



FACULTAD DE POSGRADOS

“COMPARACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DENTARIA POST BLANQUEAMIENTO CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35% ENTRE HOMBRES Y MUJERES DE 18 A 30 AÑOS DE EDAD”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Especialidad Médica en Rehabilitación

Profesora Guía  
Dra Alexandra Mena. PhD

Autor  
Od. Pablo Sebastián Parra Duran

Año  
2017

## **DECLARACION DEL PROFESOR GUIA**

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

---

Alexandra Mena Serrano  
Msc Phd Odontología Restauradora  
C.C.1713167896

## **DECLARACION DEL PROFESOR CORRECTOR**

Declaro haber corregido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante Pablo Sebastián Parra Durán, 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.

---

Byron Vinicio Velásquez Ron  
Dr. Rehabilitación oral  
C.C.1705956470

## DECLARACION DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

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

---

Od. Pablo Sebastián Parra Duran  
C.C.1715980635

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis maestros, que se convirtieron en mis grandes mentores y motivadores: Dra. Alexandra Mena, Dr. Byron Velásquez.

A Dr. David Montero, Dra. Daniela Proaño, Dra. Gabriela Romero, Dra. Rocío Coral, Dr. Roberto Zurita, Dra. Adriana Lasso.

A mis amigos, de quienes aprendí inmensamente a lo largo del tiempo: Alex Medina, Diego Schmiedl, David León, Juan José Arza, Juan José Sosa, Juan Pablo Rodríguez, Gabriel Morales, Jonathan Yépez, Esteban Ruales, Steve Valladares.

A Daniela del Salto y Valentina Echeverría quienes estuvieron conmigo desde el principio hasta el final. A Devi Mejía y Valeria Cadena

**DEDICATORIA**

A mis Padres y Hermanos.

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo comparar la prevalencia de sensibilidad entre hombres y mujeres pos blanqueamiento y evaluar el comportamiento del peróxido de hidrógeno al 35% para determinar su eficacia en cuanto a color. También es importante para determinar en qué grupo de estudio se presenta el mayor índice de sensibilidad ya que no existen datos clínicos para establecer si existe diferencia estadística. Biológicamente, los humanos sienten dolor con los mismos estímulos en distintas intensidades demostrando que el umbral del dolor es diferente entre hombres y mujeres según el proceso patológico, edad, ciclo hormonal, perfil psicológico y condición física del paciente. **Métodos:** Se seleccionaron 30 pacientes hombres y 30 mujeres basados en los criterios de inclusión a quienes se les aplicó peróxido de hidrógeno al 35%, el tratamiento se realizó en tres citas con una duración de 60 minutos aplicando tres capas de gel. Se registró el color antes y después de cada sesión con las escalas subjetivas vita classic, vita bleach, vita 3D master y la escala objetiva Vita EasyShade. La sensibilidad se evaluó con el formulario de escalas numérica de 5 puntos y VAS, llevando un registro sistemático durante el tratamiento. **Conclusiones:** La terapia de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% es efectiva para ambos grupos de estudio, los cambios de color registrados desde la primera hasta la tercera sesión fueron estadísticamente significativos ( $P < 0,05$ ). Aunque la sensibilidad pos blanqueamiento varía entre hombres y mujeres no existe diferencia significativa ( $P > 0,05$ ).

Palabras clave: Sensibilidad, blanqueamiento, peróxido de hidrógeno, color.

## ABSTRACT

This study aims to compare the prevalence of sensitivity among men and women who bleach and value the behavior of hydrogen peroxide to 35% to determine their effectiveness as a color. It is also important to determine which study group has the highest sensitivity index and that there are no clinical data to establish whether there is a statistical difference. Biologically, pain symptoms with the same stimuli at various intensities show that the pain threshold is different between men and women depending on the pathological process, age, hormonal cycle, psychological profile and physical condition of the patient. Methods: Thirty men and 30 women were selected based on the inclusion criteria for those who applied 35% hydrogen peroxide, the treatment was performed in three appointments with a duration of 60 minutes that applied three layers of gel. The color was recorded before and after each session with the subjective scales vita, vita bleach, vita master 3D and objective scale Vita EasyShade. Sensitivity was assessed using the 5-point numerical scale and VAS, maintaining a systematic record during treatment. Conclusions: The bleaching therapy with 35% hydrogen peroxide is effective for both study groups; color changes were saved from the first to the third period were statistically significant ( $p < 0.05$ ). Although post-bleaching sensitivity varies between men and women, there is no significant difference ( $P > 0.05$ ).

Key words: Sensitivity, bleaching, hydrogen peroxide, color.

## INDICE

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	3
3. MARCO TEÓRICO .....	4
3.1. Blanqueamiento dental .....	4
3.1.1 Agentes de blanqueamiento dental.....	5
3.1.1.1 Agentes de Blanqueamiento dental a base de peróxido de hidrógeno .....	6
3.1.1.2. Agentes de Blanqueamiento dental a base de peróxido de Carbamida.....	7
3.2. Preparación del tratamiento blanqueador .....	8
3.2.1 Anamnesis .....	10
3.2.2 Examen clínico dental e intra oral.....	10
3.2.3 Registro de color.....	11
3.2.4 Registro fotográfico.....	13
3.3. Técnicas básicas de la aplicación de agentes blanqueadores en dientes vitales.....	14
3.3.1. Técnica con Peróxido de Hidrógeno .....	14
3.3.1.1 Técnica quimoactivada.....	14
3.3.1.2 Técnica de fotopolimerización .....	15
3.3.1.3. Protección tisular .....	16
3.3.1.3.1 Protección adicional .....	17
3.3.2.1 Toma de impresiones .....	18
3.3.2.2 Confección de alivios.....	18
3.3.2.3 Confección de las cubetas.....	18
3.3.2.4 Régimen de uso diario.....	19
3.3.3 Técnica de blanqueamiento en dientes no vitales .....	19
3.4. Efectos adversos en el tratamiento blanqueamiento dental.....	21
3.4.1 Alteraciones en la estructura dental.....	21

3.4.2 Irritación gingival.....	22
3.4.3 Sensibilidad dentaria post-operatoria.....	23
3.4.4 Lesiones en el Tejido Pulpar.....	25
3.5. Tratamiento para la sensibilidad asociada al blanqueamiento dental.....	27
3.5.1 Acción de los Productos desensibilizantes .....	29
3.5.1.1. Oclusión de los túbulos dentinarios y bloqueo del movimiento de fluidos .....	30
3.5.1.2. Modificación de la actividad neural y sensitiva de la pulpa.....	31
3.6. Factores adicionales a considerar en el blanqueamiento dental.....	32
3.6.1 Eficacia .....	32
3.6.2 Longevidad .....	32
4. OBJETIVOS .....	33
4.1 Objetivo General.....	33
4.2 Objetivos específicos.....	33
5. HIPOTESIS .....	34
5.1 Hipótesis alternativa .....	34
5.2 Hipótesis nula.....	34
6. MATERIAL Y METODOS .....	35
6.1. Tipo de estudio .....	35
6.2. Universo .....	35
6.3. Muestra.....	35
6.4. Criterios de inclusión .....	35
6.5. Criterios de exclusión .....	35
6.6. Flujograma .....	37
6.7. Descripción del método .....	38
6.8. Análisis estadístico .....	43
6.9. Identificación de variables.....	44

6.9.1. Variable independiente .....	44
6.9.2. Variable dependiente .....	44
<b>8. DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>63</b>

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los estudios sobre blanqueamiento en la mayoría de casos siempre señalan a la sensibilidad post tratamiento como el efecto secundario más significativo y uno de los más grandes retos clínicos a resolver de manera oportuna para evitar lesiones en el complejo dentino pulpar (Kose y cols. 2015).

El compromiso más importante asociado al blanqueamiento de dientes es el daño pulpar, que un inicio se puede manifestar como un proceso de sensibilidad y finalizar en un cuadro de necrosis pulpar, y por tal motivo la lesión es irreversible comprometiendo el pronóstico de las piezas dentales (Joiner, 2006).

El aspecto a considerarse en la sensibilidad es el comportamiento clínico del blanqueamiento dental aplicado de manera ambulatoria, tomando en cuenta el cambio de color o aclaramiento de los dientes y la presencia de sintomatología negativa por parte del paciente durante el procedimiento (Eimar y cols. 2012).

Pocos estudios han demostrado que la prevalencia de la sensibilidad es mayor en pacientes masculinos que en pacientes femeninos (Amengual 2011).

Desde un punto de vista Biológico, todas las personas sienten dolor con los mismos estímulos pero en distintas intensidades y se ha demostrado que el umbral del dolor es diferente entre hombres y mujeres según el proceso patológico que pueda atravesar cada paciente, edad, ciclo hormonal, perfil psicológico, actividad física o estímulo recibido (Racine y cols. 2012).

El control de la sensibilidad dental es indispensable cuando se ejecutarán tratamientos estéticos restauradores, protésicos y cualquier tipo de procedimiento clínico porque cuando el dolor subsiste por largo tiempo luego del blanqueamiento se debe diferenciar entre hiperheremia pulpar y necrosis para realizar la terapia paliativa adecuada y evitar riesgos ulteriores. El objetivo

del blanqueamiento dental es crear un sustrato dentario homogéneo en términos de saturación, luminosidad y matiz entre dientes naturales y las restauraciones sean estas cerámicas o de resina (Matis, 2007).

## 2. JUSTIFICACIÓN

Al identificar cuál es el grupo de estudio de mayor prevalencia, se podrá dilucidar los aspectos y procesos histológicos, biológicos y químicos que determinan la aparición en la sensibilidad dental. Se podrán establecer diferentes protocolos de tratamiento y técnicas para poder aplicar agentes blanqueadores sobre la superficie dental, una correcta elección de un agente blanqueador específico en la concentración más adecuada, con el fin de crear un plan de tratamiento singular y predecible para cada situación de acuerdo a la edad y género, lo que ayudaría en la prevención, manejo y control clínico de la sensibilidad post blanqueamiento.

Antes de iniciar el tratamiento se puede predecir si el paciente presenta sensibilidad o problemas asociados con el blanqueamiento controlando el desarrollo de la sensibilidad al realizar ciertos procedimientos clínicos o prescribiendo analgésicos como medida preventiva y pastas dentales diseñadas para tratar los dientes sensibles.

Al explorar a tiempo los síntomas de daño pulpar causados por el blanqueamiento, los dientes serán tratados oportunamente con el fin de mantener un pronóstico favorable a largo plazo.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Blanqueamiento dental**

El blanqueamiento o clareamiento dental es un procedimiento por el cual se modifica el color de las piezas dentales llevándolos a tonos más claros mediante el uso de componentes que actúan sobre los tejidos dentales. En la actualidad, los agentes blanqueadores más utilizados son el Peróxido de Hidrógeno y el Peróxido de carbamida (Gesissberger, 2012).

La terapia de blanqueamiento consiste radicalmente en la aplicación de agentes químicos biocompatibles sobre la estructura del tejido dental, y por un mecanismo de oxidación fraccionará las macromoléculas de los pigmentos orgánicos en moléculas menores que posteriormente serán eliminadas por difusión, lo que resulta en dientes con tonos más blancos (Baratieri y cols. 2003).

El blanqueamiento de dientes vitales es un procedimiento relativamente simple pero muy trascendental al momento de iniciar un tratamiento de rehabilitación oral completo donde el color dental debe ser uniforme para alcanzar el éxito estético proporcionando resultados satisfactorios inmediatamente (Maia y cols. 2008).

A pesar de que las técnicas disponibles y utilizadas en la actualidad son eficaces logrando resultados satisfactorios cercanos al 100%, el éxito del blanqueamiento está directamente relacionado con el factor etiológico causante de las pigmentaciones, por esta razón es primordial realizar un correcto diagnóstico de la causa por la cual se ve alterado color en las piezas dentales (Matis y cols. 2009).

Los dientes pigmentados naturalmente o por factores extrínsecos responden favorablemente al tratamiento de blanqueamiento, sin embargo, en las

pigmentaciones causadas por factores intrínsecos como fluorosis, manchas por tetraciclinas o hierro, el blanqueamiento dental por sí solo no muy eficiente para lograr un resultado estético satisfactorio, y debe ser combinado con microabrasión o restauraciones adhesivas (Arcari y cols. 2008).

### **3.1.1 Agentes de blanqueamiento dental**

Los agentes de blanqueamiento de mayor aplicación independientemente de la técnica a emplear y de acuerdo a su modo de acción son oxidantes, abrasivos, erosivos o combinados. Los agentes oxidantes son los que se utilizan con mayor frecuencia gracias a su elevada eficacia, y de este grupo de sistemas blanqueadores, los más representativos son el peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida (Demarco y cols. 2009).

Clínicamente es esencial diferenciar el grado de concentración de los diferentes peróxidos, mientras más elevada es la concentración del agente blanqueador, la capacidad de oxidación será mayor, por tanto, el poder blanqueador lo será también, disminuyendo el tiempo requerido para lograr obtener un resultado terapéutico satisfactorio (Eimar y cols. 2012).

En la práctica clínica cuando se aplica peróxido de hidrógeno en alta concentración se debe mantener una estricta protección de los tejidos blandos, puesto que al poseer un elevado índice de oxidativo y lesivo sobre la superficie dental, no es recomendable la aplicación autónoma por el mismo paciente (Amengual 2011).

Es preciso estar al tanto de la existencia de un fenómeno óptico caracterizado por que un diente oscuro es capaz de absorber gran cantidad de luz debido a la presencia de enlaces moleculares dentro de la estructura dentaria, haciendo que un diente pigmentado se lo puede observar más oscuro de lo que en realidad podría ser (Duarte J 2007).

El mecanismo de acción de gran parte de los agentes blanqueadores a base de peróxido es la degradación y desintegración de las moléculas oscurecidas de la estructura dentaria, gracias a las moléculas de oxígeno que se libera durante la reacción oxidativa del agente blanqueador sobre el diente (Joubert 2014).

El efecto del Oxígeno sobre estas moléculas pigmentadas, permite que se conviertan en moléculas mucho más simples. Por tal motivo, el diente tendrá la capacidad de reflejar la luz del medio ambiente, estableciendo una percepción óptica más clara de las superficies dentales sometidas al blanqueamiento. La oxidación es un proceso bioquímico pausado que gravita y se fundamenta en la liberación de iones dentro de la estructura dental oscurecida así como de las cadenas de carbono pigmentadas que son transformadas en cadenas claras. En este proceso de oxidación, las cadenas de carbono que normalmente tiene un color amarillo oscuro o marrón son transformadas en grupos OH- que serán incoloros (Hirata, 2011).

### **3.1.1.1 Agentes de Blanqueamiento dental a base de peróxido de hidrógeno**

El peróxido de hidrógeno es un agente blanqueador cuya concentración varía entre el 3 y 50%. Entre las concentraciones de uso más frecuente está la de 35%, que es el equivalente a 100 volúmenes de peróxido de hidrógeno, ofreciendo excelentes resultados terapéuticos con buena tolerancia en los tejidos dentales. La fase líquida de los sistemas de activación química de este agente es el agua oxigenada, mientras que el polvo contiene sulfato de magnesio monohidratado para que la liberación de oxígeno sea más rápida. Además presentan otros elementos tales como la sílica hidratada amorfa, persulfinato de potasio, éter maleato metilvinil y colorantes". En la actualidad se han incorporado diferentes compuestos que mejoran las propiedades del peróxido de hidrógeno, lo que se aumenta el índice de tolerabilidad, sin embargo, aún se siguen presentando inconvenientes durante la práctica clínica

al usar concentraciones más altas a las recomendadas por los fabricantes del producto (Joubert, 2014).

El período de aplicación varía entre 15 y 45 minutos dependiendo de la concentración del peróxido de hidrógeno, pueden ser activados o no por fuentes luminosas, las mismas que sirven para potencializar y acelerar el proceso de oxidación del agente sobre la estructura dental. Este tipo de agente es aplicado única y exclusivamente en el consultorio, observando resultados favorables en la misma sesión (Baratieri y cols., 2014)

Cuando se emplea como tratamiento casero debe utilizarse en concentraciones que van del 3% hasta el 4.5% máximo ya que es muy volátil e inestable, provocando de esta manera lesiones en piel y mucosas.

La aplicación del peróxido de hidrógeno en la consulta se la puede realizar en concentraciones mayores del 35 y 38% y puede ser activada a través de una reacción química o por estimulación de la luz natural o artificial, al utilizar una lámpara de luz halógena, LED o Láser el proceso de blanqueamiento únicamente se acelera sin influir en el resultado final. Se ha demostrado que la técnica de blanqueamiento con luz natural es estadísticamente similar a la técnica activada por dispositivos de luz artificial (Gesissberger, 2012).

Los blanqueadores foto estimulados o de foto activación presentan carotenos como agregados adicionales, estos carotenos transforman la energía lumínica en energía calórica, acelerando el proceso de aclaramiento dental (Kossatz & cols., 2011).

### **3.1.1.2. Agentes de Blanqueamiento dental a base de peróxido de Carbamida.**

El Peróxido de carbamida es un agente blanqueador a base de urea en fase cristalina soluble y contiene aproximadamente un 35% dióxido de hidrógeno en su composición. Se encuentran disponibles en concentraciones de 10%, 16% y

22% aplicándolos directamente en cubetas individuales según la prescripción y criterio profesional (Polydorou & cols. 2007).

