



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACIÓN DEL pH SALIVAL DESPUÉS DEL BLANQUEAMIENTO CASERO

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

Profesora Guía
Dra. Alexandra Mena Serrano

Autora
Daniela Nicole Núñez Lema

Año
2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

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

Alexandra Patricia Mena Serrano
Máster y PhD en Odontología Restauradora
C.I.: 1713167896

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

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

Daniela Núñez
C.I.: 0604077610

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer ante todo a Dios, a mis padres y hermanos por ser mi apoyo incondicional, a la Doc. Alexandra Mena por su ayuda y guía en la realización de este trabajo y todas las personas que facilitaron la realización del mismo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Fernando y Magdala todo lo que soy se los debo a ustedes, a mis hermanos que son la parte más importante de mi vida, a mi tía por toda su ayuda y Mauricio por todo el apoyo.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto en el pH salival del blanqueamiento casero con peróxido de carbamida al 22%. **Material y Métodos:** Este estudio observacional transversal, evaluó a 10 voluntarios quienes utilizaron el agente blanqueador (Whiteness Perfect 22%) a base de peróxido de carbamida al 22%, en una cubeta personalizada durante 2 horas diarias por 10 días seguidos. La medición del pH salival se realizó con tiras reactivas ultrasensibles en diferentes momentos: antes de la colocación del blanqueador, a los 5 min, 15min y 2 horas de uso del producto en boca y 15 min después de finalizar el tratamiento. Este procedimiento se repitió en las 10 sesiones del blanqueamiento. La severidad de la sensibilidad dental postblanqueamiento fue evaluada en cada sesión del tratamiento mediante un cuestionario que incluía la escala de VAS. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con las pruebas de Friedman y ji-cuadrado ($p < 0.05$). **Resultados:** El pH salival después de los 15 min de uso del agente blanqueador aumentó (7.2 ± 0.2) comparado con el pH inicial (6.9 ± 0.1). A las 2 horas de uso del agente y 15 min después de retirar la cubeta, el pH salival se mantuvo estable (6.9 ± 0.2 y 6.9 ± 0.1 respectivamente), similar al pH de los 5 min (7.145 ± 0.20) de uso del blanqueador. Todos los pacientes reportaron sensibilidad espontánea por lo menos una vez a lo largo del tratamiento. El elemento dental más afectado fue el incisivo central inferior izquierdo, seguido por el incisivo lateral superior izquierdo. **Conclusión:** El pH salival aumenta significativamente después de los 15 min de uso del peróxido de carbamida al 22%, durante el tiempo restante del tratamiento el pH desciende, estabilizándose hasta 15 minutos después de uso del agente blanqueador.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate the effect on salivary pH of home bleaching with 22% carbamide peroxide. **Material and Methods:** This cross-sectional study evaluated 10 volunteer who used the bleaching agent (Whiteness Perfect 22%) in a custom tray for 2 hours per day during 10 days. Salivary pH was measured with ultra-sensitive strips at different moments: before treatment, after 5 min, 15min and 2 hours of the use of the bleaching agent, and 15 min after the end of the treatment. This procedure was repeated in the 10 sessions. The severity of tooth sensitivity was evaluated in each treatment session using a questionnaire that included VAS scale and 5-point scale. Data was analyzed with the Friedman and ji-cuadrado ($p < 0.05$). **Results:** Salivary pH increased after 15 min of use of the bleaching agent (7.2 ± 0.2) compared to the initial pH (6.9 ± 0.1). After the 2 hours of the bleaching agent use and 15 min after removing the tray, salivary pH remained stable (6.9 ± 0.2 , 6.9 ± 0.1 , respectively), similar to the pH after the first 5 min of the treatment (7.145 ± 0.20). All patients reported spontaneous sensitivity at least once during the treatment. The teeth most affected were the mandibular central incisors, followed by the maxillary lateral incisors. **Conclusion:** Salivary pH increased significantly after the 15 min of bleaching agent use and for the rest of the treatment the pH decreased and stabilized the next 15 form the bleaching treatment ended.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 ALTERACIONES EN EL COLOR DE LOS DIENTES.....	4
2.1.1 Tinciones extrínsecas	4
2.1.1.1 Alimentos y Hábitos Sociales	5
2.1.1.2 Tinciones Metálicas	5
2.1.2 Tinciones intrínsecas	5
2.1.2.1 Enfermedades Sistémicas.....	6
2.1.2.2 Displasias	7
2.1.2.3 Ingesta de Sustancias	7
2.1.2.4 Pigmentación debido al envejecimiento	9
Locales.....	9
2.1.2.5 Procesos Pulpares y Traumatismos.....	10
2.1.2.6 Patologías dentales.....	10
2.1.2.7 Materiales de Obturación endodoncia y otros	11
2.2 BLANQUEAMIENTO DENTAL.....	11
2.2.1 Blanqueamientos en Dientes Vitales	12
2.2.1.1 Blanqueamiento en consultorio	12
2.2.1.2 Blanqueamiento Casero o Ambulatorio	13
Blanqueamiento con productos OTC	16
2.2.2 Blanqueamiento en Dientes no Vitales	17
2.2.2.1 Walking Bleaching.....	17
2.2.2.2 Power Bleaching	17
2.3 EFECTOS ADVERSOS	18
2.3.1 Sensibilidad dental.....	18
2.3.1.1 Teoría hidrodinámica de Brannström	18

