allá de la capacidad y velocidad del mecanismo de protección de la pulpa, lo que resulta en una respuesta inmediata a este compuesto agresivo. El problema radica en no saber exactamente la concentración de peróxido de hidrógeno que toleraría la pulpa dental sin ser dañada, sin embargo la aplicación de altas concentraciones de peróxido de hidrógeno causan cambios intensos en los tejidos dentales. Altas concentraciones de peróxido de hidrógeno están relacionados a una respuesta inflamatoria y no directamente a una eficacia de aclaramiento dental, Cintra y otros, (2016) mencionan que es posible tener una variedad de tratamientos de blanqueamiento dental con distintos protocolos obteniendo un resultado estético similar con menos daños a los tejidos dentales (Cintra, Benetti, Ferreira, Gomes-Filho, & Ervolino, 2016).

Sepulveda, Contente, Estay, Martin y Moncada (2012) mencionan que la sensibilidad post blanqueamiento sucede en un porcentaje del 55% a 75% de los

casos siendo en un principio ligera y temporal durando un aproximado de 4 días, reduciéndose hasta desaparecer por completo en la mayoría de casos.

### **3.2.5 Posibles complicaciones**

Debido a la sensibilidad resultado del blanqueamiento dental en donde el peróxido irrita las fibras nerviosas, puede llegar a ocasionar una pulpitis reversible, sin embargo, resulta dificultoso evaluar el grado de sensibilidad causado por el agente aclarante debido a el umbral del dolor de cada paciente (Yileng et al., 2009).

Existen otros riesgos que han sido reportados en estudios in vitro (tal como lo menciona Carey 2014) como erosión dental, degradación del tejido mineral, aumento de susceptibilidad a la desmineralización y daño pulpar ya mencionado (Carey, 2014).

## **3.3 Sensibilidad Dentaria**

### **3.3.1 Etiología**

Los dientes se hallan expuestos a varias situaciones, debido en el medio que se encuentran, situaciones como dieta alta en ácido o uso de agentes blanqueadores dentales, malos hábitos, incorrecta técnica de cepillado, procedimientos periodontales, entre otros. Todos los factores mencionados causan desgaste del esmalte, tejido protector de todo el componente dentario, causando así la exposición de superficies dentinales y resultando abrasión, erosión, trauma oclusal, recesiones gingivales todo esto ante un estímulo de frío y calor que se traduce en sensibilidad dentaria un problema muy común en la actualidad (Medina, 2009).

Cunha-Cruz (2013) define a la sensibilidad como: *“Un corto y agudo dolor que surge de dentina expuesta en respuesta de un estímulo que puede ser térmico,*

*táctil, osmótico o químico y que no puede ser atribuido a ninguna otra forma de defecto dentario o patología”.*

Markowitz (2013) define también a la sensibilidad dentaria como “*una condición dolorosa del diente*”, el cual causa extrema inconformidad en el paciente al contacto con frío, calor y/o dulce. Sin embargo la sensibilidad dental continua siendo el efecto colateral más frecuente, inclusive existen cifras que alcanzan un 87% de sensibilidad relacionada a blanqueamiento dental (Ribeiro de Cerqueira et al., 2013)

### **3.3.2 Patogénesis**

Los dientes son estructuras altamente inervadas, en dientes sanos el frío intenso puede activar los nervios resultando en una sensación de dolor agudo. Diferente al esmalte la dentina es un tejido muy permeable lleno de túbulos dentinarios rellenos de fluidos, las fibras nerviosas no se las encuentra en las partes superficiales de la dentina sin embargo se encuentran en zonas profundas de los túbulos y en el tejido pulpar superficial. Cuando un estímulo activa estas fibras nerviosas la sensación de sensibilidad dolorosa aparece, sin embargo los peróxidos usados en el blanqueamiento dental atraviesan el esmalte y la dentina activando las fibras nerviosas resultando en una sensibilidad dolorosa característica del blanqueamiento dental (Markowitz, 2013).

Una vez que el paciente presenta sensibilidad dentaria, cualquier estímulo externo como presión física o aire puede causar dolor en el paciente. Los estímulos externos son generalmente transitorios, cuando aparecen causan molestias intensas en el paciente por unos segundos y desaparecen (Jorgensen & Carroll, 2002) (Panagakos, Schiff, & Guignon, 2009).

Existen distintas teorías que explican la patogenia en la que se desenvuelve la sensibilidad siendo estas:

- La teoría hidrodinámica de Brannstrom es una de las teorías más aceptadas la cual sugiere que ante estímulo externo como uno



osmótico, químico, mecánico o térmico se da lugar a un cambio de presión en el fluido dentinario. Causando un movimiento de líquido tubular dentinal que trasmite una señal a los procesos nerviosos en la zona pulpar de la dentina llevando el estímulo doloroso (Medina, 2009) (Panagakos et al., 2009)

- Cuando se aplica calor se desplaza y expande el líquido del interior del túbulo dentinal, mientras que el frío y la palpación actúa de manera contraria para el desarrollo del dolor (Medina, 2009).
- La teoría de la modulación refiere que a la liberación de agentes neurotransmisores como proteínas vasoactivas y aminos que son las culpables del dolor liberadas por un estímulo ante la dentina expuesta en donde los odontoblastos son lesionados (Markowitz, 2013).
- La teoría de vibración refiere a la activación de las fibras nerviosas por un estímulo en la dentina, causando el dolor (Medina, 2009).
- La teoría del mecanismo de transmisión como su nombre lo indica se caracteriza por la transmisión de dolor mediante los nervios y terminaciones nerviosas que se encuentran acompañando a los odontoblastos en los túbulos dentinales (Medina, 2009).

### **3.3.3 Tratamientos**

Basado en el entendimiento de los mecanismos físicos que estimulan la sensibilidad dentaria, existen dos tipos de tratamientos que pueden actuar en los dientes sensibles:

Los primeros son tratamientos que pueden reducir la permeabilidad de la dentina en la medida que los estímulos tales como aire y sondeo no causan cambios en los fluidos dentinarios que activan los nervios interdentes. Esto puede resolverse con tratamientos que lleven materiales como partículas que tapan los túbulos, a la vez estos agentes que interactúan con el medio ambiente de la cavidad oral para provocar la producción de minerales en los túbulos de la

dentina que pueden reducir su permeabilidad (Camilotti, Zilly, do Monte Ribeiro, Nassar, & Oehlmeyer, 2012) (Carey, 2014).

El otro tipo de tratamiento se encuentra en agentes de productos dentales que ayudan a reducir el grado de excitabilidad de los nervios, haciéndolas menos tendenciosos a responder a los cambios de fluidos dentinarios (Markowitz, 2013).

### **3.4 Agentes Desensibilizantes**

En un intento de reducir la sensibilidad dentaria causada por el blanqueamiento dental, se han utilizado desde analgésicos hasta pastas dentífricas y colutorios con varios agentes, además de tratar de reducir las concentraciones y tiempo del agente aclarante (Yileng et al., 2009).

En el pasado, la mayoría de agentes para la sensibilidad dentaria se presentaban en pastas dentífricas que ejercían su efectividad con su uso durante varias semanas y por siquiera dos veces al día. Además algunos estudios comprobaron la eficacia de agentes desensibilizantes en colutorios, sin embargo suplir a las pastas dentífricas no ha sido evaluado (Markowitz, 2013).

La aplicación de agentes desensibilizantes antes del tratamiento aclarante ha mostrado resultados efectivos en cuanto a disminuir la sensibilidad dentaria. Estudios previos han sugerido que el uso de agentes desensibilizantes en la cubeta para blanqueamiento antes de un blanqueamiento dental en casa disminuía la prevalencia de sensibilidad dentaria comparada con un placebo (Yileng et al., 2009).

El objetivo de los agentes desensibilizantes es tratar la sensibilidad dentaria inmediatamente y de una manera permanente hasta que desaparezca del dolor (Erdemir, Yildiz, Yucel, & Ozel, 2010).

### **3.4.1 Nitrato de potasio y Fluoruro de sodio**

#### **3.4.1.1 Mecanismo de acción**

Las sales de potasio como el nitrato de potasio, cloruro de potasio y el citrato de potasio son usados como agentes terapéuticos desensibilizantes. En estudios donde las respuestas de las fibras nerviosas fueron monitoriadas las sales de potasio despolarizan los nervios resultando en una excitación transitoria, ocasionando así una depresión de la excitabilidad de las fibras nerviosas haciendo que los nervios sean incapaces de responder a un estímulo, así que al encontrarse la dentina expuesta al aplicar las sales de potasio pueden reducir el dolor causado por la sensibilidad dentaria (Mehta et al., 2013) (Markowitz, 2013)

El mecanismo de desensibilización del nitrato de potasio actúa afectando la concentración de los iones potasio extracelular, el cual es el determinante principal del potencial eléctrico en reposo. Cuando la concentración de ion potasio se incrementa por encima del nivel fisiológico normal, la célula se despolariza creando un período de inactivación. Sin embargo por las propiedades de las membranas esta despolarización no dura mucho y los potenciales de acción empiezan a ocurrir de nuevo (Kwon, Dawson, Schenck, Fiegel, & Wertz, 2015).

Se ha demostrado que el peróxido de hidrógeno en el blanqueamiento dental penetra fácilmente hacia la pulpa dentro de 5 a 15 minutos cuando se aplica a la superficie externa del diente. La penetración es facilitada por el uso de mayores concentraciones de calor, luz y una edad temprana del diente. Puede suponerse que el nitrato de potasio penetra en la estructura dental de forma similar al peróxido de hidrógeno para ejercer su efecto despolarizante sobre las fibras nerviosas (Kwon, Dawson, Schenck, Fiegel, & Wertz, 2015).

Se cree que el efecto desensibilizante del nitrato de potasio se produce cuando se impide a los nervios sensoriales repolarizarse después de una despolarización inicial. Los niveles altos de nitrato de potasio pueden mantener

el estado despolarizado de los nervios sensoriales, disminuyendo la percepción del dolor. La aplicación de estos agentes da como resultado la oclusión instantánea de los túbulos dentinarios y el alivio inmediato de la hipersensibilidad (Tukkahraman & Adanir, 2007).

Una de las preocupaciones de los investigadores en cuanto a agentes desensibilizantes combinados con agentes aclarantes es que interfiera en la eficacia del agente blanqueador, en un estudio realizado por Yileng et al. (2009) afirmaron que la aplicación al 5% de nitrato de potasio y 2% de fluoruro de sodio como agentes desensibilizantes no interfieren en la eficacia del agente blanqueador peróxido de hidrógeno al 35% (Yileng et al., 2009).

Esto es porque si bien la aplicación de un agente desensibilizante reduce la sensibilidad dentaria al tapar los tubulos dentinarios o incrementar la dureza del esmalte, la molecula del peróxido es tan pequeña que puede viajar en los espacios intersticiales entre los tubulos consiguiendo un blanqueamiento dental (Wang et al., 2015) (Yileng et al., 2009).

Sin embargo el nitrato de potasio tiene un mecanismo de acción el cual penetra el esmalte y la dentina viajando a la pulpa donde crea un efecto calmante en el nervio afectando los impulsos de transmisión nerviosa (Mehta et al., 2013) (Yileng et al., 2009).