Cuando el peróxido de carbamida hace contacto con la saliva se desdobra en urea y peróxido de hidrógeno que a su vez se descompone en moléculas de agua y oxígeno responsable de producir una reacción oxidativa en el interior del diente. La urea actúa permeabilizando el esmalte y los túbulos dentinarios permitiendo un gradiente de difusión del peróxido de hidrógeno al interior de la estructura dental; cuando la urea se degrada en gas carbónico y amoníaco aumenta el pH oral contrarrestando la acidez del peróxido de hidrógeno, de esta manera se reduce el efecto nocivo del agente blanqueador sobre los tejidos (Meireles y cols., 2012).

Cuando se aplica un agente blanqueador a base de peróxido de carbamida al 10% se emplea 3.6% de peróxido de hidrógeno, si la concentración del peróxido de carbamida es de 16% se empleará 5,76% de peróxido de hidrógeno, sin embargo, la asociación dental americana recomienda que la concentración al 10% es la única biológicamente segura (Alaghehmand y cols., 2013).

En la actualidad, para mejorar el desempeño del peróxido de carbamida se han incorporado polímeros como Carbopol y Poyox con el fin de aumentar la viscosidad y potenciar la adherencia del gel a la estructura dental prolongando el período de liberación de oxígeno, logrando un efecto blanqueador en menor tiempo (Mondelli, 2012).

### **3.2. Preparación del tratamiento blanqueador**

Antes de ejecutar un tratamiento de blanqueamiento dental a base de peróxido de hidrógeno es ineludible seguir un protocolo de bioseguridad estricto para asegurar el éxito clínico y disminuir los riesgos que el procedimiento pudiera causar en las superficies dentales y tejidos blandos, lesiones que pueden ir

desde una sensibilidad leve e incluir daños en el esmalte y complejo dentino pulpar de tipo irreversible; ulceraciones en tejidos periodontales y piel, Por esta razón en muchas ocasiones se recomienda realizar aislamiento absoluto (Tredwin, 2007).

El plan de tratamiento se debe establecer exclusivamente después de diagnosticar la etiología de la alteración del color, antes de iniciarlo es fundamental que se realicen todos los procedimientos necesarios para el acondicionamiento de la cavidad oral del paciente, incluyendo instrucciones de higiene bucal y restauraciones provisionales en lesiones activas. La profilaxis dental completa que incluye detartraje supra gingival y subgingival se debe realizar dos semanas antes del blanqueamiento para reducir el riesgo de sensibilidad dental prolongada (Matis, 2008).

Por lo general, la preparación previa del agente blanqueador está determinada por la concentración del producto, así como la presentación que cada casa comercial ofrece, sin embargo existen parámetros similares que todo agente debe cumplir, como evitar la exposición prematura a una fuente de luz, ya sea natural o artificial, proporción exacta entre el peróxido propiamente y el sustrato o espesante en el caso de aplicar productos en gel.

}

En esta fase de preparación, el paciente debe estar debidamente instruido e informado en cuanto al tiempo aproximado de tratamiento, los cambios que se producirán en los tejidos dentales en cuanto a color se refiere y los efectos adversos que pueden ocurrir durante y después del blanqueamiento (Hirata, 2011).

Como en cualquier tratamiento odontológico, en el tratamiento de aclaramiento dental, la anamnesis con el paciente en la que se le exhibe un plan de tratamiento, recibe vital importancia, puesto que en este instante es el momento preciso para explicar detalladamente la terapia a realizar, y las complicaciones e inconvenientes provoca, cuáles son sus limitaciones, cuál es

el su costo económico, la complejidad y el compromiso que demanda por parte del paciente y sus expectativas, y cuál es el resultado final esperado (Demarco, 2009).

### **3.2.1 Anamnesis**

Se orienta al hallazgo de la etiología de la pigmentación dental, tales como la administración de medicamentos en la etapa prenatal o etapas infantiles tempranas como por ejemplo la tetraciclina y sus derivados, el hallazgo de la etiología de las pigmentaciones también incluye conductas que consigan asumir incidencia sobre la respuesta al tratamiento o que lo contraindiquen como el consumo de cigarrillo y otras sustancias (Geissberger, 2012).

En la anamnesis es indispensables recopilar datos importantes como la edad, consumo de medicamentos, patologías existentes, en el caso de las mujeres el ciclo menstrual, ya que estos datos pueden condicionar el desarrollo y severidad de la sensibilidad dental post blanqueamiento (Rathleff, 2016).

### **3.2.2 Examen clínico dental e intra oral.**

Se procede a identificar y diagnosticar la la salud periodontal y el estado de los tejidos orales blandos, alteración de la estructura dental, tales como caries, abrasiones afracciones, atricciones , así como los tratamientos odontológicos deficientes en función y estética, que provocan pigmentaciones parciales o totales en las superficies dentales, por lo que es importante que estas situaciones sean resueltas rápidamente antes de iniciar el tratamiento con agentes blanqueadores. En el caso de reemplazar restauraciones defectuosas se recomienda suplirlas por restauraciones temporales preferentemente de ionómero de vidrio, mismas que posteriormente serán sustituidas por restauraciones adhesivas una vez finalizado el protocolo de blanqueamiento (Reis, 2011).

Es indispensable identificar las restauraciones existentes en el sector anterior aunque se encuentren en buen estado, debido a que el efecto blanqueador no produce cambios de color en restauraciones de resinas o cerámicas; por tal motivo, después del blanqueamiento, las restauraciones que estéticamente fueron satisfactorias pasarán a ser incompatibles con el color de la estructura dental clareada y deberán ser reemplazadas de 8 a 10 días después de concluir la sesión de blanqueamiento (Joiner, 2006).

### **3.2.3 Registro de color**

Es el procedimiento en el que se evalúa el color actual de las piezas dentales previo al tratamiento. Se utilizan guías de color o colorímetros y también espectro fotómetros o colorímetros digitales. Todas las guías de color se deberán ordenar en función del croma o valor, siendo más efectivo y preciso el uso de colorímetros basados en el valor como es el Vita 3D Master plus (Paravina y cols., 2009).

El colorímetro nos permite valorar la cantidad de tonos en los que se llega a modificar el color de un diente y el porcentaje de blanqueamiento que se logró alcanzar después de realizar la terapia. Al utilizar un dispositivo electrónico para registrar el color de los dientes, es indispensable ubicarlos siempre sobre la misma superficie dentaria a evaluar, de tal forma que se pueda cuantificar de forma fácil y exacta las tonalidades pre y post blanqueamiento (Hua, 2015).

Del mismo modo, es importante realizar un mapeo individual de cada pieza dental para identificar cuáles zonas exhiben mayor pigmentación para tomar las debidas precauciones y el protocolo adecuado para que el efecto blanqueador sea uniforme en toda la estructura dental (Hirata 2011).

Para lograr evaluar el efecto terapéutico del blanqueamiento durante el tratamiento es necesario registrar el color inicial (original) de los dientes antes de empezar a ejecutar el procedimiento, para lo cual se puede aplicar una

guía de color estándar basada en el matiz (Vita classic, Vita lumin Vaccum Shade) o una escala más completa basada en el valor y la intensidad (Vita 3D master plus), fotografías intraorales de alta calidad ambientada con luz natural o artificial calibrada a 5500°K, Muchos autores recomiendan efectuar un blanqueamiento estratégico solo en el segmento anterosuperior y utiliza el color de los dientes inferiores que aún no han sido blanqueados como parámetro comparativo. El tiempo empleado para blanquear cada arcada individualmente será superior al tiempo empleado para realizar el blanqueamiento de las dos arcadas conjuntamente y es en este momento donde el paciente puede apreciar el cambio de color en los dientes (Baratieri, 2014).

Uno de los métodos más efectivos para realizar el registro de color es usando el espectrofotómetro Vita esasy shade, este dispositivo electrónico puede capturar el color con un rango de efectividad del 100% sin importar la fuente de luz donde se encuentre el paciente. Este sistema puede registrar el color en la zona central del diente (Medición del color básico), en varios puntos por todo el diente (Medición del color medio), o la zona cervical, la zona central y la zona incisal (Medición de zonas dentales) (Manual Vita Easyshade V., 2016).

Para registrar el color con este sistema se debe pedir al paciente que se sienta y apoye la cabeza para mantenerse en una posición estable y obtener así una medición precisa. Observe primero la transición del color del diente a medir para localizar correctamente el centro de la dentina. Después se debe apoyar la punta de medición en la zona de la superficie de esmalte con dentina subyacente (zona central hasta cervical). Por último, debe asegurarse de que la punta de medición queda nivelada con la superficie del diente. Mientras se mantiene la punta de medición apoyada contra el centro de la dentina del diente, se debe pulsar el botón de medición automática y mantener la punta de medición apoyada contra el diente hasta que suenen dos tonos seguidos que indican que ha finalizado el proceso de medición. Inmediatamente en la pantalla aparecerá la medición del color en la escalas vita classic y vita 3D master (Manual Vita Easyshade V., 2016).

Para medir el color con el sistema 3D master se lo debe realizar en tres pasos con el fin de obtener un registro preciso:

1. Definir la claridad: Se debe sostener la guía de color junto con la boca abierta y a un brazo de distancia, y se elige un valor del grupo 0, 1, 2, 3, 4, 5 al cual pertenece el valor del diente a evaluar, se recomienda hacer esta selección empezando por el valor más oscuro de la escala.
2. fijar la intensidad (Saturación): Luego de haber encontrado el grado de claridad, se debe tomar el abanico del grupo M (tonalidad media) y se lo abre lentamente para definir la intensidad del color y se selecciona una de las tres muestras verticales de color (1,2,3).
3. Fijar la tonalidad: una vez identificada la saturación del color se debe ver si el diente a evaluar es más rojizo o amarillento que la muestra de color seleccionada. (Manual Vita Easyshade V., 2016).

### **3.2.4 Registro fotográfico**

Es indispensable la elaboración de registros fotográficos digitales intraorales y extraorales antes y después de ejecutar la terapia de blanqueamiento, esto nos permite evaluar y comparar los cambios de la tonalidad del color de las piezas dentales tratadas. Para ello es necesario el uso de una cámara tipo réflex que por su alta calidad de imagen focal puede definir y establecer patrones de color puntualmente en cada superficie dental a evaluar (McLaren, 2012).

Otra de las ventajas de las fotografías intraorales es que nos permite valorar el tratamiento en forma conjunta con el tono de la piel del paciente, involucrando el color de los ojos, y el aspecto facial, facilitando evaluar el tratamiento blanqueador en forma integral.

Debido a que la imagen digital tiene potencial para su uso en la determinación de la sombra dental, resultando importante en situaciones en las que el color

del diente, incluyendo una descripción de los defectos, como la hipoplasia del esmalte o descalcificación, y la translucidez deben ser comunicada entre el clínico y el técnico de laboratorio cuando se requiera realizar una restauración adhesiva en un diente blanqueado con algún tipo de defecto. Además, las imágenes digitalizadas se pueden transmitir electrónicamente.

El registro de color con espectrofotómetros y colorímetros digitales se han introducido recientemente y demostraron ser eficientes; sin embargo, estos dispositivos son bastante costosos, lo que puede restringir su aplicación a las prácticas dentales. Por lo tanto, el desarrollo de un sistema de selección de sombras simple con alta fiabilidad obtenida con una cámara digital réflex calibrada correctamente es muy valiosa sobre todo para la transmisión de información (Schropp, 2009).

### **3.3. Técnicas básicas de la aplicación de agentes blanqueadores en dientes vitales.**

Los diferentes sistemas de blanqueamiento dental para piezas con vitalidad que se encuentran disponibles en el mercado, señalamos aquellas que permiten suministrar resultados satisfactorios de una manera confiable, segura y altamente previsible (Swain, 2009).

#### **3.3.1. Técnica con Peróxido de Hidrógeno**

##### **3.3.1.1 Técnica quimoactivada.**

El producto blanqueador se aplica directamente sobre las superficies dentales, estableciendo una película de gel aproximada de entre 1 y 3mm recubriendo las caras vestibulares y una pequeña parte de las caras palatinas y linguales de los dientes respectivamente para cada arcada, dejando actuar el gel por un tiempo aproximado de entre 15 y 45 minutos máximo. Concluido este lapso de tiempo se succiona el gel con la ayuda de eyectores finos o los que se

utilizan para tratamientos endodónticos, y se procede al lavado posterior con abundante agua. Se puede repetir este procedimiento máximo 2 y 3 veces por cada sesión (Marson y cols., 2008).

### **3.3.1.2 Técnica de fotopolimerización**

Para esta técnica se emplean sistemas de lumínicos que emanan luz fría tales como luz LED, Sistemas de láser, diodos, plasma, luz halógena, sin embargo, esta última ha demostrado ser poco efectiva para ejecutar blanqueamientos dentales debido al calor que emiten.

El protocolo para esta técnica es casi universal y es el siguiente:

Aislamiento con barrera gingival de fotocurado recubriendo el tejido correspondiente a encía marginal y a las papilas interproximales con una capa de 3-5 mm x 1 mm de grosor. La barrera gingival tiene que cubrir entre 0,5 y 1 mm las superficies. Para este paso, es obligatorio colocar separadores labiales para permitir la ubicación de la barrera gingival así como del blanqueamiento dental.

Mezclar el Peróxido de hidrógeno con el espesante en la proporción 3 moléculas de peróxido de hidrógeno por cada molécula del espesante, es decir, una proporción de 3 a 1 por cada diente, y para línea de sonrisa completa de deben mezclar 21 gotas del peróxido de hidrógeno por cada 7 gotas del espesante.

Con micro brush se deben cubrir las caras vestibulares e interproximales de los dientes a tratar y se debe extender ligeramente hasta los bordes palato incisales de los dientes anteriores y caras oclusales en piezas posteriores.

Cada capa de gel debe ser de 0.5 mm a 1 mm de grosor. Para la aplicación del agente se puede emplear luz LED o cualquier dispositivo de luz fría durante 20 segundos por cada diente de manera alternada, por ejemplo pz 14,

12, 21... o pieza 14, 44, 13, 43, etc., accionando la luz a una distancia de 0.5 a 1 cm de las superficies dentales. Por cada aplicación del agente blanqueador se recomienda efectuar dos activaciones de luz.

El Gel debe actuar por un tiempo estimado de 15 minutos desde el momento de su aplicación sobre la superficie de cada uno de los dientes.

Con otro micro brush se debe dispersar el gel sobre cada diente 3 o 4 veces para despejar posibles burbujas de oxígeno producidas mientras ocurre la reacción de oxidación y permitir el contacto adecuado del gel con los dientes. Finalizado el tratamiento se debe aspirar el agente blanqueador con una cánula de endodoncia y posteriormente lavar los dientes con abundante agua y con una sonda, cuchareta o explorador se procede a retirar la barrera gingival (Kugel, 2009).

Si el resultado obtenido no es satisfactorio, se pueden repetir las técnicas con un intervalo entre 7 y 15 días dependiendo del producto aplicado y de las indicaciones de cada fabricante, este intervalo de tiempo entre cada sesión se debe a que el oxígeno liberado por parte del agente blanqueador impide la adhesión debido que se potencializa la capa inhibida en la restauración adhesiva (Rodríguez y cols., 2009).

### **3.3.1.3. Protección tisular**

Las técnicas de blanqueamiento dental en las que se utilizan peróxidos involucran varios de riesgos sobre los tejidos periodontales y tejidos blandos adyacentes a las piezas dentales involucradas en la terapia debido a las características oxidativas y causticas propias de los agentes de aclaramiento (Baratieri 2014).

El protocolo de protección para los tejidos bucales y faciales se aplicará en función del tipo de agente blanqueador y de su concentración, sin embargo, en la actualidad se ha establecido un protocolo único de bioseguridad cuando se aplica peróxido:

Aislamiento con barrera gingival fotopolimerizable recubriendo la encía marginal y las papilas interproximales con una capa de 3-5 mm por 1 mm de grosor. La barrera gingival tiene que recubrir entre 0,5 y 1 mm las superficies correspondientes al tercio cervical. Para este paso, es obligatorio posicionar separadores labiales para permitir la aplicación de la barrera gingival y del agente blanqueador. Otra forma de conseguir aislamiento de los tejidos es realizar aislamiento absoluto con dique de goma y clamps de todas las piezas dentales como si se tratase de un protocolo para operatoria dental convencional o para prótesis fija; la ventaja de este tipo de aislamiento radica en que se aíslan todos los tejidos orales incluyendo encía, lengua, paladar y carrillos, logrando un campo mucho más visible, libre de humedad y con mayor seguridad para el paciente, Hoy en día está en boga el uso de sistemas de aislamiento libres de clamps y arco de young en las cuales el dique está sujeto a un sistema de retención labial que permite lograr una fijación extrema sin causar daño en el periodonto, este dique es muy flexible por lo que al perforarlo para adaptarlo en las piezas dentales no se desgarran, tiene un acceso para el eyector de saliva, y su colocación y retiro es muy fácil, reduciendo el tiempo clínico (Bizhang y cols., 2009).