2.3.1.2 Penetración del peróxido de hidrógeno a la cámara pulpar.....	18
2.3.1.3 Agentes desensibilizantes.....	19
2.3.1.4 Valoración clínica del dolor.....	19
2.3.2 Cambios en la estructura del esmalte.....	20
2.3.3 Irritación de la Mucosa.....	21
2.3.4 Reabsorción Radicular Externa.....	21
2.3.5 Efectos sobre las propiedades de los Materiales Restauradores	22
2.3.5.1 Resinas Compuestas.....	22
2.3.5.2 Ionómeros de Vidrio.....	22
2.3.5.3 Porcelanas.....	22
2.3.5.4 Amalgama de plata.....	23
2.4 SALIVA.....	23
2.4.1 Funciones.....	23
2.4.1.1 Protección.....	23
2.4.1.2 Digestiva.....	23
2.4.1.3 Gustativa.....	24
2.4.1.5 Reguladora.....	26
2.4.2 pH Salival.....	27
2.4.2.1 Medición del pH.....	28
3. OBJETIVOS.....	29
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	29
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
3.3 HIPÓTESIS.....	29
4. METODOLOGÍA.....	29
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	30
4.2 UNIVERSO Y MUESTRA.....	30
4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	30
4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	30

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	31
4.6 MATERIALES	31
4.6.1 Recursos Humanos.....	31
4.6.2 Recursos Materiales.....	32
4.7 PROCEDIMIENTO	32
5. RESULTADOS.....	35
5.1 Análisis estadístico de la muestra.....	35
5.2 Análisis de los valores de pH.....	35
5.3 Análisis de la sensibilidad dental.....	37
5.4 Análisis del elemento dental más afectado	39
6. DISCUSIÓN	40
7. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES	44
7.1 CONCLUSIONES	44
7.2 RECOMENDACIONES.....	44
CRONOGRAMA	45
PRESUPUESTO	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de variables.....	31
Tabla 2.	Media y desviación estándar de los valores de ph salival en los diferentes períodos de evaluación de los grupos del estudio.....	35
Tabla 3.	Valores promedio del ph salival, desviación estándar y los intervalos de confianza en cada etapa de medición.....	36
Tabla 4.	Número de individuos que reportaron sensibilidad después de cada sesión	37
Tabla 5.	Dientes que reportaron sensibilidad en el arco superior.....	39
Tabla 6.	Dientes que reportaron sensibilidad en el arco superior.....	39
Tabla 7.	Presupuesto	46

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	DISOCIACIÓN DEL PERÓXIDO DE CARBAMIDA	15
FIGURA 2.	ESCALA DE VAS	20
FIGURA 3.	ESCALA DE 5 PUNTOS	20
FIGURA 4.	ESCALA DEL PH.....	27
FIGURA 5.	INTERVALOS DE CONFIANZA DEL PH SALIVAL PROMEDIO	36
FIGURA 6.	PRUEBA DE ANÁLISIS DE LAS MEDIAS.....	37
FIGURA 7.	NÚMERO DE PACIENTES CON SENSIBILIDAD VS. NÚMERO DE SESIÓN. .	38
FIGURA 8.	SEVERIDAD DE LA SENSIBILIDAD VS EL NUMERO DE SESIÓN	38

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes que se interesan por tratamientos odontológicos estéticos han aumentado en los últimos años debido a múltiples razones (Joiner, 2006, p.415). Una de éstas es mejorar la apariencia personal incluso pueden existir razones de tipo laboral que obliguen a las personas a recurrir a estos tratamientos (Alkhatib, Holt y Bedi, 2005, p.34). En lo referente a estética dental el color anómalo de los dientes es el que mayor insatisfacción produce en los pacientes (Caballero, Navarro y Lorenzo, 2006, p.96). El color anómalo se da por una serie de factores entre los cuales se encuentran la edad del paciente, hábitos, el consumo de alimentos con un gran contenido de colorantes y algunos fármacos como la tetraciclina, entre otros factores que provocan la pérdida del color natural de los dientes. (Mancera et al., 2011, p.688)

Los tratamientos de blanqueamientos dentales siguen popularizándose por tanto es de suma importancia que los odontólogos estén en la capacidad de manejar los diferentes tipos de agentes blanqueadores, siguiendo un adecuado protocolo conociendo sus indicaciones, contraindicaciones y los efectos secundarios que pueden presentarse después de realizar el procedimiento blanqueador. (Navarro, Dib y Estrada, 2007, p.395)

Han surgido en el mercado muchos materiales nuevos para aclarar los dientes, los procedimientos pueden dividirse en 2 categorías, blanqueamientos in office en la cual se utilizan geles a base de peróxido de hidrógeno en altas concentraciones, éste procedimiento se lo realiza en el consultorio por el profesional y los blanqueamientos caseros, en el cual el paciente utiliza cubetas especiales con el gel blanqueador a base de peróxido de carbamida bajo la supervisión del profesional obteniendo resultados satisfactorios para el paciente.(Prieto et al., 2013, p.15)