Por lo tanto, varios estudios incluidos el de Armenio y colaboradores como lo menciona Yileng et al. no existe evidencia que el agente desensibilizante interfiera o cause algún daño en la acción del agente aclarador.

### 3.4.2 Ácido oxálico

#### 3.4.2.1 Mecanismo de acción

Agentes desensibilizantes en base a oxalato están disponibles como gel o soluciones, que poseen bajas cantidades de ácido oxálico en un medio ácido. Varios estudios han demostrado que el ácido oxálico reduce el movimiento de fluidos en los túbulos de la dentina a través de una membrana en una gradiente hidráulica. En el blanqueamiento dental la reducción de iones de calcio de la superficie dental obliga a los iones de oxalato a difundirse entre la profundidad del túbulo dentario hasta que encuentren iones de calcio para reaccionar y formar una cubierta de cristales de oxalato de calcio. Los cristales de oxalato de calcio que se forman producen un tapón en los túbulos dentinarios y se reduce la conducción hidráulica de la dentina (Yiu, y otros, 2005).

Agentes desensibilizantes a base de oxalato actúan obliterando los tubulos dentinarios con una precipitación de cristales de oxalato de calcio en la superficie y dentro de los tubulos dentinarios y también despolarizando las terminaciones nerviosas. Este mecanismo explica porque la obliteración es efectiva en reducir la sensibilidad dentinaria sin embargo esta acción es limitada esto es porque la superficie de los cristales pueden ser disueltos o removidos por el cepillado dental (Brito, Ramos, Sartori, Azevedo, & Lima , 2014).

Cuando el ácido oxálico es aplicado en la superficie dental previamente tratada, se forma una capa de cristales de oxalato de calcio que pueden llegar a ocluir los túbulos dentinarios de 5-10  $\mu\text{m}$  (Shaflei, Memarpour, & Doozandeh, 2012).

La medición de los cambios en la permeabilidad ha sido usada de manera frecuente para evaluar la capacidad de sellado en túbulos dentinarios por agentes desensibilizantes y de esta manera disminuir la conductancia hidráulica reduciendo la sensibilidad dental. Múltiples estudios han reportado que cuando se aplica productos con oxalato, se genera una disminución de la permeabilidad

dentaria que difiere en un 75 a 98,4%. (Romero, Bersezio, Vildósola, & Lletelier, 2015)

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

Evaluar la eficacia de los agentes desensibilizantes nitrato de potasio, fluoruro de sodio y ácido oxálico post blanqueamiento dental.

### **4.2 Objetivos específicos**

Determinar el agente desensibilizante ideal post blanqueamiento dental entre el nitrato de potasio con fluoruro de sodio y el ácido oxálico.

Caracterizar la muestra de estudio según género, edad y grado de sensibilidad presentada post blanqueamiento dental

Describir el comportamiento de la sensibilidad dentaria en el grupo de paciente de estudio post aplicación del agente desensibilizante.

## **5. HIPÓTESIS**

### **5.1 Hipótesis nula**

Los agentes desensibilizantes evaluados disminuyen la sensibilidad post blanqueamiento dental.

### **5.2 Hipótesis alternativa**

Los agentes desensibilizantes evaluados sí disminuyen la sensibilidad post blanqueamiento dental sin interferir en los resultados de blanqueamiento dental.

## **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1 Diseño y tipo de estudio**

Se realizó un estudio experimental, descriptivo, prospectivo y correlacional en la clínica odontológica de la Universidad De Las Américas y en el consultorio odontológico Dentalife en Quito- Ecuador que abarcó el período de agosto del 2016 hasta febrero del 2017 en pacientes sometidos a técnicas de blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% con el interés de evaluar el efecto de los agentes desensibilizantes (Desensibilize KF de FGM) que contiene nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2%, (BisBlock de Bisco) que contiene ácido oxálico al 3%.

El paciente será evaluado mediante un test que contiene un instrumento de medición de sensibilidad dental por medio de una escala analógica del 0 al 5 (ANEXO 1), la cual determinará el grado de sensibilidad dental a la aplicación de un estímulo térmico de aire frío: después de terminar el blanqueamiento dental, después de la aplicación del agente desensibilizante, tres días después de la aplicación del agente desensibilizante y a los 15 días posteriores a la aplicación del agente desensibilizante.

Es un estudio in vivo, se realizará la colocación de agentes desensibilizantes en los dientes vitales de pacientes totalmente conscientes.

### **6.2 Universo de la muestra**

El universo estuvo compuesto por 60 pacientes a los que se les aplicó técnica de blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% y se les colocó agentes desensibilizantes (Desensibilize KF de FGM) que contiene nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2%, (BisBlock de Bisco) que contiene ácido oxálico al 3%.

### **6.3 Muestra**

Se seleccionó una muestra que quedó conformada de 40 pacientes los cuales se escogieron a través de un muestreo discrecional por criterios.

Se dividió la muestra en 2 grupos, el GRUPO 1 está conformado por 20 pacientes a los cuales después del blanqueamiento dental se les aplicó Desensibilize de FGM a base de nitrato de potasio al 5% con fluoruro de sodio al 2%. El GRUPO 2 está conformado por 20 pacientes a los cuales después del blanqueamiento dental se les aplicó el agente desensibilizante Bis Block de Bisco gel de ácido oxálico al 3%.

### **6.4 Criterios de inclusión**

- Personas de género masculino y femenino de 19- 40 años sin restauraciones en las piezas anterosuperiores.
- Paciente que brindó su consentimiento informado de participar en la investigación.
- Pacientes que presentaron sensibilidad post blanqueamiento dental.

### **6.5 Criterios de exclusión**

- Paciente con limitaciones físicas o mentales que impidan la cooperación en el estudio.
- Mujeres embarazadas
- Antecedentes de sensibilidad dentaria previa
- Presencia de lesiones cariosas activas
- Enfermedad periodontal
- Restauraciones defectuosas extensas
- Lesiones no cariosas como erosión, abfracción o atricción.
- Fumadores o con enfermedades sistémicas de relevancia.
- Sin tratamiento de blanqueamiento previo.



- Bruxómanos
- Pacientes con traumatismos o fracturas dentales
- Menores de edad

## **6.6 Criterios de salida**

- Pacientes que decidan abandonar el estudio, que en medio de la investigación cambien de domicilio fuera del país y fallecidos.

## **6.7 Métodos utilizados en la investigación**

En la investigación se utilizaron los métodos:

- Análisis-síntesis.
- Inducción –deducción.
- Hipotético –deductivo.

El cual permitió comprender la estructura y dinámica del objeto de estudio.

La observación a través del examen físico realizado a los pacientes, la entrevista en el interrogatorio dando a conocer los diferentes aspectos de interés para el investigador. Estos métodos permitieron la obtención y elaboración de los datos empíricos y posibilitaron compilar, representar y condensar los datos mediante tablas obtenidas en la investigación y el conocimiento de los hechos fundamentales que caracterizan al fenómeno de estudio.

Se utilizaron métodos participativos y búsqueda de información de fuentes oficiales como:

- Historias Clínicas
- Test que contiene escala de sensibilidad dental: fue confeccionada por el investigador (Anexo 1)

## 6.8 Descripción del método

### 6.8.1 Primer grupo

En primer lugar se realiza la toma del color mediante el colorímetro de Chromascop de Ivoclar Vivadent y utilizando luz natural se registra el color inicial dental del paciente (Figura 1).



*Figura 1.* Toma de color mediante colorímetro de Chromascop de Ivoclar Vivadent.

El paciente y el profesional deben utilizar lentes protectores durante todo el procedimiento, coloque un retractor de labios y mejillas, se puede utilizar un mordedor para su comodidad y la del paciente (Figura 2).



*Figura 2.* Retracción de labios y mejillas.

Se debe limpiar las superficies dentarias con piedra pomez y agua para eliminar manchas extrínsecas y placa bacteriana (Figura 3).



*Figura 3.* Limpieza con piedra pómez.

La colocación de barrera gingival es fundamental para la protección de tejidos blandos para evitar quemaduras en encías y carillos, se utilizó como barrera gingival la resina fotocurable Top Dam de FGM y para su colocación se siguió las instrucciones del fabricante donde primero recomienda que se enjuague y seque los dientes, después recomienda que se coloque la barrera de resina a lo largo del margen gingival cubriendo aproximadamente 0,5 a 1 mm de esmalte. El fabricante sugiere que siempre se debe extender hasta un diente más allá del último a blanquear y se continúa la formación de la barrera gingival hasta que tenga 4-6mm de altura y 1,5 – 2 mm de espesor (Figura 4). Además de que se debe verificar visualmente que todos los tejidos gingivales se encuentren cubiertos y que se haya realizado un buen sellado con la ayuda de un espejo observando el eje mayor de un diente, después se vuelve a aplicar la resina donde exista grietas. Finalmente se fotopolimeriza la resina 20 a 30 segundos por cada grupo de 3 dientes, se debe controlar con un explorador que la resina esté bien fotocurada.



*Figura 4.* Aplicación de barrera gingival.

En la mezcla del agente aclarante se utilizó el agente aclarante Whiteness de FGM al 35% y se siguieron las instrucciones del fabricante (Figura 5), es fundamental mezclarlo homogéneamente antes de su aplicación (Figura 6).



*Figura 5.* Whiteness de FGM al 35%.



*Figura 6.* Mezcla homogénea del agente aclarante.

La aplicación del agente aclarante se realizó siguiendo las instrucciones del fabricante aplicando una capa del agente aclarante de aproximadamente 1 mm de espesor sobre la superficie vestibular y hacia las superficies incisales y oclusales (Figura 7). Permita que el gel actúe en los dientes por 15 minutos, se debe verificar y reaplicar en zonas que así lo requieran. Retire el gel usando succión de endodoncia y límpielos con una gasa para dejarlos preparados para recibir una nueva porción de gel, cuide de no desplazar la barrera gingival.



*Figura 7.* Aplicación del agente aclarante sobre las superficies dentarias.

Posterior a esto se realiza la evaluación de la sensibilidad dental por medio de la aplicación de aire frío (estímulo térmico) haciendo uso de una jeringa triple sobre las superficies dentales (Figura 8).



*Figura 8.* Aplicación de aire frío a las superficies dentales mediante jeringa triple (estímulo térmico).

Se realiza la reevaluación del color dental utilizando los colorímetros Chromascop o Bleach de Ivoclar Vivadent, según fuese el caso (Figura 9).



*Figura 9.* Reevaluación del color dental haciendo uso del colorímetro de Chromascop de Ivoclar Vivadent.

Una vez realizado el blanqueamiento dental se colocó el agente desensibilizante, se utilizó el agente desensibilizante Desensibilize de la FGM a base de nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2% siguiendo las indicaciones del fabricante, el primer paso es aplicar el gel desensibilizante uniformemente sobre los dientes haciendo uso de un micro aplicador inmediatamente después de haber terminado el blanqueamiento dental y se espera 10 minutos como mínimo, después se debe retirar el gel de los dientes con torundas de algodón y agua en abundancia (Figura 10).



*Figura 10.* Colocación del agente desensibilizante.