#### **3.3.1.3.1 Protección adicional**

Es importante realizar la protección de los ojos, rostro del paciente, auxiliar y del profesional que ejecuta el procedimiento, puesto que se está aplicando un agente caustico y por el uso potencial de sistemas de iluminación de cualquier tipo para la aceleración de los componentes activo del agente de aclaramiento dental (Hirata, 2011).

#### **3.3.2 Técnica con Peróxido de Carbamida.**

Con el correcto diagnóstico y planificación, es importante corregir restauraciones defectuosas, controlar la salud periodontal, sellar cavidades abiertas y realizar profilaxis 10 días antes del blanqueamiento con el fin de

reducir el riesgo de sensibilidad dental durante el proceso (Alaghehmand, 2013).

### **3.3.2.1 Toma de impresiones**

Para realizar las impresiones de ambas arcadas se debe utilizar hidrocoloide irreversible o se puede utilizar silicona de condensación o adición o debido a su excelente estabilidad dimensional lo que permite crear un modelo de trabajo preciso y confiable. Se recomienda que las impresiones sean vaciadas en yeso tipo III o tipo IV; el modelo no debe presentar burbujas que impidan su adaptación y retención, especialmente en el tercio cervical ya que esta zona es más resistente al agente blanqueador debido a su elevada saturación (Arcari, 2008).

### **3.3.2.2 Confección de alivios.**

Los alivios se realizan directamente en el modelo de trabajo con el fin de crear un espacio donde se depositará y alojará el agente blanqueador para que entre en contacto directo con las piezas dentales y no se desplace de su posición dentro de la cubeta, de igual manera, los alivios evitan que el peróxido ingrese al medio oral (Rossenstiel, 2010).

Los alivios se deben realizar en la cara vestibular de los dientes, deben tener un espesor de 0.5mm y extenderse 1mm más allá de los bordes cervical e incisal. Los alivios serán confeccionados en materiales acrílicos o de resina fotopolimerizable (Polydorou, 2007).

### **3.3.2.3 Confección de las cubetas**

Las cubetas deben ser confeccionadas directamente sobre el modelo con los alivios respectivos, para ello se empelarán láminas de acetato rígido n° 40, 60 o con un espesor de 0.8mm para evitar la dispersión del producto hacia el

medio bucal. Al momento de realizar el recorte, la cubeta debe extenderse 2mm del margen cervical tanto por vestibular como por cervical con el fin de lograr una adaptación cómoda y perfecta y sellado efectivo evitando que la saliva ingrese al interior de la cubeta y diluya el agente blanqueador (Francci & cols. 2010).

#### **3.3.2.4 Régimen de uso diario.**

El tiempo de tratamiento es directamente proporcional a la concentración del agente blanqueador y al factor etiológico de las pigmentaciones (Mondelli, 2012).

Los agentes blanqueadores se pueden utilizar en un régimen diario durante la noche en tiempos relativamente cortos que van de 30 minutos a 2 horas (Meireles 2012)

En un estudio clínico no tan reciente se observó que el resultado obtenido después de 16 días de tratamiento con peróxido de carbamida al 10% usado durante ochos horas diarias fue similar al resultado obtenido por el mismo agente usado durante una hora por el mismo período (Tredwin 2007).

#### **3.3.3 Técnica de blanqueamiento en dientes no vitales**

Antes de iniciar el aclaramiento, es necesario obtener una toma radiografía del diente que va a ser aclarado para verificar sus condiciones. El tratamiento debe estar dentro de los estándares endodóncicos aceptables (Rodrigues, 2009).

Registrar el color de los dientes del paciente a través de una guía de colores validada o una fotografía digital antes de iniciar el aclaramiento (Tay y cols., 2009).

Es necesario que se realice el sellado de la región cervical del diente que va a ser clareado. Utilizando una sonda periodontal, verifique la longitud de la

corona clínica del diente. Añada 3mm a esta medida y anote su valor que será la referencia de la extracción del material obturador. El sellado impide la difusión del agente aclarador para la región de cemento y periodonto (Bizhang, 2009)

Realizar una buena apertura coronaria extrayendo restauraciones presentes, dentina cariada, etc. Con la cámara pulpar limpia, profundice la entrada del conducto, extrayendo aproximadamente 3mm de obturación para la confección del sellado del canal. Verifique con la sonda periodontal la medida de la extracción. Se recomienda que el sellado del canal sea hecha con un ionómero de vidrio en un espesor mínimo de 2mm para un sellado mejor (Eimar, 2012).

Realice el aislamiento de los tejidos con protector gingival polimerizable, mezclar las fases del aclarador en la proporción de 3 gotas de peróxido para 1 gota de espesante. Generalmente 3 gotas de peróxido para 1 gota de espesante son suficientes para una aplicación. Aplicar en la superficie vestibular y dentro de la cámara pulpar con la ayuda de un pincel. Una capa de aproximadamente 1mm de espesor es suficiente (Francci, 2010).

Si se quiere utilizar un equipo emisor de luz, inicie la aplicación de luz inmediatamente después de aplicar el gel. Para cada equipo hay un protocolo específico de tiempo de exposición de luz. Siga las instrucciones del fabricante. Cuando se emplea o un sistema de fotopolimerización, se recomienda aplicar la luz durante 40 segundos sobre el diente por vestibular y 40 segundos por palatino o lingual. Esperar 5 minutos y aplicar la luz nuevamente. Dejar que el gel actúe el tiempo necesario para completar 15 minutos a partir del inicio de la aplicación (Marson y cols., 2008).

Eliminar el gel utilizando aspiración (cánula de endodoncia) antes de reaplicar el producto. En la misma sesión se pueden hacer hasta tres aplicaciones de gel. Después de finalizar las aplicaciones del agente aclarador, lave y seque el diente. Restaure provisionalmente la cavidad y acompañe el resultado de

aclarador durante una semana como mínimo. Si es necesario, repita las aplicaciones hasta 4 veces (Matis, 2009).

Al final de todo el proceso de aclaramiento, se debe restaurar definitivamente el diente aclarado. Se recomienda esperar un mínimo de 7 días antes de realizar la restauración que es el tiempo para la estabilización del color del diente y eliminar el oxígeno residual. Durante la reacción oxidativa del peróxido se liberan moléculas de oxígeno formando una capa inhibida que interfiere en el proceso de adhesión de los sistemas de composite (Kougel, 2009).

### **3.4. Efectos adversos en el tratamiento blanqueamiento dental**

#### **3.4.1 Alteraciones en la estructura dental**

Uno de los efectos de los agentes blanqueadores sobre la estructura dental es la reducción de la microdureza del esmalte y la disminución de la resistencia en la unión adhesiva. Según estudios *in vitro*, los agentes blanqueadores de bajas concentraciones alteran la estructura del esmalte de manera mínima. Y en estudios *in vivo* afirman que este daño mínimo sobre la estructura dental se debe a las enzimas provenientes de la saliva que actúan como un remineralizante de la superficie del esmalte, revirtiendo el efecto del agente blanqueador (Kimyai y cols., 2017).

Los agentes blanqueadores a base de peróxido de hidrógeno en altas concentraciones producen daños aún mayores en la superficie del esmalte, sin embargo son reversibles. En cuanto a la resistencia de la unión adhesiva, se ha comprobado que después de aplicar el blanqueamiento aún se continúa generando una reacción oxidativa en menor medida en la cual permanece un remanente de oxígeno molecular en el interior de la estructura dental y que es responsable de inhibir la polimerización completa de los sistemas adhesivos, por tal razón, se recomienda que las restauraciones con protocolos adhesivos sean realizadas de 7 a 15 días después de finalizar el tratamiento de

blanqueamiento dental ya que en estudios in vitro se ha demostrado que este es el tiempo indispensable para que las moléculas de oxígeno residuales puedan ser eliminadas y el proceso de adhesión pueda llevarse a cabo eficazmente. Es muy importante señalar que tras obtener el resultado estético deseado, existen límites para la aplicación del agente blanqueador. Los dientes presentan un punto de blanqueamiento máximo conocido como punto de saturación, al llegar a este punto, la estructura dental deja de ser blanqueada y empieza un proceso de degradación del contenido orgánico del esmalte, llegando a causar daños irreversibles en la estructura del diente (Baratieri 2014).

### **3.4.2 Irritación gingival**

La sensibilidad gingival es un efecto secundario poco frecuente al momento de realizar blanqueamiento dental, cuya incidencia es inferior al 6%. Uno de los factores causantes de su apareamiento es la filtración o el contacto del gel blanqueador en las estructuras orales blandas como lo son los labios y el tejido gingival, sin embargo, en la mayoría de los casos este tipo de lesiones son reversibles ya que perduran de dos a tres horas después del primer contacto y se manifiestan con dolor moderado durante los primeros minutos (Minoux, 2008).

El agente blanqueador a base de peróxido de hidrógeno en altas concentraciones es corrosivo para estructuras de contenido orgánico, produciendo lesiones irritativas localizadas e incluso ulcerativas, por tal razón, es importante manipular correctamente el producto, para lo cual se están indicadas las barreras gingivales fotopolimerizables para evitar el contacto directo del gel con la encía para que de esta forma el agente blanqueador se encuentre únicamente en contacto con el tejido dental (Rais, 2011).

En la mayoría de casos, las lesiones sobre el tejido son reversibles pese a su severidad, van desde lesiones descamativas leves por quemadura hasta una

pequeña úlcera; únicamente se han reportado casos menores al 3% de lesiones que han causado daño irreversible al tejido gingival y ha sido mayormente relacionada a la susceptibilidad del paciente al agente blanqueador, estas lesiones irreversibles generalmente se presentan en el tercio cervical cuando se ha infiltrado una importante cantidad del agente clareador y ha permanecido mucho tiempo en contacto con el periodonto provocando reabsorciones gingivales (Henostroza, 2007).

### **3.4.3 Sensibilidad dentaria post-operatoria.**

En primer lugar es fundamental saber que la sensibilidad dental se produce debido a los túbulos dentinarios expuestos que intercomunican al tejido pulpar con el medio bucal, por tal motivo, el grado o índice de hipersensibilidad está afectado directamente por el número y tamaño de los túbulos dentinarios expuestos. La elevada respuesta del tejido pulpar y dentinal se expresa como dolor agudo, palpitante y ardiente, provocando en un estímulo perjudicial que activa fibras nerviosas específicas (fibras C) transfiriendo impulsos electroquímicos al SNC, donde son descifrados como dolor. La Hipersensibilidad es más frecuente en superficies vestibulares siendo los caninos y bicúspides las piezas dentales más afectadas (Medina, 2009).

La Teoría hidrodinámica propuesta, afirma que al aplicar un estímulo nocivo sobre la dentina se suscita un movimiento interno del líquido de los túbulos dentinarios, que a su vez provocará estímulos nerviosos en el tejido pulpar, transmitiendo impulsos dolorosos.

Según la teoría hidrodinámica, el calor origina esparcimiento y desplazamiento del líquido hacia el interior de los túbulos dentinarios, mientras que el frío y los estímulos táctiles actuarán de forma contraria para originar dolor (Hewlett, 2007).

En el caso específico de la sensibilidad dentaria asociada al blanqueamiento, está ligada al ingreso de peróxido de hidrógeno desde el esmalte hacia la

dentina, generando de esta manera injurias al tejido pulpar, está contraindicando realizar la terapia de blanqueamiento en pacientes con antecedentes de hipersensibilidad con dientes microfracturados. Los pacientes sometidos a blanqueamiento manifiestan la presencia de sensibilidad 7 días luego del procedimiento. La hipersensibilidad mucho mayor se aplica agentes a base de peróxido de carbamida superiores al 15% (Díaz, 2009).

Histológicamente es fácil ver alteraciones vasculares en el tejido pulpar presentando vasodilatación y tumefacción vascular, y desplazamiento de células inflamatorias en el perímetro circundante del tejido pulpar que se encuentran contiguos a la superficie dental donde se aplicó el peróxido (Kina y cols., 2010).

Sin embargo las alteraciones en el tejido se desvanecen en un plazo de dos semanas desde el inicio de la aplicación (Fugaro y cols., 2004).

La sensibilidad dental es el resultado de la capacidad de difusión del peróxido de hidrógeno al interior de la estructura dentaria pudiendo incluso llegar al tejido pulpar. El índice de sensibilidad luego del tratamiento de blanqueamiento dental es igual al 65% (Matis, 2009).

Mientras que el blanqueamiento prescrito con peróxido de carbamida a bajas concentraciones provoca sensibilidad leve, el blanqueamiento en consultorio con peróxido de hidrógeno en altas concentraciones puede provocar sensibilidad moderada o severa, siendo necesario en la mayoría de casos la prescripción de analgésicos. Al utilizar mayores concentraciones de peróxido de hidrógeno, existe disminución en la microdureza del esmalte con mayor rapidez. Esta alteración se ha relacionado con la acción oxidativa del agente blanqueador sobre la fase orgánica de los tejidos duros del diente. La interrupción de la matriz orgánica del esmalte resulta en una pérdida de cristales adamantinos, dejando zonas de erosión intercaladas con áreas de

esmalte intacto, con lo cual se observa una superficie de esmalte áspera y muy sensible a estímulos térmicos (Hewlett, 2007).

En algunos casos, el índice de sensibilidad fue reportado con mayor incidencia al utilizar fuentes de luz activadoras para proporcionar resultados más rápidos, por tanto, es muy importante evaluar la necesidad de aplicar estas fuentes de luz para acelerar el proceso; en estudios recientes se observaron que en realidad el resultado estético obtenido después de un blanqueamiento con o sin luz es similar para ambos casos. La aplicación de luz halógena es una de las alternativas más utilizadas en el blanqueamiento odontológico, teniendo en cuenta que es una luz visible, con una longitud de onda cercana a la luz ultravioleta, sin ser la misma de ésta, lo que proporciona más seguridad al operador. A nivel dental, no causa daños ni alteraciones en el esmalte y puede acelerar o aclarar en mayor proporción la estructura dental en un procedimiento de blanqueamiento (Marson y cols., 2008).

Además de los factores relacionados con la técnica de blanqueamiento, la concentración del agente, pH de la solución, tiempo de aplicación, frecuencia y el uso o no de luz; existen factores innatos del paciente que condicionan la aparición, su intensidad, tiempo de duración están relacionados con la edad, sexo, hábitos, salud periodontal. Por tanto, analizar todos estos factores será determinante en la elección de la técnica adecuada para cada paciente y en qué casos está totalmente contraindicado realizar el blanqueamiento como por ejemplo en pacientes jóvenes donde el tejido y la cámara pulpar son amplios, provocando daños irreversibles en el paquete vásculo nervioso del diente (Bizhang y cols., 2009).

#### **3.4.4 Lesiones en el Tejido Pulpar**

El tejido pulpar experimenta variaciones estructurales y funcionales en relación con la edad, al igual que otros tejidos del organismo. Estos cambios no solo ocasionan modificaciones en la morfología pulpar, sino también en la

capacidad de formar dentina reparativa como un mecanismo de defensa cuando existe una lesión progresiva sobre la estructura dental; de la misma manera, estos cambios en la pulpa desencadenan un aumento o disminución en su capacidad de respuesta biológica frente a estímulos térmicos, mecánicos o químicos, concediendo como respuesta una reacción biológica asociada al dolor e inflamación del tejido pulpar (Tay y cols., 2009).

En estudios resientes de histomorfometría se evidenció una disminución importante en la cantidad de células del tejido pulpar al momento de comparar dientes de pacientes jóvenes con dientes de pacientes de edades avanzadas, proporcionando como resultado la reducción del espesor y la densidad de la capa odontoblástica y la capa celular. Estos resultados se reflejan en anteriores investigaciones, en las cuales evidenció una desvalorización de la densidad en los odontoblastos y de subodontoblásticas. En este estudio se demostró que la cantidad total de células del complejo pulpar disminuyen alrededor del 50% entre las edades de 20 y 70 años, además se informa que el número de células se reduce en casi 100% en piezas dentales no erupcionadas, frente a un 33% en dientes de pacientes de edades avanzadas. Del mismo modo se evidenció que la densidad de la capa de odontoblastos se reduce aproximadamente del 15,6 al 40,6%, cuando compararon tejidos pulpares de pacientes entre 51 y 60 años en relación a pacientes más jóvenes de entre 10 y 30 años de edad. Adicionalmente se observó significativamente una reducción en el número de células de la capa subodontoblástica entre 32,2 y 57,5% en pacientes jóvenes de entre 10 y 30 años con relación a pacientes entre 51 y 60 años (Barrios, 2011).