El blanqueamiento casero es un procedimiento que ha demostrado ser seguro, conservador y proporciona buenos resultados en el cambio de color de los

dientes pigmentados (Auschill et al., 2005, p.158). Esta técnica utiliza bajas concentraciones de peróxido de hidrógeno (6%-10%) y peróxido de carbamida (10% - 25%), lo que permite el uso diario del agente blanqueador durante semanas o meses. (Da Costa, 2012, p.735)

Se pueden presentar reacciones adversas durante el tratamiento como son irritación gingival, mal sabor del gel blanqueador, incluso desigualdad de color durante las etapas iniciales del tratamiento sin embargo el efecto secundario más común es la sensibilidad postblanqueamiento. (Strassler, 2006, p.4)

La sensibilidad dental es el efecto secundario más común del tratamiento blanqueador, sin embargo estudios han demostrado que pueden producirse alteraciones morfológicas en el esmalte después de este tratamiento (Abouassi, Wolkewitz y Hahn, 2011, p.675). Algunos autores defienden que este fenómeno estaría relacionado al pH y concentración del producto blanqueador (Leonard, Bentley y Haywood, 1994, p.548) mientras que otros demostraron en estudios *in situ* que estas alteraciones son reversibles gracias el efecto de la saliva (Abouassi et al., 2011, p.678). Así se torna interesante investigar las alteraciones del pH salival durante el tratamiento blanqueador

1.2 JUSTIFICACIÓN

La saliva, por su acción amortiguadora o efecto tampón y capacidad remineralizante contribuye al mantenimiento de la estructura de los tejidos dentales frente a agentes que provoquen alteraciones en el pH de la cavidad bucal (Llena, 2006, p.50). El pH disminuye rápidamente durante los primeros minutos posteriores a la ingesta de carbohidratos o debido a la exposición de ciertas sustancias, la saliva es esencial para el incremento gradual del pH, se plantea que en 30 minutos regresa a sus valores normales evitando lesiones en la estructura dental (Núñez y García, 2010, p.158). A pesar de la popularidad de los tratamientos blanqueadores en la práctica clínica, hay poca información acerca de su efecto en el pH salival. La finalidad de realizar esta investigación es detectar posibles alteraciones en el pH salival durante y después del tratamiento blanqueador casero y determinar el tiempo que la saliva llevaría en estabilizarse en los valores normales.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ALTERACIONES EN EL COLOR DE LOS DIENTES

Los dientes están constituidos principalmente por esmalte y dentina, así como por cemento y tejido pulpar. Al encontrarse una alteración en el esmalte o la dentina se refleja inmediatamente en el color de los dientes, el mismo que se relaciona con el espesor y el grado de mineralización del esmalte, así como con el volumen de la dentina. (Stefanello, Gonzáles y Patres, 2005, p. 493)

Cuando se encuentre más mineralizado el esmalte mayor será su translucidez, por esta razón los dientes deciduos son más blancos ya que tienen una capa gruesa y uniforme de esmalte que recubre a la dentina subyacente, este es el motivo para que se relacione a los dientes blancos con juventud, y a esta imagen se mide el aspecto de los dientes propios. (Goldstein, 2002, p.255)

Las alteraciones en el color de los dientes se deben a varios factores que pueden estar asociados y es de gran importancia determinar el factor etiológico del oscurecimiento para poder garantizar el éxito del tratamiento.(Nocchi, 2007, p.209)

Con el propósito de identificar la etiología de las alteraciones en el color se las clasifica en extrínsecas e intrínsecas. (Nocchi, 2007, p. 209)

2.1.1 Tinciones extrínsecas

Las tinciones extrínsecas son manchas que se presentan en la superficie del esmalte dental o en la película adquirida y, son causadas por el depósito de sustancias cromógenas (Bonilla, Mantín, Jiménez y Llamas, 2007, p.5). Algunos de los agentes que producen estas pigmentaciones suelen ser de origen local y se eliminan rápidamente con una profilaxis dental (Nageswar, 2011, p.308). Estas manchas también pueden originarse de los restos de la cutícula de Nasmyth (Roberson, 2007, p.656) y otros factores que pueden ser los siguientes:

2.1.1.1 Alimentos y Hábitos Sociales

Los alimentos cromógenos, y especialmente las bebidas con un alto contenido de colorante como son: gaseosas, té y café producir pigmentaciones (Stefanello et al., 2005, p.496).

Los hábitos como fumar cigarrillos y pipas van a producir pigmentaciones de color marrón amarillento a negro en la superficie cervical y lingual de los incisivos superiores e inferiores al igual que masticar tabaco. (Nageswar, 2011, p.308)

La clorhexidina, agente antimicrobiano usado como enjuague para reducir la placa bacteriana en pacientes con problemas periodontales, puede causar pigmentaciones de color negro, pero va a depender de ciertos factores como son la susceptibilidad del paciente, las concentraciones y el tiempo prolongado de uso. (Bonilla et al., 2007, p.8)

2.1.1.2 Tinciones Metálicas

Son frecuentes en los trabajadores industriales que están expuestos a metales como el plomo, hierro, plata mercurio, que inhalan el polvo que contiene partículas metálicas, las pigmentaciones que causan dependerán del tipo de metal, el hierro produce manchas de color café, el cobre manchas verdes, la plata produce un color negro y el mercurio va a producir manchas verdosas. (Bordoni, Escobar, y Castillo, 2010, p.580)