Se realiza la reevaluación de la sensibilidad dental por medio de la aplicación de aire frío (estímulo térmico) haciendo uso de una jeringa triple sobre las superficies dentales (Figura 11).



*Figura 11.* Aplicación de aire frío a las superficies dentales mediante jeringa triple (estímulo térmico) después de la aplicación del agente desensibilizante.

A los tres días de la aplicación del agente desensibilizante se vuelve a hacer una reevaluación de la sensibilidad dental por medio de la aplicación de aire frío (estímulo térmico) haciendo uso de una jeringa triple sobre las superficies dentales (Figura 12).



*Figura 12.* Aplicación de aire frío a las superficies dentales mediante jeringa triple (estímulo térmico) 3 días después de la aplicación del agente desensibilizante.

A los quince días de la aplicación del agente desensibilizante se vuelve a hacer una reevaluación de la sensibilidad dental por medio de la aplicación de aire frío (estímulo térmico) haciendo uso de una jeringa triple sobre las superficies dentales (Figura 13).



*Figura 13.* Aplicación de aire frío a las superficies dentales mediante jeringa triple (estímulo térmico) 15 días después de la aplicación del agente desensibilizante.

### **6.8.2 Segundo grupo**

En primer lugar se realiza la toma del color mediante el colorímetro de Chromascop de Ivoclar Vivadent y utilizando luz natural se registra el color inicial dental del paciente (Figura 14).



*Figura 14.* Toma de color mediante colorímetro de Chromascop de Ivoclar Vivadent.

El paciente y el profesional deben utilizar lentes protectores durante todo el procedimiento, coloque un retractor de labios y mejillas, se puede utilizar un mordedor para su comodidad y la del paciente (Figura 15).





*Figura 15.* Retracción de labios y mejillas.

Se debe limpiar las superficies dentarias con piedra pomez y agua para eliminar manchas extrínsecas y placa bacteriana (Figura 16).



*Figura 16.* Limpieza mediante piedra pómez.

La colocación de barrera gingival es fundamental para la protección de tejidos blandos para evitar quemaduras en encías y carillos, se utilizó como barrera gingival la resina fotocurable Top Dam de FGM y para su colocación se siguió las instrucciones del fabricante donde primero recomienda que se enjuague y seque los dientes, después recomienda que se coloque la barrera de resina a lo largo del margen gingival cubriendo aproximadamente 0,5 a 1 mm de esmalte. El fabricante sugiere que siempre se debe extender hasta un diente más allá del último a blanquear y se continúa la formación de la barrera gingival hasta que tenga 4-6mm de altura y 1,5 – 2 mm de espesor (Figura 17). Además de que se debe verificar visualmente que todos los tejidos gingivales se encuentren cubiertos y que se haya realizado un buen sellado con la ayuda de un espejo observando el eje mayor de un diente, después se vuelve a aplicar la resina donde exista grietas. Finalmente se fotopolimeriza la resina 20 a 30 segundos

por cada grupo de 3 dientes, se debe controlar con un explorador que la resina esté bien fotocurada.



*Figura 17.* Aplicación de barrera gingival.

En la mezcla del agente aclarante se utilizó el agente aclarante Whiteness de FGM al 35% y se siguieron las instrucciones del fabricante, es fundamental mezclarlo homogéneamente antes de su aplicación (Figura 18).



*Figura 18.* Mezcla homogénea del agente aclarante.

La aplicación del agente aclarante se realizó siguiendo las instrucciones del fabricante aplicando una capa del agente aclarante de aproximadamente 1 mm de espesor sobre la superficie vestibular y hacia las superficies incisales y oclusales (Figura 19). Permita que el gel actúe en los dientes por 15 minutos, se debe verificar y reaplicar en zonas que así lo requieran. Retire el gel usando succión de endodoncia y límpielos con una gasa para dejarlos preparados para recibir una nueva porción de gel, cuide de no desplazar la barrera gingival.



*Figura 19.* Aplicación del agente aclarante sobre superficies dentales.

Posterior a esto se realiza la evaluación de la sensibilidad dental por medio de la aplicación de aire frío (estímulo térmico) haciendo uso de una jeringa triple sobre las superficies dentales (Figura 20)



*Figura 20.* Aplicación de aire frío a las superficies dentales mediante jeringa triple (estímulo térmico).

Se realiza la reevaluación del color dental utilizando los colorímetros Chromascop o Bleach de Ivoclar Vivadent, según fuese el caso (Figura 21).



*Figura 21.* Reevaluación del color dental mediante colorímetro de Chromascop de Ivoclar Vivadent.

Una vez realizado el blanqueamiento dental se colocó el agente desensibilizante, se utilizó el agente desensibilizante Bis Block gel de ácido oxálico al 3% (Figura 22). Se aplica en superficies limpias, se seca con algodón las superficies de los dientes y se aplica el gel de ácido oxálico al 3% y se deja actuar el producto por 30 segundos, posterior a esto se lava con abundante agua (Figura 23).



*Figura 22.* Presentación ácido oxálico al 3% Bis Block gel.



*Figura 23.* Aplicación del agente desensibilizante ácido oxálico mediante micro brush.

Se realiza la reevaluación de la sensibilidad dental por medio de la aplicación de aire frío (estímulo térmico) haciendo uso de una jeringa triple sobre las superficies dentales (Figura 24).



*Figura 24.* Aplicación de aire frío a las superficies dentales mediante jeringa triple (estímulo térmico) después de la aplicación del agente desensibilizante.

A los tres días de la aplicación del agente desensibilizante se vuelve a hacer una reevaluación de la sensibilidad dental por medio de la aplicación de aire frío (estímulo térmico) haciendo uso de una jeringa triple sobre las superficies dentales (Figura 25).



*Figura 25.* Aplicación de aire frío a las superficies dentales mediante jeringa triple (estímulo térmico) 3 días después de la aplicación del agente desensibilizante.

A los quince días de la aplicación del agente desensibilizante se vuelve a hacer una reevaluación de la sensibilidad dental por medio de la aplicación de aire frío (estímulo térmico) haciendo uso de una jeringa triple sobre las superficies dentales (Figura 26).



*Figura 26.* Aplicación de aire frío a las superficies dentales mediante jeringa triple (estímulo térmico) 15 días después de la aplicación del agente desensibilizante.

## **6.9 Aspectos éticos**

La participación en el estudio fue totalmente voluntaria, bajo conocimiento de causa y expresada de forma oral y escrita en el documento de consentimiento informado previamente confeccionado. (Anexo 2)

A todos los examinados se les brindó una información escrita sobre los propósitos del estudio, con un lenguaje claro y entendible. Además del documento recibieron una explicación detallada por parte del investigador sobre el contenido del documento.

La información relacionada con la identidad del paciente y los resultados obtenidos fueron tratados confidencialmente y atendidos solo por el personal especializado que participó en la investigación.

La investigación fue avalada por el comité de ética de la investigación de la Institución Ejecutora Principal.

## 6.10 Identificación de variables

Tabla 1.

*Identificación y Operacionalización de variables*

VARIABLES	CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN	EVALUACIÓN O ESCALA
<b>VARIABLES DIAGNÓSTICAS</b>			
<b>EDAD</b>	Cuantitativa continua	Edad del paciente en años cumplidos en el momento de la investigación.	19-40
<b>GÉNERO</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Según género de pertenencia	- Femenino. - Masculino
<b>ALIMENTACIÓN ALTA EN ÁCIDOS</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Acción repetida del consumo de alimentos altos en ácido, independientemente de su forma de presentación.	- Alta - Baja
<b>SENSIBILIDAD DENTARIA</b>	Cuantitativa discreta	Un corto y agudo dolor que proviene de una dentina expuesta que responde a un estímulo que puede ser térmico, táctil, osmótico o químico y que no puede ser atribuido a ninguna otra forma de defecto dentario o patología.	0: Ninguna sensibilidad (ausente) 1: Sensibilidad mínima (insignificante) 2: Sensibilidad leve (poca) 3: Sensibilidad moderada (bastante) 4: Sensibilidad severa (intenso) 5: Sensibilidad máxima (insoportable)  *Evaluación realizada a la aplicación de estímulo térmico de aire frío después de terminar el blanqueamiento dental, después de aplicación del agente

			desensibilizante, 3 días después de la aplicación del agente desensibilizante y a los 15 días posteriores a la aplicación del agente desensibilizante.
<b>VARIABLE TERAPÉUTICA</b>			
<b>EFFECTO DE AGENTES DESENSIBILIZANTES</b>	Cuantitativa discreta	Agentes terapéuticos que tratan la sensibilidad dentaria inmediatamente y de manera permanente hasta que desaparezca del dolor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficaz (0-1): efecto permanente e inmediato.</li> <li>- Medianamente eficaz (2-3): efecto temporal e inmediato.</li> <li>- Ineficaz (4-5): efecto nulo</li> </ul> <p>*Escala en relación a la sensibilidad presentada a los 15 días de la aplicación de los Agentes Desensibilizantes.</p>

## 7. RESULTADOS

### 7.1 Recolección de la información y análisis estadístico

Los datos recogidos en el test que contiene una escala de sensibilidad fueron reunidos y organizados en una base de datos automatizada empleando para ello los paquetes comerciales Microsoft Office Excel XP 2013 soportados sobre Windows 8 en una computadora personal.

A partir de la base de datos confeccionada se obtuvieron las distribuciones de frecuencia y cruces de variables según sus diferentes atributos y comparación de medias con el paquete estadístico IBM SPSS.

Aplicando técnicas de la estadística descriptiva se confeccionaron tablas y gráficos en los que se expresan los valores de los atributos de las variables en frecuencias absolutas y porcentajes.

De la estadística inferencial se empleó la prueba no paramétrica de Chi Cuadrado para determinar si las diferencias encontradas en las distribuciones de variables mostraban asociación por no homogeneidad.



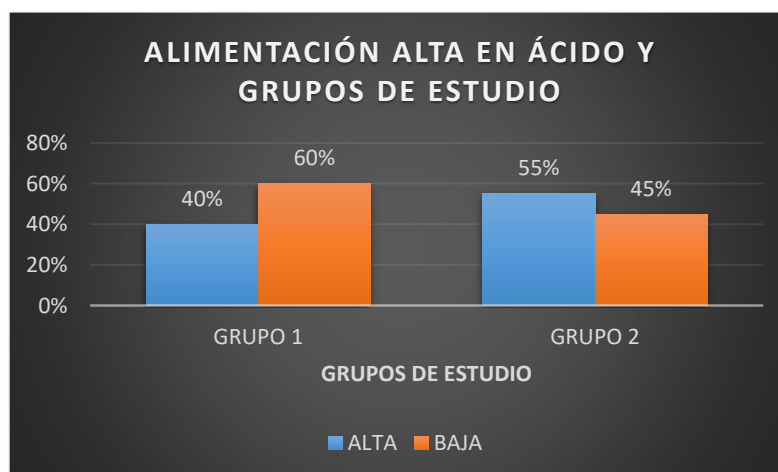
## 7.2 Evaluación comparativa de alimentación alta en ácido y grupos de estudio

Tabla 2.