En todos los estudios de histomorfometría, realizados hasta el momento se ha observado que en el núcleo del tejido pulpar la cantidad y el volumen de vasos sanguíneos, vasos linfáticos, de fibras nerviosas, fibras colágenas son mayores en paciente jóvenes (de 10- 30años) que en pacientes de edad avanza (de 50-60años), de esta manera se explica por qué lo pacientes

jóvenes son más susceptibles de desarrollar una respuesta hipersensibilidad dental frente a agentes lesivos o irritantes que se aplican directamente en las piezas dentales (Stavrianos, 2008)

Por tanto, un factor determinante para la prevalencia de la sensibilidad pos tratamiento tiene relación directa con la edad del paciente, puesto que en pacientes jóvenes la cámara pulpar es más ancha, y el tejido dentinario es menos amplio y más permeable, facilitando el ingreso de moléculas del agente blanqueador a base de peróxido de hidrógeno por medio del esmalte hacia el interior de la dentina, provocando irritación pulpar, por lo que, la reacción oxidativa del agente blanqueador en paciente jóvenes es más exagerada. Cuando se aplica agentes blanqueadores sobre los tejidos dentales jóvenes, se han evidenciado alteraciones del paquete vásculo nervioso del tejido pulpar generando vasodilatación acompañada de inflamación vascular, así mismo, se puede evidenciar infiltración de células inflamatorias alrededor de la pulpa lesionada, manifestando signos clínicos iguales a los de la hiperemia pulpar o una pulpitis reversible (Botino y cols., 2010).

Radiográficamente también se puede distinguir un ensanchamiento del tejido pulpar y de la zona correspondiente al ligamento periodontal (Minoux, Serfaty, 2008).

### **3.5. Tratamiento para la sensibilidad asociada al blanqueamiento dental**

Para disminuir la sensibilidad, es recomendable el uso de antiinflamatorios antes de realizar la sesión de blanqueamiento. La sensibilidad no siempre significa que un procedimiento ha sido agresivo desde el punto de vista biológico, ya que el umbral del dolor es distinto para cada paciente puesto que es una experiencia sensorial subjetiva, sin embargo, la sensibilidad es un proceso natural del diente en respuesta a un agente oxidativo sobre su superficie (Atiyeh, 2017)

Actualmente se recomienda la siguiente terapia farmacología para el alivio de la sensibilidad: Administración de Feldene (piroxicam) 20mg por vía sublingual o Spidufen (Ibuprofeno) 600mg, treinta minutos antes de iniciar el procedimiento.

Si la sensibilidad persiste y tenemos la seguridad que no existe daño pulpar irreversible, se prescribirá ibuprofeno de 600mg cada 8 horas durante un período de cuatro días. Otra alternativa, es la administración de meloxicam 15mg cada 24 horas durante un período de 3 días y máximo 4 días (Rathleff, 2016 ).

La razón por la que se elige el ibuprofeno es porque su acción analgésica y antiinflamatoria actúa inhabilitando la acción bioenzimática de las moléculas COX-1 y COX-2 (enzimas responsables de generar dolor y del proceso inflamatorio).

El mecanismo de acción del ibuprofeno consiste en inhibir la infiltración de leucocitos hacia las zonas del tejido inflamado, de esta manera queda bloqueada la liberación de citoquinas y elementos que actúan en los receptores nociceptivos en el tejido lesionado por parte de los leucocitos responsables de la inflamación (Tomado del vademécum de especialidades médicas 2015)

EL meloxicam tiene un mecanismo acción similar al ibuprofeno, pero es más selectivo hacia la COX-2 (principal mediador del dolor y la inflamación) inhibiendo su acción al máximo, por tanto, ofrece mejores resultados clínicos para el control del dolor en menor tiempo y con dosis más bajas que otros Aines (Tomado del vademécum de especialidades médicas 2015).

Actualmente para el tratamiento de la hipersensibilidad y para la obliteración de los túbulos dentinales lesionados, se han empleado “nano partículas de hidroxiapatita”, producidas biotecnológicamente por una técnica llamada

“DENTAID” que es básicamente un proceso de reparación nanobiológica de todos los tejidos lesionados en las cuales que las nanopartículas que tienen en un tamaño y volumen adecuados se depositarán directamente sobre el esmalte lesionado, de tal forma que los túbulos dentinarios que se han expuesto durante el tratamiento o previos a él, se obliterarán y sellarán inhibiendo la transmisión de impulsos y estímulos causantes de dolor. Adicionalmente, estas nano partículas generan un manto de protección y recubrimiento resistente al cepillado dental (Alaghehmand, 2013).

Actualmente la Comisión Europea afirmó que el peróxido de hidrógeno con una concentración de hasta el 36% puede ser aplicado con un margen de seguridad positivo, siempre y cuando sea controlado y supervisado por un profesional odontólogo calificado siguiendo adecuadamente los protocolos clínicos para este tratamiento, un aumento exagerado en la concentración del agente blanqueador podría traer como consecuencia una necrosis pulpar inmediata (Chang, 2005).

Con la intención de reducir el índice de sensibilidad pos blanqueamiento, los fabricantes de estos productos están incorporando en su composición agentes desensibilizantes como el nitrato de potasio que actúa despolarizando las terminaciones nerviosas; y el fluoruro de sodio que induce la obliteración de los túbulos dentinarios. Agentes blanqueadores modernos también incorporan calcio en su composición, las moléculas de calcio inhiben la formación de iones OH y de radicales libres causantes de estrés oxidativo en la pulpa, de esta forma se evita la inflamación y la consecuente necrosis pulpar (Roderjan y cols., 2015).

### **3.5.1 Acción de los Productos desensibilizantes**

La acción de productos como el nitrato de potasio al 5%, flúor, fosfato de sodio y benzoato de sodio pueden actuar obstruyendo los túbulos dentinarios bloqueando los mecanismos hidrodinámicos que ocurren al interior de la

dentina intratubular mediante la creación de una capa importante de barrillo dentinario. Otro de los mecanismos de acción de estos productos se produce al momento de aplicarlos directamente sobre la dentina afectada en la cual se altera inmediatamente la actividad neural de la pulpa disminuyendo la excitabilidad y la transmisión del impulsos nerviosos desde el complejo dentino pulpar (Hewlett, 2007)

#### **3.5.1.1. Oclusión de los túbulos dentinarios y bloqueo del movimiento de fluidos**

Estudios experimentales ejecutados “in vivo” e “in vitro” han cuantificado fisiológica y orgánicamente el efecto de diversos tratamientos sobre la permeabilidad de la dentina, evaluando el nitrato de potasio al 5%, el cloruro de estroncio al 10%, fluoruro de sodio al 2%, combinación del fluoruro de sodio al 2% y cloruro de calcio al 2%, nitrato de plata, el oxalato monopotásico al 3%, el oxalato bipotásico al 30% con el fin de reducir drásticamente la hipersensibilidad dental a corto plazo. El resultado de esta investigación arrojó los siguientes datos: La acción del oxalato monopotásico al 3% es significativamente superior al del oxalato bipotásico al 30%, pero es inferior aunque no estadísticamente diferente al efecto producido cuando se combinan ambos oxalatos. El nitrato de plata, tiene un efecto ostensible y casi inmediato al momento de aplicarlo sobre un diente sensible con dentina expuesta, sin embargo su efecto es inferior al producido por las sales de oxalato, adicionalmente, el nitrato de plata no es usado en la actualidad por su efecto pigmentador y la dificultad de removerlo de la superficie del diente (Hewlett, 2007).

Otro estudio similar demostró que el nitrato potasio al 5%, el cloruro de estroncio al 10% y el fluoruro de sodio al 2% no producen una disminución marcada de la permeabilidad capilar y por ende de la hipersensibilidad dentaria aun cuando no exista dentina expuesta (White, Lawless, Fatade, Baig, von Koppenfels, 2007).

### **3.5.1.2. Modificación de la actividad neural y sensitiva de la pulpa.**

La acción de los iones de potasio disminuyen la actividad neural y sensitiva del complejo dentino pulpar. Se ha demostrado que el aumento de la concentración extracelular del ion de potasio induce a una despolarización completa de la membrana celular, de tal forma que se inactiva la actividad sensorial por 15-20 segundos en el tejido pulpar (Felman, 2013).

La acción de los iones de nitrato no son efectivos como agentes reductores de la actividad neural y sensorial intrapulpar, de la misma manera, los iones de sodio son totalmente inefectivos al momento de reducir de la actividad neural, más bien elevan la excitabilidad neural. Por otro lado, el oxalato férrico ha demostrado ser eficaz al momento reducir de la actividad neural por períodos cortos de tiempo, por lo que su aplicación sobre un diente sensible debe ser más frecuente para lograr un efecto deseado (Bernardon, 2010).

Los colutorios que contienen cationes divalentes tienen cualidades efectivas para disminuir la actividad neural. El cloruro de calcio y el cloruro magnesio son excelentes reductores de la actividad sensitiva cuando se aplica un estímulo térmico sobre un diente sensible, sin embargo, su acción es menos eficaz que las soluciones con contenido de iones de potasio. De igual forma, el cloruro de estroncio (componente activo de las pastas dentales actuales) ha demostrado ser efectivo únicamente en concentraciones elevadas pero no pueden ser aplicadas clínicamente, y al ser comparado con las sales de oxalato y el nitrato de potasio incorporado en las pastas dentales, tiene un efecto menos elevado y menos prolongado para lograr disminuir la actividad sensorial del tejido dentino pupar (Burki, 2013).

### **3.6. Factores adicionales a considerar en el blanqueamiento dental**

#### **3.6.1 Eficacia**

Investigaciones del tratamiento de blanqueamiento dental han sido favorables en cuanto a la efectividad del resultado estético. Según estudios clínicos tanto para la técnica con luz y sin luz el resultado ha sido satisfactorio aunque a intervalos de tiempo diferente. En estos estudios se demostró que la terapia de blanqueamiento es eficaz cuando se realizan dos sesiones aplicando peróxido de hidrógeno al 35% durante 15 minutos en tres aplicaciones por sesión cuando se utilizan fuentes de luz para acelerar el proceso; y 45 minutos aproximadamente cuando no se utiliza luz, sin embargo, el resultado estético se puede observar desde la primera aplicación. Es muy importante señalar que en el estudio no se especificó el tipo de luz utilizada ni la intensidad que esta posee para activar el producto, razón por la cual es muy importante seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a fuentes lumínicas se refiere para activar el agente blanqueador (Shi & cols. 2012).

#### **3.6.2 Longevidad**

Un factor muy importante al elegir la técnica para lograr un efecto estético a largo plazo es el mantenimiento del color con el paso del tiempo. Estudios actuales demuestran que la longevidad no es siempre es predecible; al momento de realizar evaluaciones longitudinales de casos clínicos reportados luego de un año del tratamiento el éxito logrado fue del 90%, después de tres años fue del 62% y luego de 10 años fue el 43%. Otra forma de proporcionar mayor estabilidad a largo plazo es combinar la técnica de consultorio (peróxido de hidrógeno) con la técnica de blanqueamiento casero (peróxido de carbamida), así, en la primera sesión, el peróxido al 35% es aplicado directamente para obtener un resultado estético inicial y a partir de ese momento se prescribe el peróxido de carbamida a bajas concentraciones con el uso de una cubeta personalizada hasta obtener el resultado deseado, la ventaja de este protocolo es que aumenta la longevidad, el resultado estético y disminuye la sensibilidad dental drásticamente (Maia y cols., 2008).

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Comparar la sensibilidad dentaria post blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% entre hombres y mujeres de 18 a 30 años de edad”

### 4.2 Objetivos específicos

1. Examinar la presencia y grado de severidad de la sensibilidad post blanqueamiento en los diferentes grupos de estudio seleccionados después de 3 horas, 6 horas, 12 horas, 18 horas, 21 horas y 24 horas por cada sesión realizada
2. Identificar las piezas dentales en las cuales se presenta mayor sensibilidad dental post blanqueamiento.
3. Evaluar el cambio de color de los dientes en los grupos de estudio mediante el método de medición subjetivo y objetivo de colorimetría.

## **5. HIPOTESIS**

### **5.1 Hipótesis alternativa**

La Sensibilidad dentaria pos blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% será mayor en hombres que en pacientes mujeres.

### **5.2 Hipótesis nula**

No existe diferencia en la presencia de sensibilidad dentaria pos blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% entre pacientes hombres y mujeres.

## **6. MATERIAL Y METODOS**

### **6.1. Tipo de estudio**

In vivo. Comparativo y cuantitativo. Estudio Aleatorio.

### **6.2. Universo**

Pacientes masculinos y femeninos de 18 a 30 años de la Clínica Odontológica de la UDLA

### **6.3. Muestra**

60 pacientes elegidos de acuerdo a los parámetros establecidos de inclusión y exclusión

### **6.4. Criterios de inclusión**

Se incluirán s pacientes con las siguientes características:

- Pigmentaciones extrínsecas de leves a moderadas
- Estado óptimo de salud periodontal
- Higiene buco dental correcta
- Color A2 o más saturados en incisivos centrales superiores

### **6.5. Criterios de exclusión**

- Se incluirán s pacientes con las siguientes características:
- Presencia de micro facturas, dentina expuesta y lesiones cervicales
- Lesiones cariosas activas
- Restauraciones en el sector anterior.
- Antecedentes de sensibilidad dental

- Tratamiento previo de blanqueamiento dental
- Tratamiento previo de ortodoncia (3 meses antes)
- Aditamentos protésicos fijos o removibles, excepto inlays
- Anomalías morfológicas y del desarrollo
- Bruxismo
- Embarazadas o en periodo de lactancia.
- Mujeres durante ciclo menstrual
- Patología tiroidea no controlada
- Pacientes tratados con complejo B de manera prolongada.

## 6.6. Flujograma

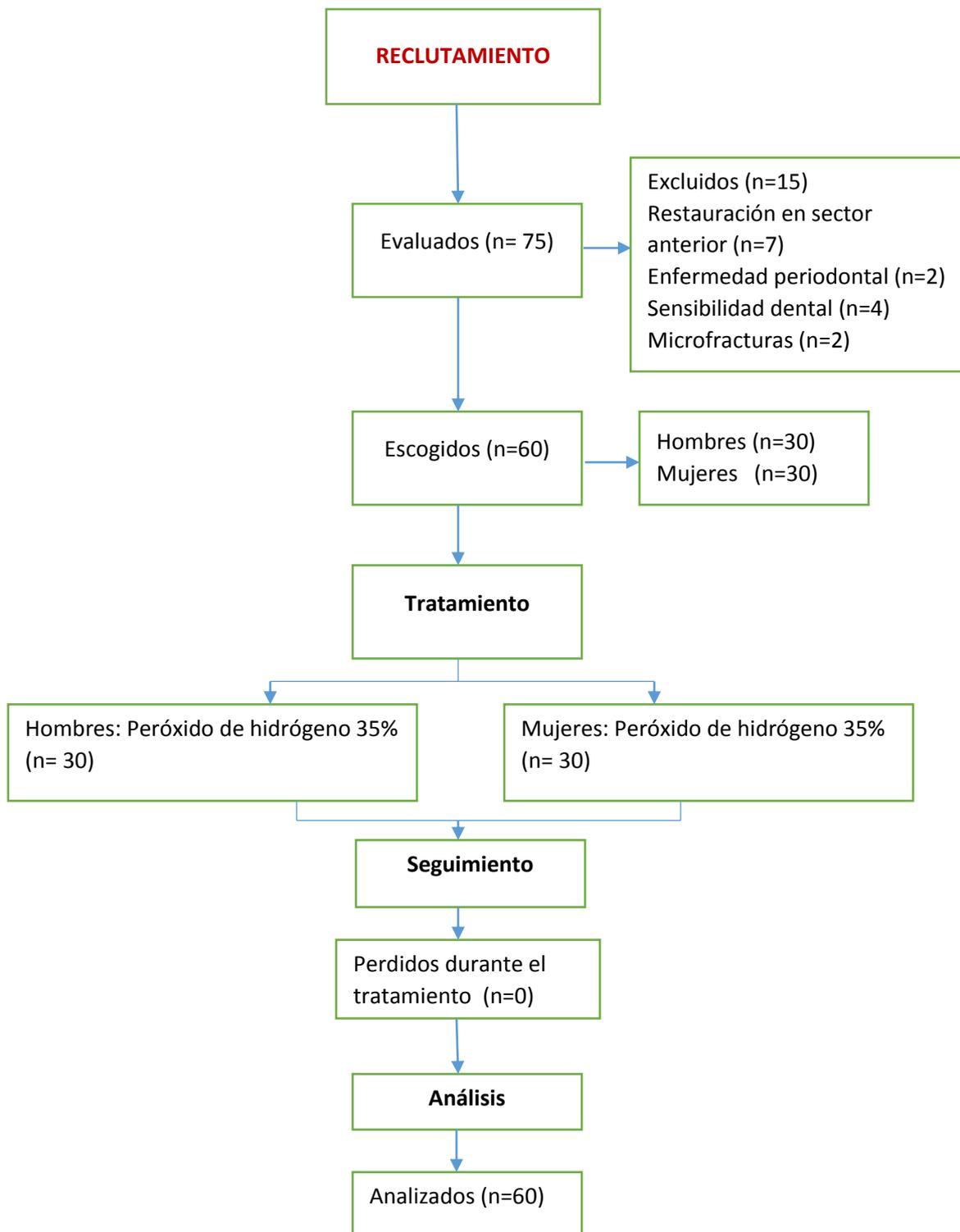


Figura 1. Flujograma

## 6.7. Descripción del método

Para este estudio In vivo se seleccionaran 30 pacientes masculinos de 18 a 30 años, y 30 pacientes femeninos de 18 a 30 años, a quienes se les aplicará un tratamiento de blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35 %. Se aplicará el tratamiento en una y dos sesiones según el caso.