2.1.1.3 Tinciones Bacterianas

Son manchas de color amarillento o naranja en la parte cervical de los dientes tanto por vestibular como lingual provocadas por bacterias cromógenas, la razón de éste depósito de bacterias es una higiene oral deficiente por parte del paciente. (Bordoni et al., 2010, p.580)

2.1.2 Tinciones Intrínsecas

Las tinciones intrínsecas son el resultado de los cambios en la forma y composición de los tejidos dentales (Nageswar, 2011, p.309). Se las conoce

también como tinciones adquiridas o naturales, son más difíciles de tratar que las tinciones extrínsecas y pueden ser localizadas o generalizadas. (Roberson, 2007, p.652).

Generalizadas

Son alteraciones sistémicas que alteran el color de todas las coronas dentarias, no dependen del profesional y el tratamiento de blanqueamiento está contraindicado en estos casos. (Leonardo y Leal, 1994, p.553)

2.1.2.1 Enfermedades Sistémicas

Las pigmentaciones dentales intrínsecas pueden ser el signo de alguna enfermedad sistémica como son:

Eritroblastosis Fetal: su causa es la incompatibilidad de los grupos sanguíneos, del factor RH como resultado hay una liberación de pigmentos como la bilirrubina y la biliverdina. (Bordoni et al., 2010, p.580). Estos pigmentos se depositan en el interior de la dentina durante la etapa de desarrollo dental. Son alteraciones preeruptivas y producen un color que varía entre el azul verdoso, amarillo, gris y café. (Nocchi, 2007, p.210)

Ictericia: produce un color amarillento en la piel y ojo causado por la bilirrubina, en los dientes se manifiesta con un cambio de color en la dentina que varía de verde azulado a marrón. (Nageswar, 2011, p.311)

Porfirismo Congénito: es una enfermedad que se adquiere durante la gestación, en la cual los dientes tienen un color rojo púrpura que no se logra eliminar con ningún tratamiento. (Leonardo y Leal, 1994, p.553)

Pigmentación por Hepatitis: los dientes deciduos de los niños que presentan ésta enfermedad durante su infancia van a tener un color amarillento-café, por el depósito de bilirrubina en la dentina durante la fase de formación. (Bordoni et al., 2010 p.580)

2.1.2.2 Displasias

Amelogénesis Imperfecta: es un trastorno hereditario que altera la formación del esmalte, dándole un color que varía de amarillo a marrón. En estos casos el tratamiento más adecuado es el microabrasión y restauración. (Leonardo, 2005, p.1126)

Dentinogénesis Imperfecta: es una condición sistémica hereditaria que afecta a ambas denticiones los dientes presentan un color que puede variar desde azul claro a gris y amarillo, existe ausencia total o parcial de cámaras pulpares y conductos radiculares , los dientes son frágiles porque no hay soporte de dentina. (Villafrancia, Fernández, García, y Hernández, 2005, p.284)

Hipoplasia e Hipocalcificación del esmalte: es una alteración que se produce cuando un factor etiológico trastorna la formación del esmalte. En la hipoplasia existe una disminución del esmalte por un defecto de aposición y formación mientras que en la hipocalcificación existe una alteración en la calcificación interprismática de la matriz. (Jiménez, 2013, p.92)

2.1.2.3 Ingesta de Sustancias

Tetraciclinas: cuando se ingiere éste antibiótico durante la fase de desarrollo de los dientes, es decir en entre el 4^{to} mes de vida intrauterina y el 7^{mo} año de vida, causa una pigmentación severa de los dientes. (Leonardo, 2005, p.1218)

Las tetraciclinas se unen los tejidos mineralizados por un proceso de quelación, en el cual la molécula de tetraciclina se va a unir al calcio de la hidroxiapatita, produciendo el ortofosfato de tetraciclina que el provoca el oscurecimiento de los dientes. La dentina tiene mayor área de superficie en los cristales de hidroxiapatita, es decir absorbe más tetraciclinas por lo que resulta más afectada que el esmalte. (Leonardo, 2005, p.1218)

Las pigmentaciones por tetraciclina dependen de la dosis administrada, del periodo de antibiótico terapia y el tipo de tetraciclina. La literatura reporta éxito para tratar estas manchas al cabo de meses de uso diario de los agentes

blanqueadores de bajas concentraciones como el peróxido de hidrógeno al 6,5% durante 6 meses (Kugel et al., 2008, p.53) y el peróxido de carbamida también demostró buenos resultados después del uso diario por 3 meses al 10% (Tsubura, 2010, p.135) y 9 meses igualmente para las concentraciones de 10%, 15% y 20% (Matis, Wang, Jiang y Eckert, 2002, p.648). Para garantizar el éxito del tratamiento en casos de pigmentaciones por tetraciclina es necesario identificar el grado de la pigmentación. (Stefanello et al., 2005, p.498)