*Comparación de alimentación alta en ácidos entre grupos de estudio.*

ALIMENTACIÓN ALTA EN ÁCIDOS	GRUPOS DE ESTUDIO					
	GRUPO 1		GRUPO 2		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%
<b>Alta</b>	8	40,0%	11	55,0%	19	47,5%
<b>Baja</b>	12	60,0%	9	45,0%	21	52,5%
<b>TOTAL</b>	20	100%	20	100%	40	100%

En la (Tabla 2) se ha realizado una comparación de la alimentación alta en ácido entre los grupos de estudio, en el Grupo 1 se encontró un porcentaje predominante de 60,0% en pacientes con alimentación baja en ácidos, en el Grupo 2 se evidencia un porcentaje alto de 55,0% que representa una alimentación alta en ácidos. Del total de pacientes un porcentaje de 47,5% evidencia alimentación alta en ácidos, siendo casi la mitad del porcentaje total.



*Figura 27. Comparación de alimentación alta en ácidos entre grupos de estudio.*

Grupo 1: Alimentación alta en ácidos 40%, Alimentación baja en ácidos 60%.

Grupo 2: Alimentación alta en ácidos 55%, Alimentación baja en ácidos 45%.

### 7.3 Evaluación comparativa de sensibilidad dental post blanqueamiento dental según género

Tabla 3.

*Comparación de la Sensibilidad dental Post Blanqueamiento dental según Género.*

SENSIBILIDAD DENTAL	GENERO					
	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%
Sensibilidad leve	1	9,1%	3	10,3%	4	10,0%
Sensibilidad moderada	1	9,1%	18	62,1%	19	47,5%
Sensibilidad severa	4	36,3%	7	24,1%	11	27,5%
Sensibilidad máxima	5	45,5%	1	3,4%	6	15,0%
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

Se puede evidenciar en la (Tabla 3) que el género masculino posee un mayor grado de sensibilidad máxima con un porcentaje del 45,5% en relación al género femenino el cual obtuvo como resultado en sensibilidad máxima un 3,4%.

Además, el género femenino presenta una sensibilidad moderada de 62,1% predominante en relación al porcentaje de 9,1% en sensibilidad moderada del género masculino, donde se puede concluir que el género femenino es más tolerante al dolor que el género masculino.

Tabla 4.

*Chi-cuadrado de Pearson - Sensibilidad dental Post Blanqueamiento dental según Género.*

PRUEBAS DE CHI-CUADRADO			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	14,540	3	0,002

(Tabla 4) Prueba Chi cuadrado de Pearson, Sig. asintótica (2 caras) = 0,002, este valor es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad) por lo que es estadísticamente significativa.

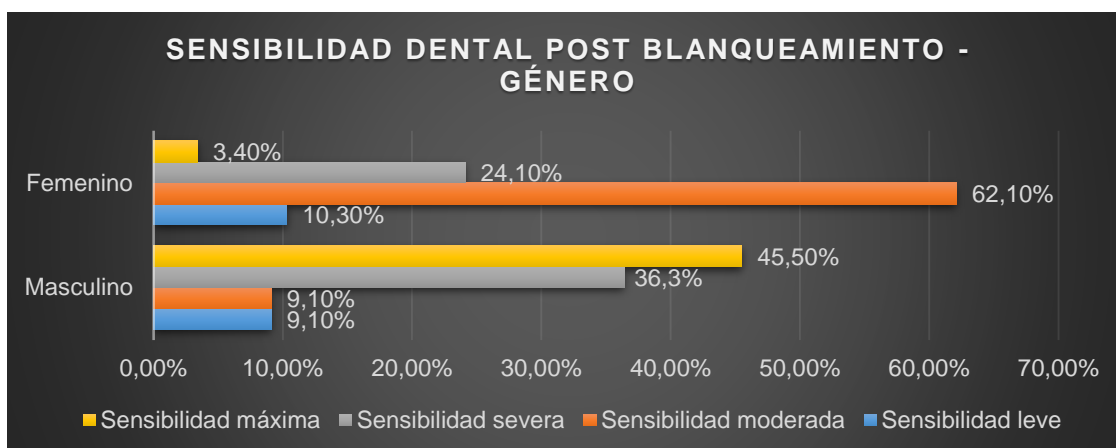


Figura 28. Comparación de la Sensibilidad dental Post Blanqueamiento dental según Género.

- Femenino con el 62,1% en sensibilidad moderada y 24,1% en sensibilidad severa.
- Masculino con el 45,5% en sensibilidad máxima y 36,30% en sensibilidad severa.

#### 7.4 Evaluación comparativa de sensibilidad dental post blanqueamiento dental según edad

Tabla 5.

*Comparación de la Sensibilidad dental Post Blanqueamiento dental según Edad.*

SENSIBILIDAD DENTAL	EDAD							
	15 a 24 años		25 a 34 años		35 a 44 años		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Sensibilidad leve	2	20,0%	2	8%	0	0,0%	4	10,0%
Sensibilidad moderada	3	30,0%	12	48,0%	4	80,0%	19	47,5%
Sensibilidad severa	4	40,0%	6	24,0%	1	20,0%	11	27,5%
Sensibilidad máxima	1	10,0%	5	20,0%	0	0,0%	6	15,0%
<b>TOTAL</b>	10	100%	25	100%	5	100%	40	100%

Se puede evidenciar en la (Tabla 5) que el rango de edad de 15 a 24 años presenta una sensibilidad severa de 40,0% y una sensibilidad máxima de 10,0%, el rango de edad de 25 a 34 años presenta una sensibilidad moderada de 48,0%

y una sensibilidad leve en un 8%, el rango de edad de 35- 44 años presenta una sensibilidad moderada con un porcentaje de 80,0%, donde se puede concluir que el rango de edad de 35 a 44 años presentaron mayor tolerancia al dolor al no presentar sensibilidad severa ni máxima, los rangos de edad de 15 a 24 años y de 25 a 34 años presentan porcentajes similares en cuanto a las sensibilidades presentadas.

Tabla 6

*Chi-cuadrado de Pearson - Sensibilidad dental post blanqueamiento dental según edad.*

PRUEBAS DE CHI-CUADRADO			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	5.473	6	0,485

(Tabla 6) Prueba Chi cuadrado de Pearson, Sig. asintótica (2 caras) = 0,485 este valor es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), los valores de los porcentajes por edades son similares y no es estadísticamente significativo.

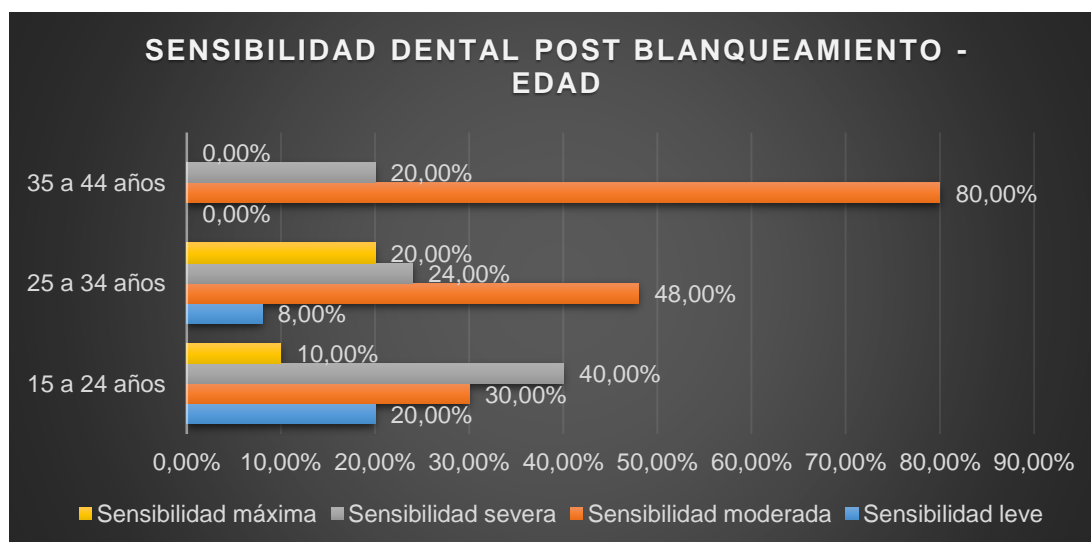


Figura 29. Comparación de la Sensibilidad dental Post Blanqueamiento dental según Edad.

- 15 a 24 años con el 40,0% en sensibilidad severa y 30,0% en sensibilidad moderada.

- 25 a 34 años con el 48,0% en sensibilidad moderada y 24,0% en sensibilidad severa.
- 35 a 44 años con el 80% en sensibilidad moderada y 20,0 % en sensibilidad severa.

## 7.5 Evaluación comparativa de sensibilidad dental post blanqueamiento entre grupos de estudio

Tabla 7.

*Comparación de la Sensibilidad dental Post Blanqueamiento dental entre Grupos de estudio.*

SENSIBILIDAD DENTAL POST BLANQUEAMIENTO	GRUPOS DE ESTUDIO					
	GRUPO 1		GRUPO 2		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%
Sensibilidad leve	2	10,0%	2	10%	4	10,0%
Sensibilidad moderada	8	40,0%	11	55,0%	19	47,5%
Sensibilidad severa	7	35,0%	4	20,0%	11	27,5%
Sensibilidad máxima	3	15,0%	3	15,0%	6	15,0%
TOTAL	20	100%	20	100%	40	100%

En la (Tabla 7) se ha realizado una comparación de las sensibilidades presentadas después del blanqueamiento dental y antes de utilizar un agente desensibilizante, se observa que del total de pacientes el 47,5% presentó sensibilidad moderada seguida de una sensibilidad severa de 27,5%, una sensibilidad máxima de 15,0% y una sensibilidad leve de 10,0%, siendo así que todos los pacientes presentaron sensibilidad dental y casi en su mayoría fue una sensibilidad moderada.

Tabla 8.

*Chi-cuadrado de Pearson - Sensibilidad dental post blanqueamiento.*

PRUEBAS DE CHI-CUADRADO			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	1,292	3	0,731

(Tabla 8) Prueba Chi cuadrado de Pearson, Sig. asintótica (2 caras) = 0,731, este valor es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), los valores de los porcentajes son similares entre los grupos de estudio por lo que no es estadísticamente significativo.

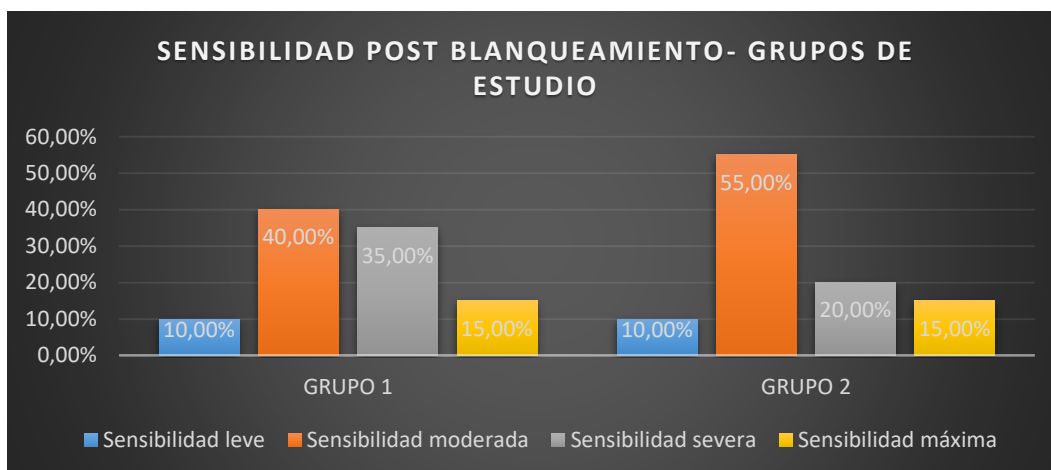


Figura 30. Comparación de la Sensibilidad dental Post Blanqueamiento dental entre Grupos de estudio.