El agente blanqueador será Whiteness Hp de la casa FGM. El blanqueamiento se realizará en una sola cita y con el siguiente protocolo:

1. Profilaxis
2. Registro del color con colorímetro vita classic , vita bleach 3d master y vita easy shade V antes y después de cada sesión ( Figuras 1, 2,3)



*Figura 2.* Registro de color con vita classic.



*Figura 3.* Registro de color con vita bleach.



*Figura 4.* Registro de color con Easy shade

3. Aislamiento con barrera gingival de fotocurado recubriendo el tejido correspondiente a encía marginal y a las papilas interproximales con una capa de 3-5 mm de ancho y de 1 mm de grosor. La barrera gingival tiene que recubrir entre 0,5 y 1 mm las superficies. Para este paso, es obligatorio colocar separadores labiales para permitir la ubicación de la barrera gingival así como del blanqueamiento dental (Figura 4).



*Figura 5.* Aislamiento de tejido con barrera gingival

4. Con la plancha de mezcla que incorpora el kit, se debe mezclar el Peróxido de hidrógeno con el espesante en un volumen de 3 gotas de peróxido de hidrógeno con una molécula (gota) del espesante, es decir, una proporción de 3 a 1 por cada diente, y para línea de sonrisa completa de deben mezclar 21 gotas del peróxido de hidrógeno por cada 7 gotas del espesante (Figura 5).



*Figura 6.* Preparación del blanqueamiento

5. Con micro brush se deben cubrir las caras vestibulares e interproximales de los dientes a tratar y se debe extender ligeramente hasta los bordes pálato incisales de los dientes anteriores y caras oclusales en piezas posteriores. Cada capa de gel debe ser de 0.5 mm a 1 mm de grosor (Figura 6).



*Figura 7.* Colocación del agente blanqueador sobre las piezas dentales.

6. El Gel debe actuar por un tiempo estimado de 15 minutos desde el momento de su aplicación sobre la superficie de cada uno de los dientes. Con otro micro brush se debe dispersar el gel sobre cada diente 3 o 4 veces para despejar posibles burbujas de oxígeno producidas mientras ocurre la reacción de oxidación y permitir el contacto adecuado del gel con los dientes (Figura 7 y 8).

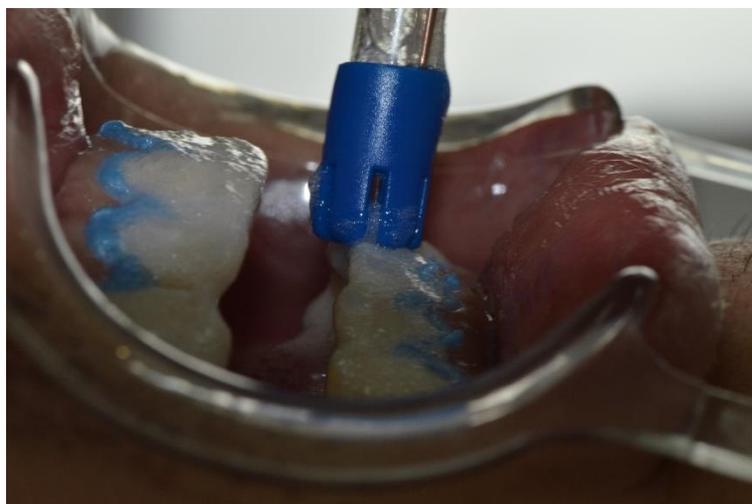


*Figura 8.* Distribución del agente blanqueador sobre la superficie total de los dientes.



*Figura 9.* Control de burbujas con ayuda de microbrush

7. Finalizado el tratamiento se debe aspirar el agente blanqueador con una cánula de endodoncia y posteriormente lavar los dientes con abundante agua y con una sonda, cuchareta o explorador se procede a retirar la barrera gingival (Figuras 9 y 10).



*Figura 10.* Aspiración del agente blanqueador con cánula de succión



*Figura 11.* Retiro y lavado del agente blanqueador.

8. Obtener registros fotográficos con cámara réflex para uso clínico de cada paso, monitorear la sensibilidad en cada etapa del blanqueamiento y tomar los datos correspondientes.

9. Finalizado el tratamiento se procederá a evaluar el grado de sensibilidad en cada grupo y luego se realizará un estudio comparativo entre cada grupo según edad y género; y mediante cuadros estadísticos establecer en que grupo se presentó mayor prevalencia de sensibilidad dentaria pos blanqueamiento. La sensibilidad se medirá con la escala VAS y escala de 5 puntos.

### **6.8. Análisis estadístico**

Pruebas no paramétricas, prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes, pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, test de Mann-Whitney para contraste de hipótesis.

## **6.9. Identificación de variables**

### **6.9.1. Variable independiente**

Sensibilidad dentaria pos blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%

### **6.9.2. Variable dependiente**

Pacientes masculinos y femeninos de 18 a 30 años con pigmentaciones extrínsecas.

## 7. RESULTADOS

Tabla 1

*Cuadro de resultados finales de cambio de color por género entre hombres y mujeres*

		PERIODOS EVALUACIÓN	Masculino		Femenino		P
			Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
<b>ΔUCV</b>	PIEZA 11	Primera - Segunda	4,35	±2,54	2,93	±2,12	A (0,014)
		Primera - final	8,45	±4,04	6,80	±3,59	B (0,053)
	PIEZA 13	Primera - Segunda	5,58	±2,75	4,17	±3,46	A (0,041)
		Primera - final	10,65	±4,76	10,77	±5,30	B (0,845)
<b>ΔE</b>	PIEZA 11	Primera - Segunda	4,97	±2,09	3,73	±2,59	A (0,012)
		Primera - final	8,97	±3,59	7,83	±3,96	B (0,244)
	PIEZA 13	Primera - Segunda	5,81	±2,47	5,10	±3,09	B (0,181)
		Primera - final	10,68	±4,32	11,93	±4,88	B (0,230)

A: ( $P < 0,05$ ) Significancia estadística

B: ( $P > 0,05$ ) No se tiene significancia estadística

En La tabla 1 al analizar el cambio de color de la pieza 11 se muestra que hay diferencia significativa entre hombres y mujeres al comparar la primera y segunda sesión ( $\Delta UCV$   $p=0.014$ ) ( $\Delta E$   $p= 0,012$ ). No hay diferencia significativa del cambio de color al comparar la primera y sesión final entre hombres y ( $\Delta UCV$   $p=0.053$ ) ( $\Delta E$   $p= 0,244$ ).

Al analizar el cambio de color de la pieza 13 se muestra que si hay diferencia significativa entre hombres y mujeres al comparar la primera y segunda sesión con  $\Delta UCV$  ( $p=0.041$ ). No hay diferencia significativa del cambio de color al comparar la primera y segunda sesión con  $\Delta E$  ( $p= 0,0181$ ). No hay diferencia significativa del cambio de color al comparar la primera y sesión final ( $\Delta UCV$   $p=0.845$ ) ( $\Delta E$   $p= 0,230$ ).

Tabla 2  
 Medianas e intercuartiles de intensidad de sensibilidad aplicando la escala numérica.

Periodo de evaluación	Escala numérica	Hombres	Mujeres
		Mediana (q1-q3)	Mediana (q1-q3)
Primera sesión	Inmediato	3 (2-3) Aa	2 (0,25- 3)
	3 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	6 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	9 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	12 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	15 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
Segunda sesión	<b>Inmediato</b>	<b>3 (2-3) Aa</b>	<b>2 (0-3) Aa</b>
	<b>3 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-1,75)Aa</b>
	<b>6 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>9 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>12 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>15 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>

La tabla 2 Indica que no hay diferencia significativa en el sensibilidad evaluada con la escala numérica cuando se compara cada género vs primera sesión y segunda sesión (hombres ( $p=1,00$ ) y mujeres ( $p= 0.180$ ). Fue demostrado que no existe diferencia entre hombres y mujeres en las diferentes sesiones evaluadas ( $p=0.655$ ).

Tabla 3  
 Medianas e intercuartiles de intensidad de sensibilidad aplicando la escala VAS.

Periodo de evaluación	Escala VAS	Hombres	Mujeres
		Mediana (q1-q3)	Mediana (q1-q3)
Primera sesión	Inmediato	6,5 (5-8,75) Aa	4 (0,25-6,75)
	3 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	6 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	9 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	12 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	15 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
Segunda sesión	<b>Inmediato</b>	<b>7 (4-7) Aa</b>	<b>4 (0-5) Aa</b>
	<b>3 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0- 3,5) Aa</b>
	<b>6 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>9 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>12 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>15 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>

La tabla 3 indica que no hay diferencia significativa en el sensibilidad evaluada con la escala numérica cuando se compara cada género vs primera sesión y segunda sesión (hombres ( $p=0.317$ ) y mujeres ( $p= 0.180$ )). Fue demostrado que no existe diferencia entre hombres y mujeres en las diferentes sesiones evaluadas ( $p=0.655$ ).

Tabla 4

*Riesgo absoluto de sensibilidad según el periodo de evaluación entre hombres y mujeres*

Primera sesión

Períodos de evaluación	Grupos	
	hombres	mujeres
Inmediatamente después	27 (90%)	22 (73%)
3 horas	5 (17%)	13 (43%)
6 horas	3(10%)	4 (13%)
9 horas	1(3%)	0
12 horas	0	1(3%)
15 horas	0	1(3%)
18 horas	0	0
21 horas	0	0
24 horas	0	0

Segunda sesión

Períodos de evaluación	Grupos	
	hombres	mujeres
Inmediatamente después	26 (87%)	20 (67%)
3 horas	7 (23%)	9 (30%)
6 horas	2 (7%)	1 (3%)
9 horas	1 (3%)	2 (7%)
12 horas	0	0
15 horas	0	0
18 horas	0	0
21 horas	0	0
24 horas	0	0

Tabla 4 indica que no existe diferencia estadística significativa de sensibilidad entre hombres y mujeres tanto en la primera como en la segunda sesión ( $P>0,05$ ).

Tabla 5

*Riesgo absoluto del porcentaje de sensibilidad entre hombres y mujeres durante la primera y segunda sesión con in IC del 95%.*

Primera sesión

<b>GRUPOS</b>	<b>SENSIBILIDAD %</b>	<b>95% IC</b>
Hombres	93	88- 98
mujeres	83	79- 87

Segunda sesión

<b>GRUPOS</b>	<b>SENSIBILIDAD %</b>	<b>95% IC</b>
Hombres	93	88 - 98
mujeres	90	85 - 95

Tabla 5 indica que no existe diferencia estadística significativa de sensibilidad entre hombres y mujeres tanto en la primera como en la segunda sesión ( $P > 0,05$ ).

## 8. DISCUSIÓN

El tratamiento de blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno es un mecanismo de óxido reducción dentro de la estructura del diente, en la cual se libera agua y oxígeno molecular ( $O_2$ ) que actúa como agente reductor de los pigmentos cromógenos. En esta reacción se fraccionan las macromoléculas de los pigmentos orgánicos en moléculas menores que posteriormente serán eliminadas por difusión al medio externo, de esta forma, el diente tendrá la capacidad de reflejar la luz del medio ambiente, estableciendo una percepción óptica más clara de las superficies dentales sometidas al blanqueamiento dando como resultado dientes con tonos más blancos (Chang y cols., 2005).

Después de realizar la evaluación de color y sensibilidad de cada paciente a través del tiempo se aceptó la hipótesis nula en cuanto a sensibilidad se refiere, es decir, no existe diferencia significativa en la presencia de sensibilidad dentaria pos blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% entre pacientes hombres y mujeres.

Este efecto clareador se observó completamente a lo largo del estudio con cada uno de los pacientes evaluados desde la primera hasta la tercera sesión y fue similar tanto para hombres como para mujeres debido a que la composición del esmalte (95% matriz inorgánica, 1% matriz orgánica y 4% agua) y dentina (70% matriz orgánica, 20% matriz orgánica y 10% agua) no difieren para cada uno de los géneros (Matesanz y cols., 2015).

El resultado para la valoración del cambio de color entre la primera sesión vs. la segunda sesión y primera sesión vs. Última sesión son estadísticamente significativos, lo que indica que la terapia de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% es completamente efectiva tanto para género masculino como femenino. La eficacia clínica del aclaramiento también se puede demostrar por la diferencia entre el valor numérico asignado a la escala de color obtenida al inicio del tratamiento y el valor numérico obtenido al final del

tratamiento, se considera que un blanqueamiento ha sido realmente efectivo cuando en promedio se obtiene un avance de 3 a 4 tonos en promedio por cada sesión de blanqueamiento (Paravina, 2009).

Se utilizaron dos escalas para evaluar el cambio de color de las piezas dentales antes y después de cada sesión: Easy shade (objetiva) y vita classic (subjetiva) y al comparar dichas escalas se demostró que vita classic es igual de precisa que Easy shade, para que existan resultados similares entre ambas escalas y obtener un registro adecuado con la escala subjetiva es indispensable el entrenamiento apropiado del observador y tomar en cuenta variables como la hora del día, temperatura y la luminosidad del ambiente donde se realice el registro puesto que el easy shade al ser un espectrofotómetro con una fuente de luz autónoma permite medir los componentes de reflexión del espectro de color de forma cuantitativa, mientras que para obtener un registro adecuado con la escala subjetiva, el ambiente de luz donde se realice la toma del color debe estar regulado a una temperatura de 5000°K y el ojo del observador debe estar correctamente adiestrado para no obtener registros errados de los dientes a evaluar. Otra desventaja de las escalas subjetivas es que no se puede registrar la translucidez ni la terminación de la superficie dental, aspecto que es muy importante al momento de realizar restauraciones estéticas con resina o cerámica (Dorgia, 2007).

Para obtener un registro de color adecuado con la escala subjetiva, no se aconseja obtener varios dientes de forma simultánea, una vez que se establece un valor, se debe dejar pasar uno o dos minutos para continuar con la recolección de las muestras, puesto que al realizar muchas tomas de forma continua los bastones y conos del ojo son estimulados exageradamente alterando el proceso en la toma del color (Chu, 2004).

Al momento de realizar la toma con Easy shade, es indispensable colocar el dispositivo de luz de forma paralela al diente con el fin de cubrir la totalidad del espacio cromático del diente y permitir la reflexión, refracción y dispersión de

la luz en la superficie dental. Por esta razón, se aconseja realizar una segunda o incluso una tercera toma del registro de color de los dientes caninos debido a que su convexidad permite que la luz del espectrofotómetro se disipe de forma irregular sobre la superficie dental. De la misma manera, es muy importante realizar un mock-up con una abertura en la cara vestibular del diente a examinar para que en cada toma del color el registro sea siempre sobre la misma área (Devigus y cols., 2004).

La sensibilidad se presenta cuando al aplicar el agente blanqueador, las moléculas del peróxido de hidrógeno atraviesan la estructura de la superficie del diente hasta la dentina donde se estimulan los odontoblastos, de tal manera que se genera un movimiento interno de fluidos provocando un trastorno de la actividad neuro-pulpar que se traduce en dolor, adicionalmente, en este proceso inflamatorio, la temperatura intrapulpar aumenta alrededor de 5.5°C (Vélez, 2007).

Este proceso es igual tanto para el género masculino como para el femenino, sin embargo aunque la presencia de sensibilidad pos blanqueamiento varía entre hombres (90% de casos) y mujeres (73% de casos) no es estadísticamente significativo como se mencionó anteriormente.

Para analizar la sensibilidad pos blanqueamiento se utilizaron dos escalas, la escala numérica y la escala visual análoga VAS con fin de obtener un registro con mayor índice de confiabilidad y comprobable para dicho proceso biológico. En este estudio se consiguió demostrar que ambas escalas son igual de confiables ya que al análisis estadístico y en pruebas de comparación las dos demostraron valores estadísticos similares. Por tanto, se evidenció que no hay diferencia significativa en la sensibilidad evaluada cada género en primera sesión vs segunda sesión para cada una de las escalas al ser comparadas entre sí ( $p=0.655$ ).

En 2002, Haywood afirma que el 70% de pacientes sufre sensibilidad durante el blanqueamiento dental, pero también indica que el blanqueamiento no es la causa “*per se*” para la aparición de sensibilidad en la mayoría de casos, sino que los pacientes tienen ya una predisposición orgánica para que este proceso ocurra, sin embargo en este estudio no se señala en qué género se presenta el mayor índice de sensibilidad (Henostroza, 2007).

Es muy importante señalar que los dientes y los huesos se diferencian del resto de tejidos, debido a que son formados por una matriz inorgánica y orgánica compuesta de colágeno sustancialmente. La incorporación de la fase mineral sobre el colágeno confiere rigidez a los huesos y dientes, por tanto, la respuesta a estímulos dolorosos será diferente a la de cualquier otro tejido (Matesanz y cols., 2015).

Adicionalmente, dependiendo de la función biológica que desempeñe cada tejido, la transmisión de impulsos nerviosos será diferente hacia la corteza cerebral, en la mayoría de tejidos los estímulos son transmitidos por las fibras A delta (mielínica), mientras que la transmisión de impulsos desde las piezas dentales es a través de las fibras C (amielínica), generando una respuesta diferente aun cuando se aplique el mismo estímulo sobre tejidos diferentes, y por esta misma razón el dolor dental se manifiesta de forma aguda y con mucha frecuencia suele ser irradiado a estructuras orofaciales adyacentes (Guyton, Hall, 2011).