- Grado I: son manchas que se presentan en una mínima cantidad son ligeramente amarillas, grises o marrones, ocupan los $\frac{3}{4}$ incisales, el blanqueamiento tiene un pronóstico excelente.
- Grado II: son manchas que varían desde amarillo fuerte uniforme a gris o marrón oscuro sin franjas, más extensas que las del Grado I y el blanqueamiento tiene un pronóstico bueno en 4 a 6 sesiones.
- Grado III: manchas con franjas bien definidas de color gris oscuro o azul el blanqueamiento es de pronóstico dudoso, las franjas se evidencian aun después del tratamiento.
- Grado IV: son manchas graves que se presentan como franjas bien oscuras y definidas, se tiene que asociar el tratamiento de blanqueamiento con carillas estéticas. (Nageswar, 2011, p.309)

Fluorosis: se produce por la ingesta excesiva de flúor que se encuentra en el agua en una concentración superior a 1ppm durante el periodo de desarrollo, formación y calcificación del esmalte. Ocurre desde el 3er mes de vida intrauterina hasta los 8 años de vida. Las altas concentraciones causan una alteración en los ameloblastomas lo que da lugar a la formación de una matriz defectuosa de calcificación imperfecta. (Leonardo, 2005, p.1216)

Las manchas clínicamente se presentan de un color que varía del amarillo al marrón en la superficie del esmalte. Se puede clasificar a la fluorosis en 3 tipos

- Fluorosis simple, provoca una mancha de color marrón en la superficie del esmalte, el blanqueamiento está indicado en éste tipo de fluorosis.
- Fluorosis Opaca, provoca manchas de color blanco a gris en la superficie del esmalte. El blanqueamiento no es un tratamiento totalmente efectivo porque las áreas afectadas no se aclaran completamente.
- Fluorosis con fosillas, afecta la superficie del esmalte y provoca pigmentaciones más oscuras que no se eliminan fácilmente con un blanqueamiento por lo que son necesarias carillas estéticas de resina compuesta. (Nageswar, 2011, p.310)

2.1.2.4 Pigmentación debido al envejecimiento

El esmalte en pacientes ancianos se adelgaza por el desgaste permitiendo que la dentina subyacente se manifieste más, las mayoría de las manchas provienen del café y de los alimentos, la recesión de la pulpa confiere una ventaja al blanqueamiento, ya que disminuye la sensibilidad. (Nageswar, 2011, p.312)

Locales

Son alteraciones en el cambio de color que pueden ser causadas por el profesional u otro agente etiológico, no afectan a totalmente a la dentición, solamente al diente afectado. (Leonardo, 2005, p.252)

2.1.2.5 Procesos Pulpaes y Traumatismos

Apertura coronaria Insuficiente: la retención de restos pulpaes o materiales de obturación puede causar un cambio de color en la corona a largo plazo. (Leonardo, 2005, p.552)

Necrosis Pulpar: los productos de desintegración de los tejidos de la pulpa pueden penetrar a través de la dentina por de los túbulos dentinarios manchándola manifestándose fácilmente debido a la translucidez del esmalte. (Roberson, 2007, p.658)

Hemorragia Intrapulpar: después de un impacto en la pieza dental ocurre la ruptura de los vasos sanguíneos, lisis de los eritrocitos y hemorragia provocando un cambio de color en la dentina. El tratamiento endodóntico es el más indicado si existe vitalidad pulpar, el diente regresará a su color original, no sucede lo mismo si la pulpa está muerta la pigmentación permanecerá. (Walton y Torabinejad 1999, p.416)

Metamorfosis Calcificante: es una formación extensa de dentina en el conducto radicular o en la cámara pulpar, su origen es una lesión producida por un impacto que no termina en necrosis pulpar. Las coronas de los dientes tienen un color amarillento café. (Walton y Torabinejad, 1999, p.417)

Después de la terapia endodóntica, el tratamiento indicado para estas alteraciones de color y que ha demostrado óptimos resultados conservando la estructura dental es el blanqueamiento interno. (Abbott, 2009, p.327) La combinación del tratamiento endodóntico y blanqueador intracoronal es eficaz, rápido, seguro y con resultados estéticos favorables. (Amato, Scaravilli, Farella y Riccitiello, 2006, p.376)

2.1.2.6 Patologías dentales

Caries Dental: la acción de los ácidos de la placa bacteriana provoca un aumento en la porosidad del esmalte produciendo una decoloración que puede

variar de opaco a marrón oscuro, dependiendo del tiempo de evolución de la lesión. (Stefanello et al., 2005, p.493)

2.1.2.7 Materiales de Obturación endodoncia y otros

Materiales de Obturación: la eliminación incompleta de los materiales de obturación de la cámara pulpar provoca un cambio de color en la corona. Los principales agresores son los restos de materiales selladores, óxido de zinc y eugenol o plásticos. (Walton y Torabinejad, 1999. p.419)

Amalgama de Plata: debido a sus componentes, pueden hacer que la dentina cambie de color a gris oscuro que se puede observar claramente en la pigmentación la corona. (Walton y Torabinejad, 1999. p.418)

Resinas compuestas: la pigmentación se produce por la microfiltración y por los márgenes abiertos que permiten la pigmentación por ciertas sustancias provenientes de la dieta. (Stefanello et al, 2005, p.493)

Medicamentos Intraconducto: el uso prolongado de medicamentos como los fenoles causa la pigmentación de la dentina debido a que están en contacto directo con ella. (Walton y Torabinejad, 1999. p.418)