Grupo 1: Sensibilidad leve 10%, Sensibilidad moderada 40%, Sensibilidad severa 35% y Sensibilidad máxima 15%

Grupo 2: Sensibilidad leve 10%, Sensibilidad moderada 55%, Sensibilidad severa 20% y Sensibilidad máxima 15%.

## 7.6 Evaluación comparativa de sensibilidad dental post aplicación inmediata de agentes desensibilizantes en los grupos de estudio

Tabla 9.

Comparación de la Sensibilidad dental post aplicación de Agentes Desensibilizantes entre grupos de estudio.

SENSIBILIDAD DENTAL	GRUPOS DE ESTUDIO											
	GRUPO 1 (Nitrato de Potasio + Fluoruro de Sodio)						GRUPO 2 (Ácido Oxálico)					
	POST APLICACIÓN INMEDIATA		3 DÍAS POST APLICACIÓN		15 DÍAS POST APLICACIÓN		POST APLICACIÓN INMEDIATA		3 DÍAS POST APLICACIÓN		15 DÍAS POST APLICACIÓN	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Ninguna	0	0,0%	11	55,0%	14	70,0%	0	0,0%	7	35,0%	12	60,0%

<b>Sensibilidad mínima</b>	5	25,0%	5	25,0%	6	30,0%	2	10,0%	10	50,0%	5	25,0%
<b>Sensibilidad leve</b>	8	40,0%	4	20,0%	0	0,0%	11	55,0%	3	15,0%	1	5,0%
<b>Sensibilidad moderada</b>	6	30,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	25,0%	0	0,0%	2	10,0%
<b>Sensibilidad severa</b>	1	5,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	10,0%	0	0,0%	0	0,0%
<b>TOTAL</b>	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

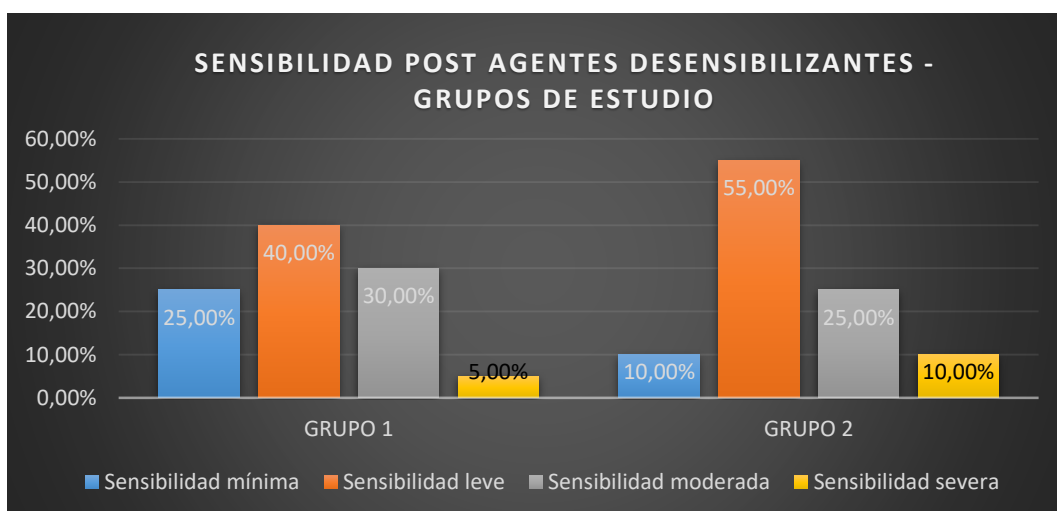
En la (Tabla 9) se ha realizado una comparación de las sensibilidades presentadas después de la aplicación de agentes desensibilizantes, en el Grupo 1 a la aplicación inmediata de los agentes desensibilizantes se evidencia una sensibilidad leve predominante con un 40,0% mientras que en el Grupo 2 se evidencia una sensibilidad leve predominante en un 55,0%. A los 3 días después de la aplicación de los agentes desensibilizantes se pudo observar que el Grupo 1 presentó una predominancia de un 55,0% de ausencia de sensibilidad mientras que en el Grupo 2 presentaron una sensibilidad mínima predominante con un 50,0% y no presentaron sensibilidades moderadas ni severas. A los 15 días después de la aplicación de los agentes desensibilizantes se pudo observar que el Grupo 1 presentó una predominancia de un 70,0% de ausencia de sensibilidad mientras que en el Grupo 2 presentaron una ausencia de sensibilidad con un porcentaje de 60,0% sin embargo se registró una reaparición de sensibilidad moderada en un 10% del Grupo 2 de estudio, concluyendo así que se evidenció que el efecto desensibilizante del ácido oxálico colocado en el Grupo 2 fue temporal apareciendo nuevamente a los 15 días de su aplicación.

Tabla 10

*Chi-cuadrado de Pearson - Sensibilidad dental post aplicación de agentes desensibilizantes.*

	PRUEBAS DE CHI-CUADRADO		
	Post Aplicación Inmediata	3 DÍAS POST APLICACIÓN	15 DÍAS POST APLICACIÓN
Valor	2,184	2,698	3,245
gL (grados de libertad)	3	2	3
Significación Asintótica (2 caras)	0,535	0,259	0,355

(Tabla 10) A la aplicación inmediata del agente desensibilizante la Prueba de Chi cuadrado de Pearson indica, Sig. asintótica (2 caras) = 0,535, este valor es superior a 0,05 (95% de confiabilidad) por lo que se acepta la hipótesis nula, los valores de los porcentajes son similares entre los grupos de estudio por lo que no son estadísticamente significativos. A los 3 días de la aplicación del agente desensibilizante la Prueba Chi cuadrado de Pearson indica, Sig. asintótica (2 caras) = 0,259, este valor es superior a 0,05 (95% de confiabilidad) por lo que se acepta la hipótesis nula, los valores de porcentajes son similares entre los grupos de estudio por lo que no son estadísticamente significativos. A los 15 días de la aplicación del agente desensibilizante la Prueba Chi cuadrado de Pearson indica, Sig. asintótica (2 caras) = 0,355, este valor es superior a 0,05 (95% de confiabilidad) por lo que se acepta la hipótesis nula, los valores de los porcentajes son similares entre los grupos de estudio por lo que no son estadísticamente significativos.

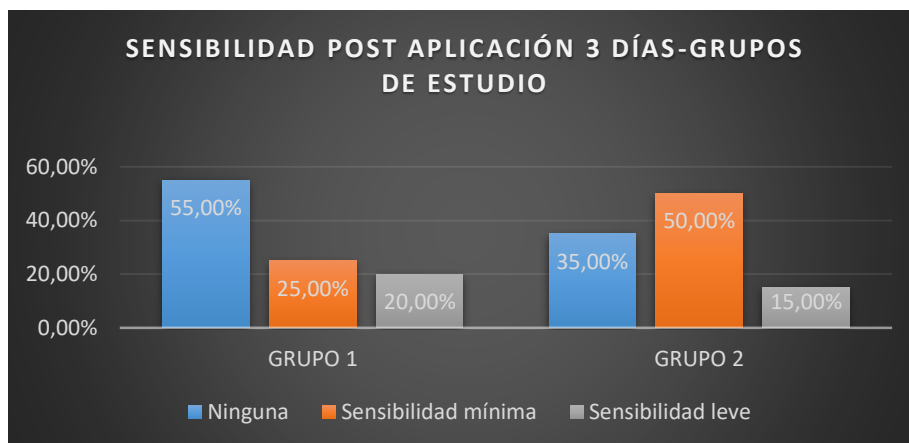


*Figura 31.* Comparación de la Sensibilidad dental post aplicación inmediata de Agentes Desensibilizantes entre grupos de estudio.

Grupo 1 (Nitrato de Potasio + Fluoruro de Sodio): Muy poca sensibilidad 25%, Sensibilidad leve 40%, Sensibilidad moderada 30% y Sensibilidad severa 5%.

Grupo 2 (Ácido Oxálico): Muy poca sensibilidad 10%, Sensibilidad leve 55%, Sensibilidad moderada 25% y Sensibilidad severa 10%.

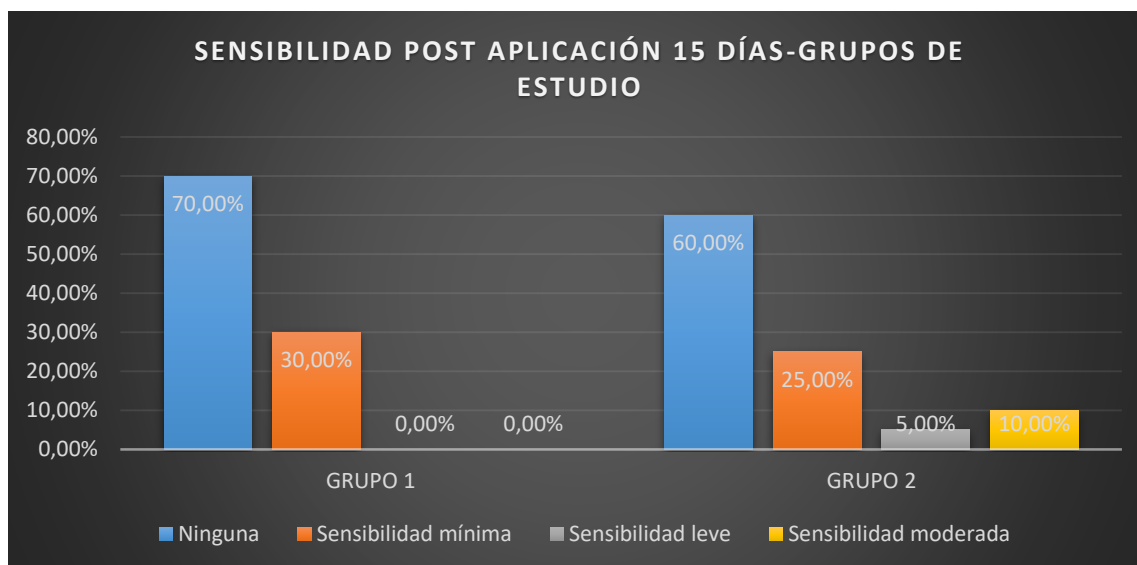




*Figura 32.* Comparación de la Sensibilidad dental 3 días post aplicación de Agentes Desensibilizantes entre grupos de estudio.