En la región orofacial existen áreas inervadas por diferentes nervios, y conectadas entre sí (sinapsis) como el trigémino, glossofaríngeo, el nervio auricular, el nervio aurículo temporal del mandibular, la rama auricular del nervio facial y rama cutánea del plexo cervical, haciendo que odontalgia sea irradiada y de intensidad elevada en la mayoría de veces cuando se presenta (Madland, Feinmann, 2010).

El dolor orofacial en general es uno de los más frecuentes en la población occidental y tiene una incidencia de 70% a 89% en varones y un 77% a 97% en mujeres, siendo el dolor dentario la primera y principal causa de este tipo de afección (Annino, Goguen, 2003).

En un estudio realizado en 2004 en el que participaron 58% de mujeres y el 42% de hombres divididos en dos grupos para evaluar la eficacia analgésica entre el diclofenaco de sodio y el ibuprofeno después de la extracción quirúrgica de terceros molares inferiores incluidos, se demostró que no existe diferencia estadística entre ambos medicamentos ( $P > 0,05$ ), también se examinó si el umbral del dolor pos operatorio depende de factores como el tipo de incisión, cantidad de osteotomía y odontosección y se determinó que no influyen en la aparición de dolor sin embargo, sí parece influir el sexo del paciente y es el único factor con tendencia a ser estadísticamente significativo, señalando que las mujeres referían mayor dolor en las escala VAS después de la cirugía (Esteller y cols., 2004).

Recientemente también se realizó un estudio comparativo para determinar el umbral del dolor entre distintos grupos, latinos vs caucásicos hombres y mujeres, el resultado de estudio indica que hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes de la escala de Likert y escala VAS Las mujeres tenían una mayor percepción de dolor que los hombres a los 2min 50sec en el VAS después de aplicar estímulos físicos y térmicos sobre las manos, pies, y región lumbar. Al final de dicha investigación, se encontró que los latinos y las mujeres reportan mayor índice de dolor con un estímulo estandarizado en comparación con la población caucásica y los hombres respectivamente ( $p < 0.0001$ ) (Aufiero y cols., 2017).

Dentro del campo de la farmacología específica para el tratamiento del dolor, una vez que se desencadena este proceso fisiológico, es muy importante identificar el grupo etario y el género al que pertenece el paciente con el fin de establecer una terapia específica y efectiva para dicha afección, ya que según

la edad y el sexo del paciente habrá mayor o menor respuesta a la terapia con medicamentos (Bunzli 2017); por ejemplo, se ha demostrado que en la terapia del dolor para el tratamiento de una lesión neuronal sensitiva periférica, el complejo B tiene un mayor índice de eficacia en pacientes del sexo femenino en edad adulta que pacientes masculinos de la misma edad (Torres, 2012).

Un estudio señala que en procedimientos odontológicos tales como endodoncia o cirugía dento alveolar cuando se aplica bupivacaína se puede lograr un efecto analgésico usando 2 mg / Kg de epinefrina en el caso de las mujeres, mientras que los hombres requieren 3 mg / Kg para lograr el mismo efecto, de la misma manera, se evidenció que al usar lidocaína con epinefrina en las mujeres, ellas requieren 5 mg / Kg, mientras que los hombres requieren 7 mg / Kg (Malamed, 2004).

Finalmente, es importante mencionar que a lo largo del tiempo ha existido gran controversia sobre la hipótesis de que podía haber diferencias en la percepción del dolor entre hombres y mujeres, muchas veces estas diferencias de género no son tomadas en cuenta en investigaciones destinadas hacia la terapia del dolor durante la práctica clínica. Posiblemente esta diferencia en la percepción involucra aspectos relativos a mecanismos biológicos tales como diferencias hormonales, genéticas y factores psicológicos. En cuanto al factor psicológico se refiere, existe la teoría que las mujeres desarrollan la tendencia a prestar más atención a los aspectos emocionales del dolor que sufren, mientras que los hombres proporcionan mayor relevancia a los aspectos sensoriales, es decir, se concentran en las manifestaciones físicas que perciben. Sin embargo, estudios recientes, afirman que las mujeres podrían sufrir más episodios dolorosos pero son mejor tolerados y manejados con respecto a los hombres (Schweizer y cols., 2017).

## 9. CONCLUSIONES

La terapia de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% es efectiva tanto para género masculino como femenino, los cambios de color registrados desde la primera hasta la tercera sesión fueron estadísticamente significativos ( $P < 0,05$ ).

Las escalas de medición objetiva (Easy Shade) y subjetiva (vita classic y vita bleach) demostraron tener igual fidelidad y precisión al momento de obtener los registros de color para cada una de las piezas evaluadas en las diferentes sesiones de blanqueamiento.

La sensibilidad pos blanqueamiento es una respuesta fisiológica ante la aplicación de peróxido de hidrógeno sobre la superficie del diente, este proceso es igual para el género masculino y para el femenino, sin embargo aunque la presencia de sensibilidad pos blanqueamiento varía entre hombres y mujeres no existe diferencia significativa ( $P > 0,05$ ).

La sensibilidad es una manifestación clínica en donde el investigador no es capaz de determinar el umbral del dolor, es el paciente quien puntualiza la presencia y la intensidad del dolor, puesto que al ser un síntoma es intrínseco para cada paciente.

## REFERENCIAS

- Alaghehmand H, Esmaeili B, Sheibani SA. (2013). Effect of fluoride-free and fluoridated carbamide peroxide gels on the hardness and surface roughness of aesthetic restorative materials. *Indian J Dent Res.* 24(1).478-483
- Amengual Lorenzo. (2011). “Incorporación del blanqueamiento dental en la práctica clínica diaria”. *Gaceta Dental.* 260 (1). 140-145
- Amigo, D. (2014). Estudio comparativo de la efectividad del blanqueamiento dental en diferentes grupos de edad. *Gaceta dental.* 262 (1). 14-19
- Annino D, Goguen L. (2003). Pain from the oral cavity. *Otolaryngol Clin North Am.* 36(6):1127-35.
- Arcari G, Baratieri L, De Freitas (2008). Influence of the duration of treatment using a 10% carbamine peroxide bleaching gel on dentin: an in situ study. *Quintessence Int.* 36(1).15-24
- Atiyeh F, Hamid M, Rahman N. (2017). Evaluating the effect of antioxidant agents on shear bond strength of tooth-colored restorative materials after bleaching: A systematic review. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials.* 71 (1)156–164.
- Aufiero M, Stankewicz H, Quazi S, Jacoby J, Stoltzfus J. (2017). Pain Perception in Latino vs. Caucasian and Male vs. Female Patients: Is There Really a Difference?. *West J Emerg Med.* 18(4):737-742
- Baratieri L y cols. (2014). Soluciones clínicas fundamentos y técnicas. Blanqueamiento de dientes vitales. Sao Paulo-Brasil. Ed Gen.
- Baratieri L, Maia E, Araujo E. (2003). Clareamiento de dientes. Odontología restauradora: fundamentos e posibilidades. Sao Paulo. Ed Santos.
- Barrios F y cols (2011). Histomorfometría de los cambios por envejecimiento en la pulpa dental humana, *Revista Internacional ciencia odontológica.* 8(1), 33-43.
- Berger T, Baratz A, Gutmann J. (2014). In vitro investigations into the etiology of mineral trioxide tooth staining. *J Conserv Dent.* 17(6); 526-530.

- Bernardon J, Sartori N, Ballarin A, Perdigão J, Lopes GC, Baratieri L (2010). Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent*.35(1):3-10.
- Bizhang M, Chun Y, Damerou K, Singh P, Raab WH-M, Zimmer S. (2009). Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper Dent*. 34(6): 635-41.
- Bunzli S, Smith A, Schütze R, Lin I, O'Sullivan P. (2017). *J Orthop Sports Phys Ther*. 13 (1) :1-27
- Burki Z, Watkins S, Wilson R, Fenlon M. (2013). A randomised controlled trial to investigate the effects of dehydration on tooth colour. *J Dent*. 41(3):250-7.
- Cadenaro M, Breschi L, Nucci C, Antonioli F, Visintini E, Prati C, et al. (2008). Effect of two in-office whitening Agents on the Enamel Surface in vivo: A morphological and Non-contact Profilometric Study. *Dent Oper*. 53(2):127-134.
- Cavalli V, Arrais CA, Giannini M, Ambrosano G. (2004). High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. *J Oral Rehabil*. 31(1).155-159.
- Chang H, Ramli N, Yap A, Lim C. (2005) Effect of hydrogen peroxide on intertubular dentin. *J Dent*, 33 (1). 259- 363.
- Chu J, Devigus A, Mieleszko A. (2004). The physics of color en Fundamentals of color: Shade Matching and comunication in esthetic dentistry. *Quintessence Chicago*. 3-17.
- Chu J, Devigus A, Mieleszko A. (2004). Elements affecting color en Fundamentals of color: Shade Matching and comunication in esthetic dentistry. *Quintessence*. 40-3
- Demarco FF, Mairelis SS, Masotti AS. (2009) Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Bras Oral Res.*;23:64-70.
- Díaz (2009). Niveles de erosión dentaria por efecto de agentes clareadores. *Revista Odontológica U. San marcos*. 12(1). 3-5.
- Duarte J. (2007). Opalescence: The key to natural esthetics. *Quintessence Dent Technol*. 30(1). 7-20.

- Eimar H, Siciliano R, Abdallah MN, Nader SA, Amin WM, Martinez PP. (2012). Hydrogen peroxide whitens teeth by oxidizing the organic structure. *J Dent.* 40(1). 25-33.
- Esteller V, Paredes J, Valmaseda E, Berini L, Gay C.(2004). Eficacia analgésica del diclofenaco sódico vs. ibuprofeno después de la extracción quirúrgica de un tercer molar inferior in cluido. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 9(1):444-453.
- Felman D, Parashos P. (2013). Coronal tooth discoloration and white mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 39(4):484-7.
- Francci C, Marson FC, Briso ALF, Gomes MN. (2010). Clareamento dental Técnicas e conceitos atuais. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* (1):78-89.
- Gandolfi MG, Silvia F, H PD, Gasparotto G, Carlo P. (2008). Calcium silicate coating derived from Portland cement as treatment for hypersensitive dentine. *J Dent* 36 (1) :565-78.
- Geissberger, M. (2012). Odontología estética en la práctica clínica. Buenos Aires. Editorial Amolca.
- Guyton J, Hall H. (2011). Tratado de fisiología médica. Ed Elseiver.
- Hewlett E. (2007) Etiology and management of whitening-induced tooth hypersensitivity. *J Calif. Dent Assoc* 1(35). 499-506.
- Heymann, O. (1997) Bleaching of vital teeth. *Quintessence.* 28 (6), 420-427.
- Hua X Kou Qiang Y, Xue Z . (2015). “ Analysis of the color difference between discolored teeth and corresponding shade tabs in Vita Classical shade guide”. *West China Journal of Stomatology.* 33(4). 388-392.
- Joiner A. (2006). The bleaching of teeth: a review of the literature. *J.Dent.* 34(1), 412-419
- Joubert, R. Dell Acqua, A. &cols. (2014). Odontología adhesiva y estética. Madrid-España. Editorial Ripano.
- Kimyai S, Bahari M, Naser-Alavi F, Behboodi. (2017). Effect of two different tooth bleaching techniques on microhardness of giomer S. *J Clin Exp Dent.* 9(2). 249-253

- Kina S, y cols. (2010) "Respuesta del tejido pulpar vital Después de la aplicación de blanqueamiento dental de uso profesional". *Revista Internacional de Endodoncia*. 43 (1). 572-580.
- Kossatz S, Dalanhol A, Cunha T, Loguercio A, Reis A. (2011). "Efecto de la activación de la luz sobre la sensibilidad dental después del blanqueamiento en el consultorio. *Revista de Odontología y Cirugía*" 36(3):251
- Kugel G, Ferreira S, Sharma S, Barker ML, Gerlach RW. (2009). Clinical trial assessing light enhancement of in-office tooth whitening. *J Esthet Restor Dent*. 21(5): 336-47.
- Madison S., Walton R.: (2005) Reabsorciones cervicales después de aclaramiento de los dientes tratados endodónticamente. *Revista internacional de Endodoncia.*, 16 (12): 570-574.
- Madland G, Feinmann C. (2010). Chronic facial pain: a multidisciplinary problem. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 71(6):716-9.
- Maia E, Baratieri L, Andrada M, Vieira L. (2008). The influence of two home-applied bleaching agents on enamel: an in situ study. *J Dent*. 36(1). 2-7.
- Malamed S (2004). pharmacology of vasoconstrictors. in: *Handbook of local anesthesia*. 5th ed. st louis, Mo:41-54.
- Marson FC, Sensi LG, Vieira LCC, Araújo E. (2008). Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. *Oper Dent*. 33(1): 15-22.
- Matesanz E, Vallet M, Izquierdo I, Torres C. (2015). New approach to determine the morphological and structural changes in the enamel as consequence of dental bleaching. *Materials Letters*. 14(1). 298- 302.
- Matis B, Cochran MA, Eckert G. (2009) Review of the effectiveness of various tooth whitening systems. *Open Dent*. 34(2). 230-235.
- Matis B. (2008). Clareamento Parte clínica. *Int J Br Dent*. 11(3), 216-218.
- Medina C. (2009) Hipersensibilidad dentinal: Una revisión de su etiología, patogénesis y tratamiento. *Av. Odontoestomatol*. 25 (3), 137-146.

- Meireles SS, Fontes ST, Coimbra LA, Della Bona Á, Demarco FF. (2012). Effectiveness of different carbamide peroxide concentrations used for tooth bleaching: an in vitro study. *J Appl Oral Sci.* 20. 186(1)-191.
- Minoux M, Serfaty R. (2008). "Vital tooth whitening: Adverse biological effects. Clinical review. *Quintessence.* 39 (1), 645-659.
- Mondelli RFL, Azevedo JFDG, Francisconi AC, Almeida CM, Ishikiriyama SK.(2012). Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods - two year follow-up. *J Appl Oral Sci.* 20(4):435-43.
- Paravina R, Johnston W, Powers J. (2007) New shade guide for evaluation of tooth whitening- colorimetric study. *J Esthet Restor Dent.* 19(5): 276-83.
- Paravina, R. (2008). New shade guide for tooth whitening monitoring: visual assessment. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18319088>
- Polydorou O, Hellwig E, Auschill TM. (2007) The effect of at-home bleaching on the microhardness of six esthetic restorative materials. *J Am Dent Assoc.* 138(1). 978-84.
- Racine M, Tousignant-Laflamme Y, Kloda LA, et al. (2012). A systematic literature review of 10 years of research on sex/gender and experimental pain perception—part 1: Are there really differences between women and men? *Clin J Pain.* 153 (3):602–18.
- Rathleff M, Roos E, Olesen J, Rasmussen S, Arendt-Nielsen L. (2016). Self-reported recovery is associated with improvement in localised hyperalgesia among adolescent females with patellofemoral pain—Results from a cluster randomised trial. *Clin J Pain.* 32(5):428–34
- Reis, A. (2011). AD Clinical effects of prolonged application time of an in-office bleaching gel. *Oper Dent,* 8(45), 590-596.
- Rezende M. (2015). "Factores predictivos de la eficacia y la relación riesgo - intensidad de la sensibilidad del blanqueamiento dental: Una regresión múltiple y análisis logístico . *Int J Dent.* DOI 199902DF816

- Roderjan D, Stanislawczuk R, Hebling J, Reis A, Alessandro D.(2015). Response of Human Pulps to Different In-Office Bleaching Techniques: Preliminary Findings. *Brazilian Dental Journal*. 26(3): 242-248
- Rodrigues, L., Vansan, L., Pécora , J., Marchesan, M. (2009). Permeability Of Different Groups Of Maxillary Teeth After 38% Hydrogen Peroxide Internal Bleaching. *Braz Dent J*. 20(4): 303-306.
- Rossenstiel S. Land, M. Fujimoto J. (2010). Prótesis fija contemporánea. Ed. Elsevier
- Schropp L. (2009). Shade Matching Assisted by Digital Photography and Computer Software *Journal of Prosthodontics*.18(1). 235–24.
- Schweizer L, Zahn P, Pogatzki-Zahn E, Magerl W, Tegenthoff M, Meyer-Friebem C. Influence of transcutaneous spinal stimulation on human LTP-like pain amplification. A randomized, double-blind study in volunteers (2017). *Clin Neurophysiol*. 128(8):1413-1420.
- Shi X, Ma H, Zhou J, Li W. (2012). The effect of cold-light activated bleaching treatment on enamel surfaces in vitro. *Int J Oral Sci*. 4(1): 208-213.
- Stavrianos Ch, Mastagas D, Stavrianou I, Karaiskou O. (2008). Dental age estimation of adults: A review of methods and principals. *Res J Med Sci*. 2(5):258-68.
- Suliman M. (2005). “Una visión general de las técnicas de blanqueamiento: blanqueamiento vital y blanqueamiento no vital”. *Dental Update Journal*. 32 (1). 39 - 46.
- Sun, L. (2011). Surface alteration of human tooth enamel subjected to acidic and 30% neutral hydrogen peroxide. *Journal Of Dentistry*, 39(4), 686-692.
- Swain, M. (2009). State of the Art of Micro-CT Applications in Dental Research. *Int J Oral Sci*, 1(4): 177–188, 2009, 1(4), 177-188.
- Sykes LM. (2007). Dentine hypersensitivity: a review of its aetiology, pathogenesis and management. *SADJ*. 62(1) :66-71.
- Tay L, Kose C, Loguercio AD, Reis A. (2009). Assessing the effect of a desensitizing agent used before in-office tooth bleaching. *J Am Dent Assoc*. 140 (1). 1245-1251.