2.2 BLANQUEAMIENTO DENTAL

Los blanqueamientos dentales son considerados los tratamientos más efectivos para tratar las descoloraciones dentarias, y uno de los tratamientos más solicitados por los pacientes por sus beneficios estéticos. (Navarro, Dib y Estrada, 2007, p.393)

El peróxido de hidrógeno es la molécula activa de los agentes blanqueadores y su eficacia para producir aclaramiento dental no queda en duda, sin embargo no se conoce a ciencia cierta su efecto en la estructura dental para conseguir

ese efecto. Se conoce que el peróxido de hidrógeno es capaz de generar radicales de hidroxilo los cuales son radicales libres derivados de una molécula de oxígeno, éstos se difunden a través del esmalte a la dentina y tienen la capacidad de romper los componentes orgánicos de la matriz del esmalte que se encuentran altamente pigmentados en cadenas largas, transformándolos en una cadena mucho más corta y menos pigmentada que releja menos luz, a este proceso se lo conoce como oxidación (Mancera et al., 2011, p.689). El radical hidroxilo es extremadamente activo y se ha demostrado que degrada los componentes de tejido conectivo, especialmente el colágeno y el ácido hialurónico. (Singh et al., 2011, p.97)

El blanqueamiento dental puede ser realizado en dientes vitales y no vitales con diferentes técnicas descritas a continuación.

2.2.1 Blanqueamientos en Dientes Vitales

2.2.1.1 Blanqueamiento en consultorio

Este blanqueamiento lo realiza el profesional capacitado en un consultorio antes de empezar el tratamiento se debe realizar un examen clínico exhaustivo controlando que no existan restauraciones defectuosas o alteraciones estructurales que puedan exponer la dentina. Los productos para blanqueamiento en consultorio que se utilizan pueden ser a base de peróxido de hidrógeno o de carbamida en altas concentraciones. (Navarro, Dib y Estrada, 2007, p.394)

Peróxido de hidrógeno

Para la técnica de consultorio el peróxido de hidrógeno se usa en concentraciones a partir del 20% hasta el 40%. Cuidados en la manipulación del producto de uso en consultorio son necesarios ya que a altas concentraciones el peróxido de hidrogeno es cáustico y quema los tejidos que entren en contacto con él. (Singh et al., 2011, p.97)

Indicaciones

Tinciones adquiridas, dientes con alteraciones de color generalizadas de la corona, tinciones por tetraciclinas grado I y II, tinciones intrínsecas de desarrollo, manchas por fluorosis. (Mondelli, 2003, p.37)

Contraindicaciones

El blanqueamiento está contraindicado para paciente menores de 16 años por el grosor el esmalte y la dentina y la cercanía que existe a la cámara pulpar (Cestari et al., 2006, p.38). Pacientes con caries extensas, o restauraciones filtradas que mantengan una higiene oral deficiente y que presenten patologías periodontales. (Barrancos, 2006. p.1092)

Ventajas

Los resultados son más rápidos, son visibles tan solo después de 1 aplicación, el odontólogo tiene el control total del tratamiento, lo que le permite finalizar el tratamiento cuando sea necesario o caso contrario continuar con el mismo, disminuye el riesgo de contacto con los tejidos circundante, ya que el gel se mantiene en el lugar en donde se colocó. (Greenwall, 2002, p.134)

Desventajas

Valor económico elevado. la durabilidad del tratamiento es menor y existe un aumento de la sensibilidad, esto se debe a que las concentraciones del gel blanqueador son muy altas. (Cestari et al., 2006, p.39)

2.2.1.2 Blanqueamiento Casero o Ambulatorio

El blanqueamiento ambulatorio es prescripto previamente por el odontólogo y es aplicado en casa por el paciente usando cubetas plásticas fabricadas individualmente. Esta técnica es muy efectiva y comúnmente utilizada. El agente clareador que se utiliza es el peróxido de carbamida en diferentes concentraciones. (Da Costa, 2012, p.738)

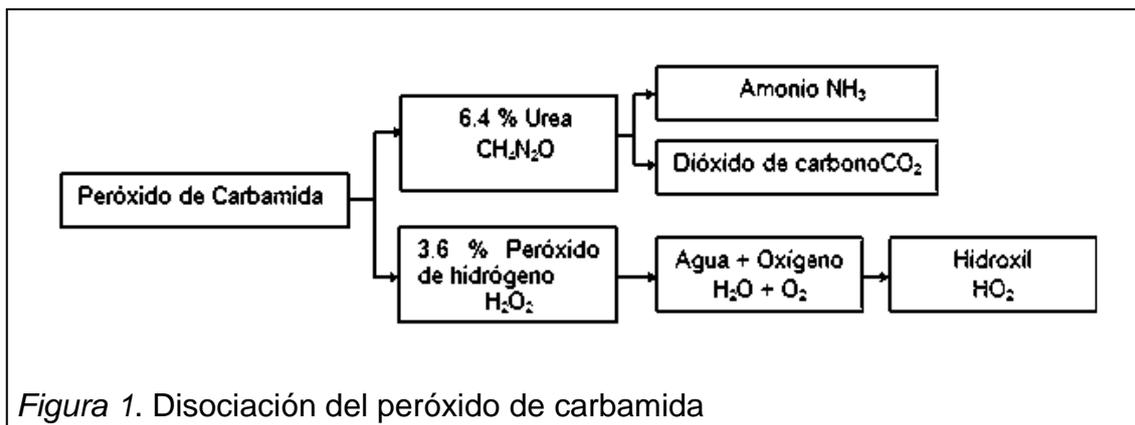
Peróxido de Carbamida

Es una solución acuosa que la podemos encontrar en concentraciones de 10% al 37%, Al 10% es la concentración más utilizada. No requiere de luz para su activación lo que le hace más fácil de manipular. La concentración de peróxido de carbamida al 15% que contiene peróxido de hidrogeno al 5.4%y la concentración a 20% expone peróxido de hidrogeno al 7%. (Greenwall, 2002, p.31)