Grupo 1 (Nitrato de Potasio + Fluoruro de Sodio): Ninguna sensibilidad 55% de los casos, Muy poca sensibilidad 25%, y Sensibilidad leve 20%.

Grupo 2 (Ácido Oxálico): Ninguna sensibilidad 35% de los casos, Muy poca sensibilidad 50%, y Sensibilidad leve 15%.



*Figura 33.* Comparación de la Sensibilidad dental 15 días post aplicación de Agentes Desensibilizantes entre grupos de estudio.

Grupo 1 (Nitrato de Potasio + Fluoruro de Sodio): Ninguna sensibilidad 70% de los casos, Muy poca sensibilidad 30%, y Sensibilidad leve 0,0%.

Grupo 2 (Ácido Oxálico): Ninguna sensibilidad 60% de los casos, Muy poca sensibilidad 25%, y Sensibilidad leve 10%.

## 7.7 Evaluación comparativa del efecto del agente desensibilizante entre los grupos de estudio al final del tratamiento

Tabla 11

*Comparación del efecto del Agente Desensibilizante entre los grupos de estudio al final del tratamiento.*

EFECTO DEL AGENTE DESENSIBILIZANTE	GRUPOS DE ESTUDIO					
	GRUPO 1 (Nitrato de Potasio + Fluoruro de Sodio)		GRUPO 2 (Ácido Oxálico)		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%
Eficaz	20	100%	17	85,0%	37	92,5%
Medianamente eficaz	0	0,0%	3	15,0%	3	7,5%
Ineficaz	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
TOTAL	20	100%	20	100%	40	100%

En la (Tabla 11) se ha realizado una comparación del efecto de los agentes desensibilizantes a los 15 días después de su aplicación entre los grupos de estudio, donde se evidencia en el Grupo 1 que los desensibilizantes nitrato de potasio y fluoruro de sodio alcanzaron una eficacia del 100% al reducir la sensibilidad de forma permanente en una sensibilidad mínima y en la mayoría de los casos eliminarla completamente. En el Grupo 2 se alcanzó un porcentaje de 85,0% de eficacia en el agente desensibilizante ácido oxálico, sin embargo, en un 15% este agente desensibilizante presentó que es medianamente eficaz debido a que su efecto fue temporal y que además a los 15 días posterior a la aplicación del agente desensibilizante ácido oxálico se evidenció en algunos casos una sensibilidad moderada.

Tabla 12

*Chi-cuadrado de Pearson - Efecto del Agente Desensibilizante entre los grupos de estudio al final del tratamiento.*

PRUEBAS DE CHI-CUADRADO			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	1,44	2	0,39

(Tabla 12) Prueba Chi cuadrado de Pearson, Sig. asintótica (2 caras) = 0,39, este valor es superior a 0,05 (95% de confiabilidad) por lo que se acepta la hipótesis nula, los valores de los porcentajes son similares entre los grupos de estudio por lo que no es estadísticamente significativo.

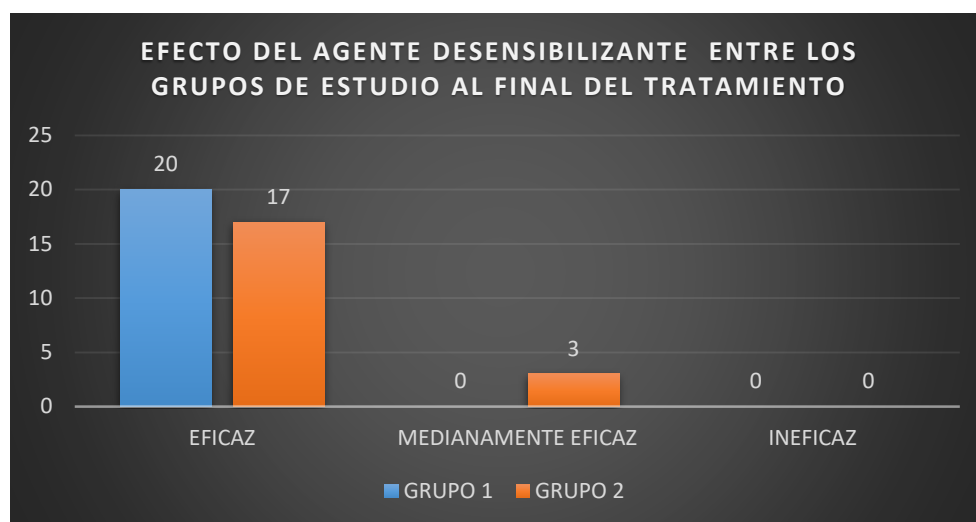


Figura 34. Comparación del efecto del Agente Desensibilizante entre los grupos de estudio al final del tratamiento.

## 8. DISCUSIÓN

Autores coinciden que la sensibilidad dental es caracterizada generalmente por un dolor intenso, corto ocasionándose por la dentina expuesta en respuesta a estímulos de frío, calor, o dulce. El oxidamiento de tejidos duros del diente a causa del peróxido de hidrógeno producen la aparición de la muy temida sensibilidad dentaria, este es uno de los principales motivos de que el tratamiento de blanqueamiento dental siempre debe ser indicado, desarrollado y controlado por un profesional capacitado (Yiu, y otros, 2005) (Gillam, Mordan, Sinodinou, & Tang, 2001) (Ribeiro de Cerqueira et al., 2013) (Tukkahraman & Adanir, 2007).

La sensibilidad dentaria puede ser tratada aplicando agentes desensibilizantes que se encargan principalmente en cerrar los túbulos dentinarios o cubrir la dentina expuesta con una capa impermeable para evitar los cambios de gradiente osmótico que crean un estímulo doloroso. Los agentes

desensibilizantes más aceptados son nitrato de potasio y desensibilizantes en base a oxalato (Tukkahraman & Adanir, 2007).

En este estudio los agentes nitrato de potasio al 5% más fluoruro de sodio al 2% y ácido oxálico al 3% han sido aplicados después de realizar blanqueamientos dentales mediante peróxido de hidrógeno al 35% evaluando la eficacia de los agentes desensibilizantes, coincidiendo con lo que mencionan distintos autores como Yileng et al. (2009) y Erdemir, Yildiz, Yucel & Ozel (2010) al recomendar utilizar agentes desensibilizantes conjuntamente con el blanqueamiento dental.

El nitrato de potasio ha sido muy aceptado como agente desensibilizante, utilizándolo solo o conjuntamente con otros agentes especialmente con el fluoruro de sodio, se ha evaluado en varios estudios a distintas concentraciones obteniendo diversos resultados. Browing y colaboradores (tal como lo menciona Yileng et al.) en un estudio añadieron un pequeño porcentaje de nitrato de potasio aproximadamente un 0,5% a peróxido de carbamida al 10% resultando ser más efectivo en reducir la sensibilidad postoperatoria que al añadir 3% de nitrato de potasio. Esto se debe porque la presencia del peróxido de carbamida al 10% y sus agentes gelificantes disminuyen la concentración de agua de los agentes blanqueadores por debajo del fluido dentinal. Esto aumenta la filtración osmótica hacia afuera, retrasando la difusión de los agentes terapéuticos, por lo que los autores contemplaron que cuando el nitrato de potasio al 3% se añadía bajaba aún más el agua concentrándose en mayor medida el gel y por lo mismo causando más filtraciones hacia el exterior del fluido dentinal que disminuía la difusión hacia el interior del 3% de nitrato de potasio lo suficiente para cancelar su efecto desensibilizante (Yileng et al., 2009).

Ribeiro de Cerqueira et al. (2013) refieren que el nitrato de potasio asociado a fluoruros, desensibiliza las terminaciones nerviosas dentarias que impide la transmisión de señales dolorosas al sistema nervioso central, sin embargo en su estudio realizado no encontraron reducción de la prevalencia de la sensibilidad dental con el uso de desensibilizante a base de nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2% antes del blanqueamiento dental como se ha demostrado en el

estudio de Armenio y cols (tal como lo menciona Ribeiro de Cerqueira et al.) el cual no mostró reducción en la prevalencia de sensibilidad dentaria, sin embargo se menciona además la necesidad de altas concentraciones de agente aclarante para que contribuya al alto índice de pacientes con sensibilidad.

Grober compara dos productos aclarantes de peróxido de carbamida al 10%, uno contenía nitrato de potasio y fluoruro de sodio y el otro contenía nitrato de potasio, fosfato de calcio amorfo y flúor. Los pacientes que usaron el agente aclarante que contenía fosfato de calcio amorfo experimentaron una recaída del color que los pacientes que utilizaron solo nitrato de potasio y fluoruro de sodio (Lam & Nairn, 2014).

Leonard (tal como lo menciona Lam & Nairn, 2014), sugirió que la aplicación de nitrato de potasio al 3% y flúor al 0,11% por 30 minutos antes del blanqueamiento dental puede reducir la sensibilidad de pacientes con riesgo a sensibilidad dental. Matis demostró en un estudio que pacientes que experimentaron sensibilidad posterior a un tratamiento de blanqueamiento dental se les instruyó que colocaran nitrato de potasio al 3% y flúor al 0,11% en su cubeta de blanqueamiento y que la usaran de 4-5 horas en la noche, se comprobó una reducción en la sensibilidad dentaria (Lam & Nairn, 2014).

En un estudio realizado por Palé et al. (2013) concluyeron que al realizar un blanqueamiento dental utilizando peróxido de hidrógeno al 28% activado por luz, y al colocar nitrato de potasio al 5% como agente desensibilizante 30 minutos antes del tratamiento de blanqueamiento dental, la sensibilidad dental se redujo significativamente sin embargo se observaron alteraciones en la eficacia del blanqueamiento dental.

Sin embargo, en un estudio Kishore y otros, (2002) mencionan que cuando evaluaron la efectividad del nitrato de potasio actuando solo, no logró reducir la sensibilidad dental como cuando actúa acompañado con fluoruro de sodio. Debido a que el principal mecanismo del fluoruro de sodio se encuentra asociado a la oclusión de túbulos dentinarios impidiendo el movimiento del líquido

intertubular además Lam & Nairn (2014) mencionan que el fluoruro de sodio aumenta la resistencia del esmalte remineralizándolo después del blanqueamiento dental por la formación de depósitos de cristales de flúor mientras que el nitrato de potasio tiene otro mecanismo de acción y es difundiendo a lo largo de los túbulos y alcanzando las terminaciones nerviosas donde bloquea la transmisión de dolor (Yileng, Kose, Loguercio, & Reis, 2009) (Bonafé, Loguercio, Reis, & Kossatz, 2014) (Lam & Nairn, 2014) (Kishore, Kumar, & Singh, 2002).

Matis (tal como lo menciona Lam & Nairn, 2014) demuestra en un estudio que tras aplicar nitrato de potasio al 3% y fluoruro de sodio al 0,11% después del blanqueamiento dental, la sensibilidad de todos los pacientes se redujo (Lam & Nairn, 2014).