- Torres A, Rubio G. (2012). Efecto analgésico de las vitaminas del complejo B, tiamina, piridoxina y cianocobalamina. *Med Int Mex*;28(5):473-482
- Tredwin CJ, Naik S, Lewis NJ, Scully C. (2007). Hydrogen peroxide tooth - whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. *Br Dent J.* 200(7): 371-376.
- Van der Heijden R, Rijndertse M, Bierma-Zeinstra S, van Middelkoop M. (2017). Lower Pressure Pain Thresholds in Patellofemoral Pain Patients, Especially in Female Patients: A Cross-Sectional Case-Control Study. *J Pain Medicine.* 33(1). 1-9.
- Vedemecum de Especialidades médicas (2015). Ed. PLM. OMS.
- White DJ, Lawless MA, Fatade A, Baig A, von Koppenfels R, Duschner H, Götz H. (2007). Stannous fluoride/sodium hexametaphosphate dentifrice increases dentin resistance to tubule exposure in vitro. *J Clin Dent.* 18:55-9.

## **ANEXOS**

### Cuadro de resultados finales De cambio de color por género

		PERIODOS EVALUACIÓN	Masculino		FEMENINO		P = $\chi$
			Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
<b>ΔUCV</b>	PIEZA 11	Primera - Segunda	4,35	± 2,54	2,93	± 2,12	A (0,014)
		Primera - final	8,45	4,04	6,80	± 3,59	B (0,053)
	PIEZA 13	Primera - Segunda	5,58	± 2,75	4,17	± 3,46	A (0,041)
		Primera - final	10,65	4,76	10,77	± 5,30	B (0,845)
<b>ΔE</b>	PIEZA 11	Primera - Segunda	4,97	± 2,09	3,73	± 2,59	A (0,012)
		Primera - final	8,97	3,59	7,83	± 3,96	B (0,244)
	PIEZA 13	Primera - Segunda	5,81	± 2,47	5,10	± 3,09	B (0,181)
		Primera - final	10,68	4,32	11,93	± 4,88	B (0,230)

A: (P < 0,05) Significancia estadística

B: (P > 0,05) No se tiene significancia estadística

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de A1 es la misma entre las categorías de GÉNERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,014	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de A2 es la misma entre las categorías de GÉNERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,053	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de B1 es la misma entre las categorías de GÉNERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,041	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de B2 es la misma entre las categorías de GÉNERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,845	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de C1 es la misma entre las categorías de GÉNERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,012	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de C2 es la misma entre las categorías de GÉNERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,244	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de D1 es la misma entre las categorías de GÉNERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,181	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de D2 es la misma entre las categorías de GÉNERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,230	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

**Medianas e intercuartiles de intensidad de sensibilidad usando la escala numérica.**

Periodo de evaluación	Escala numérica	Hombres	Mujeres
		Mediana (q1-q3)	Mediana (q1-q3)
Primera sesión	Inmediato	3 (2-3) Aa	2 (0,25- 3)
	3 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	6 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	9 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	12 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	15 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
Segunda sesión	<b>Inmediato</b>	<b>3 (2-3) Aa</b>	<b>2 (0-3) Aa</b>
	<b>3 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-1,75)Aa</b>
	<b>6 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>9 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>12 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>15 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>

Periodo de evaluación	Escala VAS	Hombres	Mujeres
		Mediana (q1-q3)	Mediana (q1-q3)
Primera sesión	Inmediato	6,5 (5-8,75) Aa	4 (0,25-6,75)
	3 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	6 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	9 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	12 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
	15 horas	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa
Segunda sesión	<b>Inmediato</b>	<b>7 (4-7) Aa</b>	<b>4 (0-5) Aa</b>
	<b>3 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0- 3,5) Aa</b>
	<b>6 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>9 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>12 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>
	<b>15 horas</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>	<b>0 (0-0) Aa</b>

## Pruebas no paramétricas: COMPARACIONES

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre ESCALA1_M1 y ESCALA1_M2 es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas	1,000	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre ESCALA2_M1 y ESCALA2_M2 es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas	,317	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre ESCALA1_F1 y ESCALA1_F2 es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas	,180	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre ESCALA2_F1 y ESCALA2_F2 es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas	,180	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre ESCALA1_M1 y ESCALA1_F1 es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas	,655	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre ESCALA1_M2 y ESCALA1_F2 es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas	,655	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre ESCALA2_M1 y ESCALA2_F1 es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas	,655	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

### Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre ESCALA2_M2 y ESCALA2_F2 es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas	,655	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

## COMPARACIÓN DE COLORES

### PRUEBA DE NORMALIDAD:

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EASY SHADE: Pieza 11 color 3D master Inicio	0,181	61	0,000	0,865	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 11 color 3D master Medio	0,248	61	0,000	0,898	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 11 color 3D master Final	0,252	61	0,000	0,793	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 11 color vita clasic Inicio	0,222	61	0,000	0,724	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 11 color vita clasic Medio	0,314	61	0,000	0,732	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 11 Bleach Inicio	0,132	61	0,010	0,941	61	0,005
EASY SHADE: Pieza 11 Bleach Medio	0,144	61	0,003	0,953	61	0,021
EASY SHADE: Pieza 11 Bleach Final	0,462	61	0,000	0,563	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 13 color 3D master Inicio	0,216	61	0,000	0,886	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 13 color 3D master Medio	0,143	61	0,003	0,907	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 13 color 3D master Final	0,253	61	0,000	0,790	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 13 color vita clasic Inicio	0,209	61	0,000	0,911	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 13 color vita clasic Medio	0,231	61	0,000	0,780	61	0,000
EASY SHADE: Pieza 13 Bleach Inicio	0,158	61	0,001	0,953	61	0,021

EASY SHADE: Pieza 13 Bleach Medio	0,080	61	0,200	0,970	61	0,145
EASY SHADE: Pieza 13 Bleach Final	0,429	61	0,000	0,617	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 11 color 3D master Inicio	0,245	61	0,000	0,760	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 11 color 3D master Medio	0,259	61	0,000	0,863	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 11 color 3D master Final	0,513	61	0,000	0,423	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 11 color vita clasic Inicio	0,226	61	0,000	0,712	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 11 color vita clasic Medio	0,336	61	0,000	0,680	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 11 Bleach Inicio	0,157	61	0,001	0,945	61	0,009
SUBJETIVA: Pieza 11 Bleach Medio	0,179	61	0,000	0,947	61	0,010
SUBJETIVA: Pieza 11 Bleach Final	0,503	61	0,000	0,431	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 13 color 3D master Inicio	0,255	61	0,000	0,867	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 13 color 3D master Medio	0,264	61	0,000	0,778	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 13 color 3D master Final	0,530	61	0,000	0,340	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 13 color vita clasic Inicio	0,212	61	0,000	0,910	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 13 color vita clasic Medio	0,327	61	0,000	0,765	61	0,000
SUBJETIVA: Pieza 13 Bleach Inicio	0,145	61	0,003	0,929	61	0,002
SUBJETIVA: Pieza 13 Bleach Medio	0,111	61	0,059	0,962	61	0,058
SUBJETIVA: Pieza 13 Bleach Final	0,479	61	0,000	0,506	61	0,000

La mayor cantidad de valores del nivel de significación (Sig) son inferiores a 0,05 (95% de confiabilidad), luego para la comparación entre colores y género se utiliza pruebas no paramétricas:

## ESTADÍSTICOS POR GÉNERO:

Estadísticas de grupo					
	SEXO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
EASY SHADE: Pieza 11 color 3D master Inicio	Masculino	31	18,81	6,595	1,185
	Femenino	30	16,07	6,918	1,263
EASY SHADE: Pieza 11 color 3D master Medio	Masculino	31	11,26	5,086	,913
	Femenino	30	11,47	4,883	,892
EASY SHADE: Pieza 11 color 3D master Final	Masculino	31	2,35	1,404	,252
	Femenino	30	3,07	1,701	,310
EASY SHADE: Pieza 11 color vita clasic Inicio	Masculino	31	3,84	2,734	,491
	Femenino	30	3,23	2,750	,502
EASY SHADE: Pieza 11 color vita clasic Medio	Masculino	31	2,00	1,291	,232
	Femenino	30	2,07	1,258	,230
EASY SHADE: Pieza 11 color vita clasic Final	Masculino	31	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
	Femenino	30	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
EASY SHADE: Pieza 11 Bleach Inicio	Masculino	31	9,58	4,154	,746
	Femenino	30	8,20	3,624	,662
EASY SHADE: Pieza 11 Bleach Medio	Masculino	31	5,23	2,629	,472
	Femenino	30	5,27	2,586	,472
EASY SHADE: Pieza 11 Bleach Final	Masculino	31	1,13	,341	,061

	Femenino	30	1,40	,563	,103
EASY SHADE: Pieza 13 color 3D master Inicio	Masculino	31	24,39	11,797	2,119
	Femenino	30	27,47	14,638	2,672
EASY SHADE: Pieza 13 color 3D master Medio	Masculino	31	14,52	6,976	1,253
	Femenino	30	15,83	9,255	1,690
EASY SHADE: Pieza 13 color 3D master Final	Masculino	31	2,42	1,478	,265
	Femenino	30	3,07	1,701	,310
EASY SHADE: Pieza 13 color vita clasic Inicio	Masculino	31	6,23	4,349	,781
	Femenino	30	6,73	4,266	,779
EASY SHADE: Pieza 13 color vita clasic Medio	Masculino	31	3,00	2,569	,461
	Femenino	30	3,87	3,137	,573
EASY SHADE: Pieza 13 color vita clasic Final	Masculino	31	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
	Femenino	30	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
EASY SHADE: Pieza 13 Bleach Inicio	Masculino	31	11,81	4,888	,878
	Femenino	30	12,27	5,388	,984
EASY SHADE: Pieza 13 Bleach Medio	Masculino	31	6,23	2,941	,528
	Femenino	30	8,10	4,237	,774
EASY SHADE: Pieza 13 Bleach Final	Masculino	31	1,16	,374	,067
	Femenino	30	1,50	,572	,104
SUBJETIVA: Pieza 11 color 3D master Inicio	Masculino	31	18,68	7,180	1,290

	Femenino	30	16,43	9,088	1,659
SUBJETIVA: Pieza 11 color 3D master Medio	Masculino	31	8,65	3,469	,623
	Femenino	30	9,13	3,919	,716
SUBJETIVA: Pieza 11 color 3D master Final	Masculino	31	1,65	1,704	,306
	Femenino	30	1,83	1,895	,346
SUBJETIVA: Pieza 11 color vita clasic Inicio	Masculino	31	3,81	2,738	,492
	Femenino	30	3,20	2,722	,497
SUBJETIVA: Pieza 11 color vita clasic Medio	Masculino	31	1,97	1,278	,229
	Femenino	30	1,83	1,117	,204
SUBJETIVA: Pieza 11 color vita clasic Final	Masculino	31	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
	Femenino	30	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
SUBJETIVA: Pieza 11 Bleach Inicio	Masculino	31	10,19	3,816	,685
	Femenino	30	9,03	3,899	,712
SUBJETIVA: Pieza 11 Bleach Medio	Masculino	31	5,23	2,692	,484
	Femenino	30	5,30	2,654	,485
SUBJETIVA: Pieza 11 Bleach Final	Masculino	31	1,23	,617	,111
	Femenino	30	1,20	,484	,088
SUBJETIVA: Pieza 13 color 3D master Inicio	Masculino	31	25,48	14,667	2,634
	Femenino	30	30,47	16,391	2,993
SUBJETIVA: Pieza 13 color 3D master Medio	Masculino	31	9,61	3,694	,663

	Femenino	30	13,67	8,817	1,610
SUBJETIVA: Pieza 13 color 3D master Final	Masculino	31	1,65	1,704	,306
	Femenino	30	1,33	1,269	,232
SUBJETIVA: Pieza 13 color vita clasic Inicio	Masculino	31	5,71	3,951	,710
	Femenino	30	6,43	4,023	,735
SUBJETIVA: Pieza 13 color vita clasic Medio	Masculino	31	2,55	1,502	,270
	Femenino	30	3,23	2,750	,502
SUBJETIVA: Pieza 13 color vita clasic Final	Masculino	31	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
	Femenino	30	1,00	,000 <sup>a</sup>	,000
SUBJETIVA: Pieza 13 Bleach Inicio	Masculino	31	11,94	4,611	,828
	Femenino	30	13,20	4,788	,874
SUBJETIVA: Pieza 13 Bleach Medio	Masculino	31	6,13	3,041	,546
	Femenino	30	8,10	3,986	,728
SUBJETIVA: Pieza 13 Bleach Final	Masculino	31	1,26	,631	,113
	Femenino	30	1,27	,521	,095

## CUADRO DE RESULTADOS FINALES POR GENERO

		ESCALA DE COLOR	PERIODOS EVALUACION	Masculino				FEMENINO			
				Media	Desviación estándar						
EASY SHADE	PIEZ A 11	color 3D master	Inicial – 1ra	18,8100 ±	6,5950	11,2600 ±	5,0860	16,0700 ±	6,9180	11,4700 ±	4,8830
			Inicial – 2da			2,3500 ±	1,4040	3,0700 ±	1,7010		
		color vita clasic	Inicial – 1ra	3,8400 ±	2,7340	2,0000 ±	1,2910	3,2300 ±	2,7500	2,0700 ±	1,2580
			Inicial – 2da			1,0000 ±	0,0000	1,0000 ±	0,0000		
		Bleach	Inicial – 1ra	9,5800 ±	4,1540	5,2300 ±	2,6290	8,2000 ±	3,6240	5,2700 ±	2,5860
			Inicial – 2da			1,1300 ±	0,3410	1,4000 ±	0,5630		
	PIEZ A 13	color 3D master	Inicial – 1ra	24,3900 ±	11,7970	14,5200 ±	6,9760	27,4700 ±	14,6380	15,8300 ±	9,2550
			Inicial – 2da			2,4200 ±	1,4780	3,0700 ±	1,7010		
		color vita clasic	Inicial – 1ra	6,2300 ±	4,3490	3,0000 ±	2,5690	6,7300 ±	4,2660	3,8700 ±	3,1370
			Inicial – 2da			1,0000 ±	0,0000	1,0000 ±	0,0000		
		Bleach	Inicial – 1ra	11,8100 ±	4,8880	6,2300 ±	2,9410	12,2700 ±	5,3880	8,1000 ±	4,2370
			Inicial – 2da			1,1600 ±	0,3740	1,5000 ±	0,5720		
SUBJETIVA	PIEZ A 11	color 3D master	Inicial – 1ra	18,6800 ±	7,1800	8,6500 ±	3,4690	16,4300 ±	9,0880	9,1300 ±	3,9190
			Inicial – 2da			1,6500 ±	1,7040	1,8300 ±	1,8950		
		color vita clasic	Inicial – 1ra	3,8100 ±	2,7380	1,9700 ±	1,2780	3,2000 ±	2,7220	1,8300 ±	1,1170
			Inicial – 2da			1,0000 ±	0,0000	1,0000 ±	0,0000		
		Bleach	Inicial – 1ra	10,1900 ±	3,8160	5,2300 ±	2,6920	9,0300 ±	3,8990	5,3000 ±	2,6540
			Inicial – 2da			1,2300 ±	0,6170	1,2000 ±	0,4840		
	PIEZ A 13	color 3D master	Inicial – 1ra	25,4800 ±	14,6670	9,6100 ±	3,6940	30,4700 ±	16,3910	13,6700 ±	8,8170
			Inicial – 2da			1,6500 ±	1,7040	1,3300 ±	1,2690		
		color vita clasic	Inicial – 1ra	5,7100 ±	3,9510	2,5500 ±	1,5020	6,4300 ±	4,0230	3,2300 ±	2,7500
			Inicial – 2da			1,0000 ±	0,0000	1,0000 ±	0,0000		
		Bleach	Inicial – 1ra	11,9400 ±	4,6110	6,1300 ±	3,0410	13,2000 ±	4,7880	8,1000 ±	3,9860
			Inicial – 2da			1,2600 ±	0,6310	1,2700 ±	0,5210		