Mecanismo de Acción

El peróxido de Carbamida se disocia en peróxido de hidrógeno (36%) y Urea (64%), la acción del peróxido de hidrógeno sobre los pigmentos es la misma, mediante una reacción de oxidación. La urea se disocia en amonio y gas carbónico, el amonio es el responsable de elevar el pH lo que favorece la reacción de blanqueamiento, esto ocurre porque en soluciones básicas en las cuales es menor la energía de activación que se necesita para formar radicales libres desde el peróxido de hidrógeno (Reis y Loguercio, 2012, p.393). Por otro lado también el gas carbónico favorece la reacción de blanqueamiento porque al tener un efecto burbujeante favorece la propagación de las moléculas del pigmento. (Dahl y Pallesen, 2003, p.295)

La urea degrada la matriz orgánica del esmalte, los iones de urea y amonio van a actuar sobre los enlaces de hidrógeno de la matriz, después de la reacción inicial, las proteínas degradadas se dividen aún más en pequeños péptidos, liberados, y, finalmente son eliminados del esmalte, la misma reacción se aplica a los componentes no colágenos de la dentina. Los espacios que se van formando por la urea hacen más accesible la penetración del peróxido de hidrogeno a través del esmalte hasta la unión dentino-esmalte. (Goldber, Grootveld y Lynch, 2009. p.3)



Indicaciones

Tinciones generalizadas moderadas, tinción por tetraciclina grado I, fluorosis leve a moderada, tinciones por hábitos y alimentación, pigmentaciones adquiridas por la edad y tinciones superficiales adquiridas. En pacientes jóvenes que busquen un tratamiento blanqueador menos invasivo. (Greenwall, 2002, p.88)

Contraindicaciones

Dientes que presenten restauraciones extensas, porque la poca estructura dentaria que poseen no va a reaccionar de manera correcta al proceso clareador. En mujeres gestantes o en estado de lactancia, pacientes que presenten alergia a los componentes del blanqueador, dientes con extrema sensibilidad al frío y al calor y en pacientes fumadores. (Nocchi, 2007, p.216)

Ventajas

Existe mayor tiempo de evidencia científica, es fácil de usar y no requiere la supervisión de un profesional, el cual no necesita extender el tiempo de consulta. Los materiales necesarios para realizar la cubeta plástica para el blanqueamiento no son costosos, tampoco lo es el gel aclarador, es más económico que los de consultorio. (Greenwall, 2002, p.87)

No es doloroso y el paciente puede hacer utilizarlo a cualquier hora durante el día o la noche, de acuerdo a su tiempo programado. (Greenwall, 2002, p.88).

Utiliza concentraciones bajas por lo cual no produce defectos en los tejidos blandos ni en los dientes. (Nocchi, 2007, p.216)

Desventajas

El cambio de color en los dientes no se puede evidenciar inmediatamente, los resultados se hacen visibles a partir del 3^{er} a 5^{to} día, como éste tratamiento requiere la participación activa del paciente los resultados dependerán de su colaboración, puede producir sensibilidad y en algunos casos los pacientes no tienen tiempo para colocarse el blanqueamiento, y un alto porcentaje abandona el tratamiento. (Greenwall, 2002, p.89)

2.2.1.2 Blanqueamiento con productos OTC (Over The Count Products)

Este blanqueamiento se lo realiza en el hogar con productos que compra el consumidor en las tiendas, esta técnica ha aumentado su popularidad, puede ser una buena opción para los consumidores pero no es totalmente recomendable debido a que la supervisión de un profesional siempre es necesaria, el uso constante a largo plazo puede causar sensibilidad. (Navarro et al., 2007, p.395)

Los productos que se pueden encontrar contienen diferentes concentraciones de peróxido de carbamida y peróxido de hidrógeno y son los siguiente: (Demarco, Meireles y Masotti, 2009, p.67)

- a) Gel Blanquador.
- b) Enjuagues.
- c) Hilo dental.
- d) Goma de mascar con hexametáfosfato de sodio (4,0 a 7,5%).
- e) Pasta Dental que contiene dióxido de titanio que puede dar una apariencia de color blanco temporal.
- f) Tiras blanqueadoras que contienen una capa fina de gel (0.1-0.2 mm) de peróxido de hidrógeno al 6.5% o 14%.

2.2.2 Blanqueamiento en Dientes no Vitales

Los dientes que han recibido un tratamiento endodóntico por lo general adquieren una tinción oscura que puede variar de intensidad, que va a depender del agente causal. Se utilizan 2 técnicas para tratar esta clase de dientes pigmentados. (Reis y Loguercio, 2012, p.405).