En el presente estudio se pudo evidenciar que la aplicación de nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2% post blanqueamiento dental, lograron reducir la sensibilidad dental de todos los pacientes (TABLA 8), así también eliminar en un 70% la sensibilidad dentaria y en el 30% restante reducirla a sensibilidad dental mínima después de 15 días de su aplicación del total de pacientes evaluados en este grupo de estudio obteniendo resultados satisfactorios de forma permanente por lo que se lo considera un agente desensibilizante eficaz (TABLA 10), coincidiendo con los estudios de Leonard (tal como lo menciona Lam & Nairn, 2014), Palé et al. (2013) y Matis (tal como lo menciona Lam & Nairn, 2014).

La aplicación de agentes desensibilizantes en base a oxalato representan un camino para disminuir la sensibilidad post operatoria producida por el blanqueamiento dental, los agentes desensibilizantes en base a oxalato que contienen bajas concentraciones de ácido oxálico también funcionan bien para la desensibilización. La aplicación de agentes desensibilizantes en base a oxalato a la dentina expuesta induce la precipitación de oxalato de potasio o cristales de oxalato férrico, produciendo la oclusión de los túbulos abiertos en la dentina cervical y la esclerosis instantánea de los túbulos. Los cristales de oxalato reaccionan con iones de calcio en la dentina y el líquido dentinal para

formar cristales de oxalato de calcio insolubles (Tukkahraman & Adanir, 2007) (Yiu, y otros, 2005).

Guillam, y otros, (2005) menciona que productos que contienen oxalato que son capaces de cubrir la superficie y/o ocluir los túbulos dentinarios en grados variables y de esta manera tener el potencial clínico de reducir la sensibilidad dentaria, sin embargo manifiesta que a pesar de que los agentes desensibilizantes en base a oxalato han sido declarados clínicamente eficaces en reducir la sensibilidad dentaria, no existe suficiente información de respaldo (Gillam, Mordan, Sinodinou, & Tang, 2001).

Romero, y otros, (2015) en un estudio de permeabilidad para evaluar la reducción de la conductancia hidráulica y por ende la sensibilidad dental tras la aplicación de ácido oxálico, se obtuvo como resultado valores entre 63 y 75%, Mientras que Yiu, y otros (2005) obtuvieron en un mismo estudio valores de entre 88 a 91% estableciendo en ambos estudios que existe una reducción de la permeabilidad tras la aplicación de ácido oxálico (Yiu, y otros, 2005) (Romero, Bersezio, Vildósola, & Lletelier, 2015).

Muzzin (tal como lo menciona Romero, Bersezio, Vildósola, & Lletelier, 2015), manifiesta que el uso de ácido oxálico al 3% es eficaz en el tratamiento de la sensibilidad dentinaria, mediante la oclusión de túbulos dentinarios a pesar de ser aplicado entre 15 segundos a 3 minutos (Romero, Bersezio, Vildósola, & Lletelier, 2015).

En el presente estudio a la evaluación de sensibilidad dental después de la aplicación del agente desensibilizante en base a oxalato se obtuvieron resultados favorables en donde en todos los casos a la aplicación inmediata se redujo la sensibilidad dentaria. A los 3 días de aplicación del ácido oxálico (TABLA 8) se evidenció en un 65% de pacientes que persiste sensibilidad dental mínima y leve, a los 15 días (TABLA 8) se observan resultados importantes donde el 60% ya no poseen sensibilidad dentaria sin embargo un 10% del estudio volvió a sentir sensibilidad dentaria moderada manifestando que había

desaparecido por unos días y volvió a manifestarse a la aplicación de aire frío esto puede ser ocasionado por que la barrera de cristales de oxalato de calcio no persiste de manera prolongada en el medio oral por distintos factores como dieta alta en ácido, cepillado excesivo, entre otros. Coincidiendo con lo que mencionan varios autores como Tukkahraman & Adanir (2007) donde manifiestan que los cristales de oxalato de calcio que son formados gracias a la reacción de los iones oxalato con los iones de calcio, estos se disuelven parcialmente en fluidos orales o se pierden durante el cepillado de los dientes o el consumo de alimentos altos en ácido ocasionándose así la aparición una vez más de la sensibilidad dentaria (Tukkahraman & Adanir, 2007)

Yiu, y otros, (2005) mencionan que la solubilidad del oxalato de calcio se ve afectada por el pH debido a que el anión es la base conjugada de un ácido débil, cuando los cristales de oxalato de calcio son expuestos a medios ácidos de más de  $H_3O^+$ , los oxalatos de calcio son más solubles y se disuelven en iones de calcio y iones de oxalato para compensar la reducción de los iones de oxalato y mantener el equilibrio constante. Además concluyen que a causa de la acidez presente en el medio bucal la acción desensibilizante de los agentes en base a oxalato se ve comprometida por lo que los clínicos deben considerar esta situación antes de utilizar agentes desensibilizantes en base a oxalato (Yiu, y otros, 2005).

La solubilidad del oxalato de calcio es de importancia para determinar la duración en el tiempo de la oclusión de los túbulos dentarios. Si bien se ha planteado que forman capas de cristales ácidos resistentes al reaccionar con el calcio de la dentina como lo manifiesta Carey (2014), distintos estudios sostienen que los cristales de oxalato de calcio son ácido lábiles y pueden ser fácilmente removidos de la superficie dentinaria, estableciéndose que la solubilidad del oxalato de calcio es sensible a cambios de pH, ya que su anión es la base conjugada de un ácido débil (Romero, Bersezio, Vildósola, & Lletelier, 2015).

Se establece que la solubilidad de las sales poco solubles que contienen aniones básicos, aumenta a medida que el pH baja. Esto podría explicar por qué los



oxalatos presentan una reducción de la sensibilidad que es solo temporal, ya que el pH normal de la saliva es de 6-7, levemente ácida y con fluctuaciones entre 5,3 a 7,8, lo que contribuiría a acelerar la disolución de estos cristales en la boca. La disminución de la permeabilidad dentinaria es de importancia para el tratamiento de la sensibilidad, ya que, de acuerdo a la teoría hidrodinámica, la oclusión de los túbulos dentinarios disminuye el flujo de fluidos al interior de ellos frente a los estímulos que evocan el dolor (Romero, Bersezio, Vildósola, & Lletelier, 2015).

Los agentes desensibilizantes en base a oxalato poseen la capacidad de oclusión de los túbulos dentinarios como se ha demostrado anteriormente mediante la disminución de la permeabilidad y de la conductancia hidráulica sin embargo Romero, y otros (2015) manifiesta que se evidencia una pérdida de dicha oclusión tubular a los días, lo que genera un retorno de la sensibilidad dental (Romero, Bersezio, Vildósola, & Lletelier, 2015).

No obstante aun cuando la oclusión alcanzada por los cristales de oxalato de calcio es temporal, se ha sugerido que la aplicación de estos agentes puede reducir la sensibilidad dentinaria antes de que tenga lugar la oclusión natural de los túbulos a partir de minerales de la saliva, la cual parece tener lugar dentro de 28 días tras la exposición de los túbulos (Yiu, y otros, 2005).

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1 Conclusiones

Ambos agentes desensibilizantes ayudaron a reducir la sensibilidad dental causada por el blanqueamiento dental. Los agentes desensibilizantes obtuvieron resultados similares en el estudio sin embargo los agentes desensibilizantes nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2% ejercieron un efecto desensibilizante eficaz por la eliminación inmediata y permanente de la sensibilidad dental.

El agente desensibilizante ácido oxálico al 3% no logró una acción permanente en la eliminación de sensibilidad dentaria respaldando a la literatura ya sea porque la acción de los agentes desensibilizantes en base a oxalato se ven afectados por factores como dieta alta en ácidos, un medio bucal ácido o cepillado dental brusco, es por esto que se considera medianamente eficaz por su efecto temporal.

Se pudo evidenciar que el género masculino era el predominante en cuanto a sensibilidad dentaria máxima, siendo así que el género femenino es el que tolera de mejor manera la sensibilidad dentaria. En cuanto a la edad se observó que el grupo de edad de 35 a 44 años presentó mayor tolerancia al dolor al no presentar sensibilidad severa ni máxima, los rangos de edad de 15 a 24 años y de 25 a 34 años presentan porcentajes similares en cuanto a las sensibilidades presentadas.

La participación de agentes desensibilizantes en conjunto con el blanqueamiento dental permite el control del dolor agudo en el que se manifiesta la sensibilidad dental por lo que el tratamiento se vuelve más tolerado por el paciente otorgando seguridad y tranquilidad.

Una de las posibles limitaciones en este estudio es que la sensibilidad dental es un tema muy subjetivo y puede variar por distintos factores como por ejemplo el umbral del dolor de cada paciente que puede influir en los resultados finales.

## **9.2 Recomendaciones**

Para lograr un resultado más significativo se recomienda aumentar el número de pacientes en la muestra y a su vez incrementar el tiempo de control de sensibilidad dental a la aplicación de frío.

## REFERENCIAS

- Afroz, S., Rathi, S., Rajput, G. & Abdur, S. (2013). *Dental Esthetics and Its Impact on Psycho-Social Well-Being and Dental Self Confidence: A Campus Based Survey of North Indian University Students*. Recuperado el 27 de Marzo de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3792334/>
- Bonafé, E., Loguercio, A., Reis, A. & Kossatz, S. (2014). *Effectiveness of a desensitizing agent before in-office tooth bleaching in restored teeth*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23959376>
- Brito, A., Ramos, R., Sartori, J., Azevedo, L.. & Lima, S. (2014). *Effect of oxalic acid pre-treatment in restorations of non-carious cervical lesions: A randomized clinical trial*. Recuperado el 06 de Enero de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25298641>
- Camilotti, V., Zilly, J., do Monte Ribeiro, P., Nassar, C. & Oehlmeyer, P. (2012). *Desensitizing treatments for dentin hypersensitivity: a randomized, split-mouth clinical trial*. Recuperado el 07 de Enero de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22641447>
- Carey, C. (2014). *Tooth Whitening: What We Now Know*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4058574/>
- Cintra, L. T., Benetti, F., Ferreira, L., Gomes- Filho, J. & Ervolino, E. (2016). *Penetration Capacity, Color Alteration and Biological Response of Two In-office Bleaching Protocols*. Recuperado el 13 de Febrero de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27058379>
- Cunha-Cruz, J., Wataha, J., Heaton, L., Rothen, M., Sobieraj, M., Scott, J. & Berg, J. (2013). *The prevalence of dentin hypersensitivity in general dental practices in the northwest United States*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23449905>

- Demarco, F., Meireles, S. & Masotti, A. (2009). *Over-the-counter whitening agents: a concise review*. Recuperado el 19 de Febrero de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19838560>
- Eimar, H., Siciliano, R., Abdallah, M., Nader, S., Amin, W., Martinez, P. & Tamimi, F. (2012). *Hydrogen peroxide whitens teeth by oxidizing the organic structure*. Recuperado el 27 de Marzo de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22925924>
- Erdemir, U., Yildiz, E., Yucel, T. & Ozel, S. (2010). *The efficacy of three desensitizing agents used to treat dentin hypersensitivity*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002817714622959>
- Gillam, D., Mordan, N., Sinodinou, A. & Tang, J. (2001). *The effects of oxalate-containing products on the exposed dentine surface: an SEM investigation*. Recuperado el 02 de Junio 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11722720>
- Grosfoksky, A., Bastholm, R., Meyer, L., Krueger, L., Meyer, J. & Torma, P. (2003). *Tooth color: effects on judgments of attractiveness and age*. Recuperado el 02 de Marzo de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12705508>
- Hawary, C. (2013). *Why do people seek cosmetic dentistry?* Recuperado el 15 de Febrero de 2017 de <http://www.aacd.com/proxy/files/Students%20and%20Faculty/AACD%20State%20of%20the%20Cosmetic%20Dentistry%20Industry%202013.pdf>
- Joiner, A. (2006). *The bleaching of teeth: A review of the literature*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571206000492>
- Jorgensen, M. & Carroll, W. (2002). *Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment*. Recuperado el 19 de Febrero de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002817714635625>