A: (P< 0,05) Significancia estadística

**COMPARACION DEL GENERO EN CADA COLOR**

		COLOR	fase	Sig. asintótica (bilateral)	OBS
EASY SHADE	PIEZA 11	color 3D master	inicial	0,0853	B
			medio	0,8310	B
			final	0,0947	B
		color vita clasic	inicial	0,1336	B
			medio	0,7451	B
			final	1,0000	B
		Bleach	inicial	0,1174	B
			medio	0,8669	B
			final	0,0300	A
	PIEZA 13	color 3D master	inicial	0,4040	B
			medio	0,7419	B
			final	0,1299	B
		color vita clasic	inicial	0,6988	B
			medio	0,3420	B
			final	1,0000	B
		Bleach	inicial	0,6280	B
			medio	0,0821	B
			final	0,0096	A
SUBJETIVA	PIEZA 11	color 3D master	inicial	0,1592	B
			medio	0,7605	B
			final	0,6811	B
		color vita clasic	inicial	0,1179	B
			medio	0,7284	B
			final	1,0000	B
		Bleach	inicial	0,2824	B
			medio	1,0000	B
			final	0,7788	B
	PIEZA 13	color 3D master	inicial	0,2551	B
			medio	0,0266	A
			final	0,4174	B
		color vita clasic	inicial	0,5233	B
			medio	0,7280	B
			final	1,0000	B
		Bleach	inicial	0,2552	B
			medio	0,0527	B
			final	0,5952	B

A: (P< 0,05) Significancia estadística

## SENSIBILIDAD

### PRUEBA DE NORMALIDAD

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRIMERA SESIÓN NUMÉRICA	0,241	61	0,000	0,857	61	0,000
SEGUNDA SESIÓN NUMÉRICA	0,245	61	0,000	0,879	61	0,000
PRIMERA SESIÓN VAS	0,122	61	0,024	0,921	61	0,001
SEGUNDA SESIÓN VAS	0,121	61	0,027	0,949	61	0,013

La mayor cantidad de valores del nivel de significación (Sig) son inferiores a 0,05 (95% de confiabilidad), luego para la comparación entre sesiones y género se utiliza pruebas no paramétricas:

### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:

Descriptivos									
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
PRIMERA SESIÓN NUMÉRICA	Masculino	31	2,3523	0,78236	0,14052	2,0653	2,6392	0,00	3,40
	Femenino	30	2,0207	1,08211	0,19757	1,6166	2,4247	0,00	4,00
	Total	61	2,1892	0,94866	0,12146	1,9462	2,4321	0,00	4,00
SEGUNDA SESIÓN NUMÉRICA	Masculino	31	2,3184	0,80683	0,14491	2,0224	2,6143	0,00	3,75
	Femenino	30	2,2430	0,97946	0,17882	1,8773	2,6087	0,00	4,00
	Total	61	2,2813	0,88916	0,11385	2,0536	2,5090	0,00	4,00

PRIMERA SESIÓN VAS	Masculino	31	5,6729	2,07216	0,37217	4,9128	6,4330	0,00	8,00
	Femenino	30	4,5927	2,65793	0,48527	3,6002	5,5852	0,00	10,00
	Total	61	5,1416	2,42033	0,30989	4,5218	5,7615	0,00	10,00
SEGUNDA SESIÓN VAS	Masculino	31	5,3161	2,16543	0,38892	4,5218	6,1104	0,00	9,25
	Femenino	30	5,0757	2,45610	0,44842	4,1585	5,9928	0,00	10,00
	Total	61	5,1979	2,29672	0,29406	4,6097	5,7861	0,00	10,00

COMPARACIONES						
		N	Media	obs	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
PRIMERA SESIÓN NUMÉRICA	Masculino	31	2,3523	B	2,0653	2,6392
	Femenino	30	2,0207		1,6166	2,4247
SEGUNDA SESIÓN NUMÉRICA	Masculino	31	2,3184	B	2,0224	2,6143
	Femenino	30	2,2430		1,8773	2,6087
PRIMERA SESIÓN VAS	Masculino	31	5,6729	A	4,9128	6,4330
	Femenino	30	4,5927		3,6002	5,5852
SEGUNDA SESIÓN VAS	Masculino	31	5,3161	B	4,5218	6,1104
	Femenino	30	5,0757		4,1585	5,9928

A: (P< 0,05) Significancia estadística, B: (P>0,05) Similares.

#### Resumen de contrastes de hipótesis

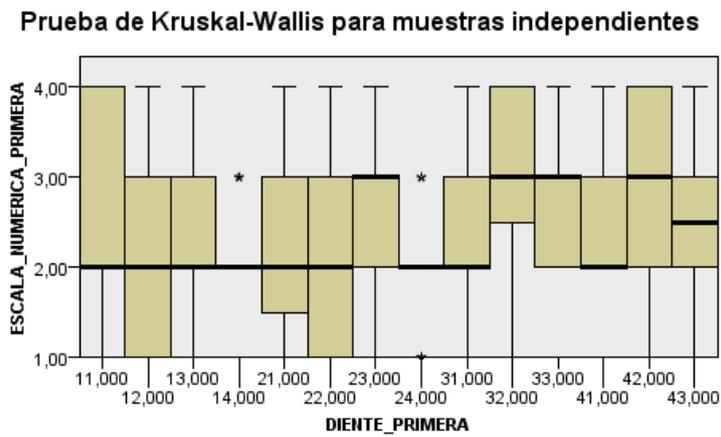
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de PRIMERA_SESION_NUMERICA es la misma entre las categorías de GENERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,066	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de SEGUNDA_SESION_NUMERICA es la misma entre las categorías de GENERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,478	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de PRIMERA_SESION_VAS es la misma entre las categorías de GENERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,034	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de SEGUNDA_SESION_VAS es la misma entre las categorías de GENERO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,524	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

## DIENTES PRIMERA SESIÓN: MAS SENSIBILIDAD

Descriptivos									
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	
					Límite inferior	Límite superior			
ESCALA_NUMERICA_PRIMERA	11	33	2,67	,990	,172	2,32	3,02	1	4
	12	14	2,21	1,122	,300	1,57	2,86	1	4
	13	52	2,38	,745	,103	2,18	2,59	1	4
	14	15	2,13	,352	,091	1,94	2,33	2	3
	21	23	2,30	1,063	,222	1,84	2,76	1	4
	22	12	2,25	1,138	,329	1,53	2,97	1	4
	23	36	2,64	,639	,107	2,42	2,86	1	4
	24	13	2,00	,577	,160	1,65	2,35	1	3
	31	31	2,52	,769	,138	2,23	2,80	1	4
	32	35	3,14	1,004	,170	2,80	3,49	1	4
	33	13	2,69	,630	,175	2,31	3,07	2	4
	41	31	2,58	,765	,137	2,30	2,86	2	4
	42	26	2,92	,977	,192	2,53	3,32	1	4
	43	20	2,40	,940	,210	1,96	2,84	1	4
Total	354	2,55	,890	,047	2,46	2,64	1	4	
ESCALA_VAS_PRIMERA	11	33	6,24	2,693	,469	5,29	7,20	2	10
	12	14	5,14	2,797	,748	3,53	6,76	2	10
	13	52	5,56	2,173	,301	4,95	6,16	1	10
	14	15	5,00	1,309	,338	4,27	5,73	4	8
	21	23	5,57	2,777	,579	4,36	6,77	2	10
	22	12	4,92	3,029	,874	2,99	6,84	1	10
	23	36	6,42	1,991	,332	5,74	7,09	1	10
	24	13	4,46	1,713	,475	3,43	5,50	1	8
	31	31	5,71	2,312	,415	4,86	6,56	1	9
	32	35	7,34	2,543	,430	6,47	8,22	2	10
	33	13	6,15	1,908	,529	5,00	7,31	4	9
	41	31	5,87	2,202	,396	5,06	6,68	3	10
	42	26	7,08	2,756	,540	5,96	8,19	2	10
	43	20	5,85	2,852	,638	4,52	7,18	2	10
Total	354	5,97	2,466	,131	5,72	6,23	1	10	

## ESCALA NUMÉRICA



<b>N total</b>	354
<b>Estadístico de contraste</b>	35,357
<b>Grados de libertad</b>	13
<b>Significación asintótica (prueba bilateral)</b>	,001

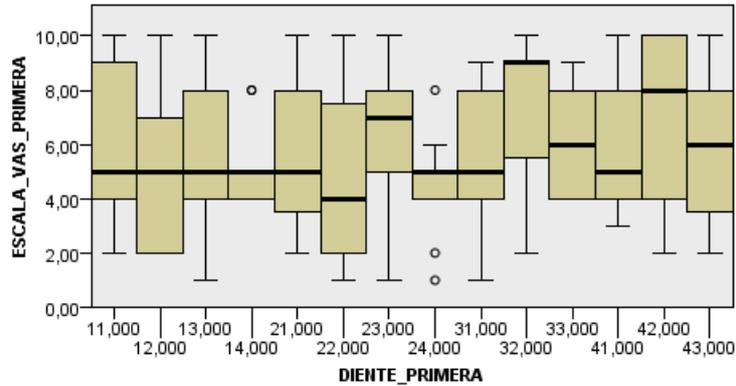
1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

De la Prueba de Kruskal-Wallis, el valor del nivel de significación (Sig. asintót. = 0,001) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_a$ , esto es, existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. No todas las medias de las muestras son similares.

Son diferentes los valores de Sig inferiores a 0,05

## ESCALA VAS

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



<b>N total</b>	354
<b>Estadístico de contraste</b>	29,787
<b>Grados de libertad</b>	13
<b>Significación asintótica (prueba bilateral)</b>	,005

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

De la Prueba de Kruskal-Wallis, el valor del nivel de significación (Sig. asintót. = 0,005) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_a$ , esto es, existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. No todas las medias de las muestras son similares.

Son diferentes los valores de Sig inferiores a 0,05

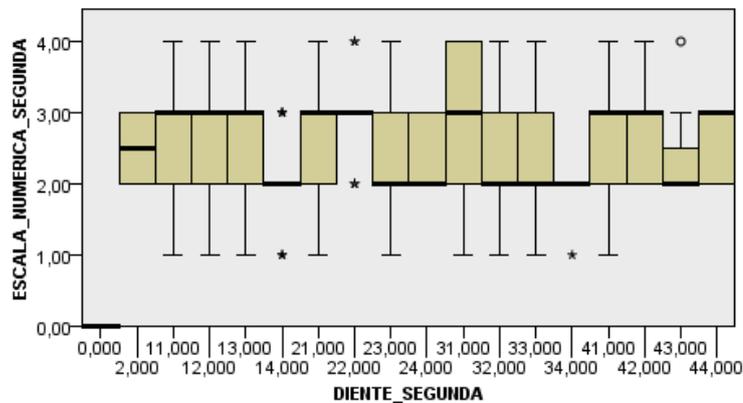
## DIENTES SEGUNDA SESIÓN: MAS SENSIBILIDAD

Descriptivos									
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
ESCALA_NUMERICA_SEGUNDA	0	1	0,00	.	.	.	.	0	0
	2	2	2,50	,707	,500	-3,85	8,85	2	3
	11	27	2,59	,844	,162	2,26	2,93	1	4
	12	20	2,75	,786	,176	2,38	3,12	1	4
	13	29	2,55	,870	,161	2,22	2,88	1	4
	14	14	2,07	,616	,165	1,72	2,43	1	3
	21	22	2,64	,727	,155	2,31	2,96	1	4
	22	9	3,00	,707	,236	2,46	3,54	2	4
	23	19	2,42	,692	,159	2,09	2,75	1	4
	24	18	2,44	,511	,121	2,19	2,70	2	3
	31	26	2,77	,992	,195	2,37	3,17	1	4
	32	29	2,48	,911	,169	2,14	2,83	1	4
	33	13	2,38	,961	,266	1,80	2,97	1	4
	34	6	1,83	,408	,167	1,40	2,26	1	2
	41	29	2,59	,733	,136	2,31	2,86	1	4
	42	9	2,78	,667	,222	2,27	3,29	2	4
	43	8	2,38	,744	,263	1,75	3,00	2	4
	44	5	2,60	,548	,245	1,92	3,28	2	3
	Total	286	2,54	,810	,048	2,44	2,63	0	4
ESCALA_VAS_SEGUNDA	0	1	,00	.	.	.	.	0	0
	2	2	6,00	2,828	2,000	-19,41	31,41	4	8
	11	27	5,89	2,326	,448	4,97	6,81	1	9
	12	20	6,50	2,188	,489	5,48	7,52	2	10
	13	29	5,90	2,512	,466	4,94	6,85	1	10
	14	14	4,71	1,899	,507	3,62	5,81	1	8
	21	22	6,09	1,950	,416	5,23	6,96	2	9
	22	9	6,78	1,856	,619	5,35	8,20	4	9
	23	19	5,47	2,195	,504	4,42	6,53	1	10
	24	18	5,67	1,680	,396	4,83	6,50	4	8
	31	26	6,42	2,610	,512	5,37	7,48	2	10
	32	29	5,62	2,367	,439	4,72	6,52	2	10

	33	13	5,38	2,599	,721	3,81	6,96	1	9
	34	6	3,67	,816	,333	2,81	4,52	2	4
	41	29	5,93	2,187	,406	5,10	6,76	2	10
	42	9	6,67	1,658	,553	5,39	7,94	5	10
	43	8	5,38	1,768	,625	3,90	6,85	4	9
	44	5	5,80	1,789	,800	3,58	8,02	4	8
	Total	286	5,82	2,240	,132	5,56	6,08	0	10

## ESCALA NUMÉRICA

### Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



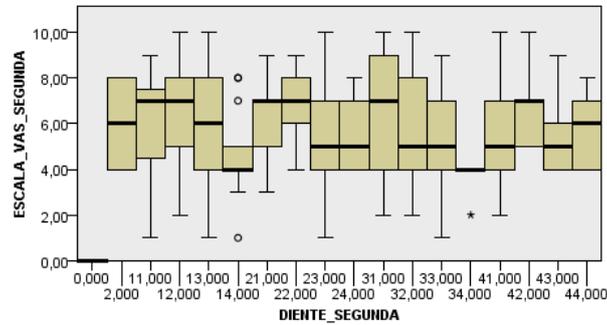
<b>N total</b>	286
<b>Estadístico de contraste</b>	23,965
<b>Grados de libertad</b>	17
<b>Significación asintótica (prueba bilateral)</b>	,120

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.
2. No se realizan múltiples comparaciones porque la prueba global no muestra diferencias significativas en las muestras.

De la Prueba de Kruskal-Wallis, el valor del nivel de significación (Sig. asintót. = 0,120) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_0$ , esto es, NO existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. Todas las medias de las muestras son similares.

## ESCALA VAS

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



<b>N total</b>	286
<b>Estadístico de contraste</b>	22,069
<b>Grados de libertad</b>	17
<b>Significación asintótica (prueba bilateral)</b>	,182

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.
2. No se realizan múltiples comparaciones porque la prueba global no muestra diferencias significativas en las muestras.

De la Prueba de Kruskal-Wallis, el valor del nivel de significación (Sig. asintót. = 0,182) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta  $H_0$ , esto es, NO existen diferencias respecto a la tendencia central de las poblaciones. Todas las medias de las muestras son similares.

**Al final del tratamiento todos los dientes presentan igual sensibilidad**

En color existen cambios significativos entre inicial intermedio y final, tanto para género masculino como femenino

La sensibilidad es similar entre masculino y femenino

Las piezas con más sensibilidad son en la primera sesión

Numérica: 11, 23, 31, 32, 33, 41, 42, 43

Vas: 11, 23, 24, 32, 33, 41, 42, 43

En la segunda sesión no se tienen diferencias significativas entre las sensibilidades, pero los valores más altos son

Numérica: 11,13, 22, 31 42

Vas: 12, 13, 22, 31, 42

**FICHA DE MEDICION DE SENSIBILIDAD DESPUES DEL TRATAMIENTO**

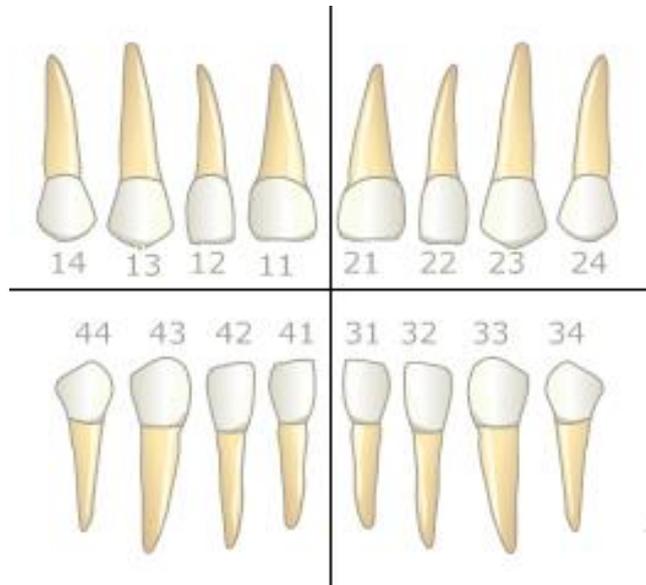
NUMERO DE SESIÓN.....

NOMBRE:.....

EDAD:.....

GENERO:.....

Hora de finalización del tratamiento.....



**ÍNDICE DE SENSIBILIDAD:**

Señalar la pieza dental y la hora en que se presenta sensibilidad en las siguientes escalas:

**1. Escala numérica:**

0: no 1: leve 2: moderado 3: considerable  
4. Severo

**2. Escala de VAS:** Marcar en la línea donde refleje sensibilidad.

0= no dolor 10= máximo dolor

N° de diente	Escala	Hora