- Kishore, A., Kumar, K. & Singh, C. (2002). *Effectiveness of Desensitizing Agents*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239905605754>
- Kwon, S., Dawson, D., Schenck, D., Fiegel, J. & Wertz, P. (2015). *Spectrophotometric Evaluation of Potassium Nitrate Penetration Into the Pulp Cavity*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26151563>
- Lam, H. & Nairn, W. (2014). *Effects of different desensitizing agents on bleaching treatments*. Recuperado el 19 de Enero de 2016 de <http://www.ejgd.org/article.asp?issn=2278-9626;year=2014;volume=3;issue=2;spage=93;epage=99;aulast=Po>
- LI, Y. & Greenwall, L. (2013). *Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials*. Recuperado el 06 de Enero de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23846062>
- Majeed, A., Farooq, I., Grobler, S. & Rossouw, R. (2015). *Tooth Bleaching: A review of the Efficacy and Adverse Effects of Various Tooth Whitening Products*. Recuperado el 13 de Febrero de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26691365>
- Markowitz, K. (2013). *A new treatment alternative for sensitive teeth: A desensitizing oral rinse*. Recuperado el 10 Diciembre de 2015 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23000522>
- Medina, A. (2009). *Hipersensibilidad dentinal: Una revisión de su etiología, patogénesis y tratamiento*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015 de <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v25n3/original2.pdf>
- Mehta, D., Venkata, S., Naganath, M., LingaReddy, U., Ishihata, H. & Finger, W. (2013). *Clinical trial of tooth desensitization prior to in-office bleaching*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24028597>

- Naik, S., Tredwin, C. & Scully, C. (2006). *Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching): Review of safety in relation to possible carcinogenesis*. Recuperado el 19 de Febrero de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1368837505003052>
- Palé, M., Mayoral, J., Llopis, J., Valles, M., Basilio, J. & Roig, M. (2013). *Evaluation of the effectiveness of an in-office bleaching system and the effect of potassium nitrate as a desensitizing agent*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23934088>
- Panagakos, F., Schiff, T. & Guignon, A. (2009). *Dentin hypersensitivity: Effective treatment with an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19472555>
- Prieto, M., Cereño, V., Rojas, M., Ortega, K. & Bersezio, C. (2013). *Estado actual del blanqueamiento. ¿Sigue siendo un tratamiento seguro?* Recuperado el 10 de Diciembre de 2015 de <http://www.revistadentaldechile.cl/temas%20agosto%202013.htm>
- Ribeiro de Cerqueira, R., Luiz Hofstaetter, F., Rezende, M., Martins, G., Dourado, A., Reis, A. & Kossatz, S. (2013). *Efeito do uso de agente dessensibilizante na efetividade do clareamento e na sensibilidade dental*. Recuperado el 07 de Enero de 2016 de <http://revodontobvsalud.org/pdf/apcd/v67n1/a11v67n1.pdf>
- Romero, M. d., Bersezio, C., Vildósola, P. & Lletelier, C. (2015). *Comparación de la conductancia hidráulica dentinaria, de acuerdo al tiempo de aplicación de desensibilizantes con base de oxalatos*. Recuperado el 10 de Enero de 2016 de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-246X2015000100007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2015000100007)
- Sarrett, D. (2002). *Tooth whitening today*. Recuperado el 02 de Marzo de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12462698>

- Sepulveda, D., Contente, M., Estay, J., Martin, J. & Moncada, G. (2012). *¿Está relacionado el espesor dentario con la sensibilidad dental posterior al tratamiento blanqueador?* Recuperado el 01 de Marzo de 2016 de [http://www.revistadentaldechile.cl/temas%20abril%202012/esta\\_relacionado\\_el\\_espesor.htm](http://www.revistadentaldechile.cl/temas%20abril%202012/esta_relacionado_el_espesor.htm)
- Shaflei, F., Memarpour, M. & Doozandeh, M. (2012). *Effect of oxalate desensitizer on the bonding durability of adhesive resin cements to dentin.* Recuperado el 24 de Julio 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1883195811001149>
- Stiberman, L. (2014). *La Importancia del Blanqueamiento Dental.* Recuperado el 12 de Diciembre de 2016 de <http://www.gador.com.uy/PDFodoline/fao64.pdf>
- Sulieman, M. (2008). *An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy.* Recuperado el 01 de Diciembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18715362>
- Tredwin, C., Naik, S., Lewis, N. & Scully, C. (2006). *Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues.* Recuperado el 12 de Diciembre de 2015 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16607324>
- Tukkahraman, H. & Adanir, N. (2007). *Effects of Potassium Nitrate and Oxalate Desensitizer Agents on Shear Bond Strengths of Orthodontic Brackets.* Recuperado el 12 de Diciembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18004925>
- Wang, Y., Gao, J., Jiang, T., Liang, S., Zhou, Y. & Matis, B. (2015). *Evaluation of the efficacy of potassium nitrate and sodium fluoride as desensitizing agents during tooth bleaching treatment—A systematic review and meta-analysis.* Recuperado el 19 de Febrero de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571215000834>



- Watts, A. & Addy, M. (2001). *Tooth discolouration and staining: a review of the literature*. Recuperado el 10 de Enero de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11325156>
- Yileng, L., Kose, C., Loguercio, A. & Reis, A. (2009). *Assessing the effect of a desensitizing agent used before in-office tooth bleaching*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19797554>
- Yiu, C., King, N., Suh, B., Sharp, L., Carvalho, R., Pashley, D. & Tay, F. (2005). *Incompatibility of Oxalate Desensitizers with Acidic Fluoride- containing Total- etch Adhesives*. Recuperado el 02 de Junio de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16040731>

## **ANEXOS**

**Anexo 1. EFICACIA DE AGENTES DESENSIBILIZANTES NITRATO DE POTASIO, FLUORURO DE SODIO Y ÁCIDO OXÁLICO POST BLANQUEAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35%**

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE SENSIBILIDAD DENTAL**

NOMBRE=

1. ¿SINTIÓ SENSIBILIDAD DENTAL DESPUÉS DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL? (Si su respuesta es SI responda la siguiente escala análoga de sensibilidad)

SI

NO

Marque su sensibilidad haciendo referencia que 1 representa sensibilidad mínima (insignificante) 2 representa sensibilidad leve (poca) 3 sensibilidad moderada (bastante) 4 representa sensibilidad severa (intenso) y 5 representa sensibilidad máxima (insoporable).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. ¿SINTIÓ SENSIBILIDAD DENTAL DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL AGENTE DESENSIBILIZANTE? (Si su respuesta es SI responda la siguiente escala análoga de sensibilidad)

SI

NO

Marque su sensibilidad haciendo referencia que 1 representa sensibilidad mínima (insignificante) 2 representa sensibilidad leve (poca) 3 sensibilidad moderada (bastante) 4 representa sensibilidad severa (intenso) y 5 representa sensibilidad máxima (insoporable).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. ¿SINTIÓ SENSIBILIDAD DENTAL A LOS TRES DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL AGENTE DESENSIBILIZANTE? (Si su respuesta es SI responda la siguiente escala análoga de sensibilidad)

SI

NO

Marque su sensibilidad haciendo referencia que 1 representa sensibilidad mínima (insignificante) 2 representa sensibilidad leve (poca) 3 sensibilidad moderada (bastante) 4 representa sensibilidad severa (intenso) y 5 representa sensibilidad máxima (insoportable).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. ¿SINTIÓ SENSIBILIDAD DENTAL A LOS 15 DÍAS POSTERIORES A LA APLICACIÓN DEL AGENTE DESENSIBILIZANTE? (Si su respuesta es SI responda la siguiente escala análoga de sensibilidad)

SI

NO

Marque su sensibilidad haciendo referencia que 1 representa sensibilidad mínima (insignificante) 2 representa sensibilidad leve (poca) 3 sensibilidad moderada (bastante) 4 representa sensibilidad severa (intenso) y 5 representa sensibilidad máxima (insoportable).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

## **Anexo 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

#### **EVALUACIÓN DE SENSIBILIDAD DENTAL**

**Responsables:** Dra. Isis Riquelme  
Torres

**Estudiante:** Estefanía

**Institución:** Universidad de las Américas

Facultad de Odontología

**Teléfono:** 0984468889

0958720711

**Email:** [isisriquelmevizcaino@gmail.com](mailto:isisriquelmevizcaino@gmail.com) [vr.torres@udlanet.ec](mailto:vr.torres@udlanet.ec)

**Título de la investigación:** “EFICACIA DE AGENTES DESENSIBILIZANTES NITRATO DE POTASIO, FLUORURO DE SODIO Y ÁCIDO OXÁLICO POST BLANQUEAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35%”

#### **Invitación a participar:**

Está usted invitado a participar como paciente voluntario en una investigación supervisada por un especialista y un estudiante, como parte de un curso en el que están inscritos, para poder aumentar el conocimiento en cuanto a la sensibilidad dental y su tratamiento.

#### **PROPÓSITO**

El objetivo es evaluar la sensibilidad dental y determinar el mejor agente desensibilizante post blanqueamiento dental en 40 pacientes entre 19-40 años de edad.

#### **PROCEDIMIENTOS**

Para participar como paciente voluntario en el curso, usted debe tener entre 19-40 años de edad, sin restauraciones en las piezas anterosuperiores. Se realizarán dos tipos de procedimientos:

##### **1) Aplicación del Agente Aclarante**

- Se aplicará el agente aclarante siguiendo las especificaciones del fabricante

- Se evaluará la sensibilidad dental a la aplicación de aire frío según test que contiene una escala de sensibilidad post blanqueamiento dental.

Iniciales del nombre del voluntario

## **2) Aplicación del Agente Desensibilizante**

- Se aplicará el agente desensibilizante según las especificaciones del fabricante.
- Se evaluará la sensibilidad dental a la aplicación de aire frío según un test que contiene una escala de sensibilidad, inmediatamente después de colocar el agente desensibilizante, tres días después de colocar el agente desensibilizante y a los quince días de colocar el agente desensibilizante.

## **RIESGOS**

Usted debe entender que los riesgos que corre con su participación en esta investigación, son nulos. 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.

## **BENEFICIOS Y COMPENSACIONES**

Usted debe saber que su participación como paciente voluntario en la investigación, le proporcionará mejora en su estética dental en cuanto a color. Sin embargo, se incurrirá en gasto del paciente el pago del producto del agente aclarante y derechos de la clínica.

## **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 y por el consultorio odontológico DENTALIFE, 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 de la investigación 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 la investigación. 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