2.2.2.1 Walking Bleaching

En este tratamiento se utiliza peróxido de hidrógeno en concentraciones bajas, perborato de sodio pero el peróxido de carbamida es el más utilizado por su velocidad de reacción. (Reis y Loguercio, 2012, p.406)

2.2.2.2 Power Bleaching

Esta técnica se realiza en el consultorio cuando se necesita un tratamiento más rápido. El producto blanqueador se utiliza es el peróxido de hidrógeno en concentraciones altas (30-38%). (Reis y Loguercio, 2012, p.406).

2.3 EFECTOS ADVERSOS

2.3.1 Sensibilidad dental

La sensibilidad dentaria se describe como un dolor agudo de corta duración que se presenta en respuesta a un estímulo térmico, químico, osmótico o táctil cuando la dentina se encuentra expuesta. Existen varias teorías que explican el mecanismo detrás del dolor producido por la sensibilidad, una de ellas es la teoría Hidrodinámica (Almeida et al, 2011, p.10). Pero en cuanto a la sensibilidad producida después de un blanqueamiento se considera que la teoría de la penetración del peróxido de hidrógeno a la cámara pulpar es la más acertada. (Souza et al., 2014, p.4)

2.3.1.1 Teoría hidrodinámica de Brannström

Plantea que la sensibilidad se produce a partir del líquido que se encuentra en los túbulos dentinarios (Fluido Dentinal), éste fluido se desplaza hacia la pulpa en forma centrípeta o hacia la corona en forma centrífuga cuando se presenta un estímulo. De esta manera se excitan las terminaciones nerviosas que se encuentran en los odontoblastos, los cuales van a transmitir el estímulo en forma de dolor al SNC. (Barrancos, 2006, p.275)

2.3.1.2 Penetración del peróxido de hidrógeno a la cámara pulpar

Cuando se realiza un blanqueamiento ya sea en consultorio o casero, el gel blanqueador entra en contacto con la estructura dental y la saliva, reaccionando y produciendo radicales libres. Estas moléculas de bajo peso molecular pueden dispersarse a través de los poros del esmalte y los túbulos dentinarios, dejándolos abiertos y estableciendo un contacto directo con la cámara pulpar y sus tejidos. Este procedimiento va a producir la deshidratación y el movimiento del fluido en los túbulos dentinarios, estimulando las terminaciones nerviosas. (Goldberg, Grootveld y Lynch, 2009, p.5)

El nivel de penetración del gel blanqueador para llegar a la pulpa a través de la estructura dental dependerá de una serie de factores como son la concentración del gel blanqueador utilizado, el espesor de la dentina y el

esmalte, los cambios estructurales. Los dientes con esmalte y la dentina más gruesa funcionan como una especie de barrera, ofreciendo una mayor protección de la pulpa, así mismo las concentraciones bajas de peróxido de hidrógeno no penetran tan profundamente en la dentina. (Camargo et al., 2007, p.1075)

2.3.1.3 Agentes desensibilizantes

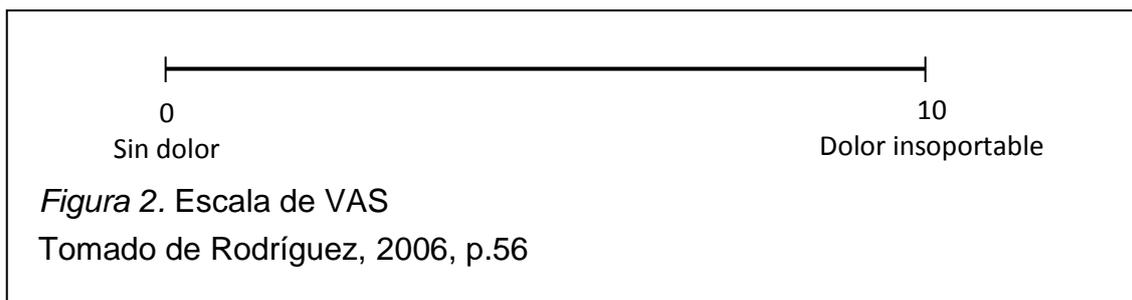
Los agentes desensibilizantes pueden ser utilizados antes o después del blanqueamiento para reducir la hipersensibilidad dentinal durante el tratamiento, los agentes que se utilizan son: fluoruros que van a disminuir la sensibilidad mediante la obturación de los túbulos dentinarios reduciendo el paso de sustancias a su través de ellos, y el nitrato de potasio que actuará reduciendo la habilidad de los nervios para responder a los cambios que se producen en el fluido dentinal así como reduciendo los cambios en el fluido que se pueden presentar debido a estímulos, disminuyendo de la permeabilidad dentinal. (Tay, Herrera, Kose, Muñoz y Loguercio., 2010, p.152)

2.3.1.4 Valoración clínica del dolor

El dolor es una expresión subjetiva personal, los instrumentos que se utilizan para medirlo proporcionan valores objetivos que ayudan a su identificación, se utilizan estos instrumentos en odontología para saber la intensidad y el tipo de dolor que se presentan cuando existe sensibilidad dental. (Serrano et al., 2002, p.96)

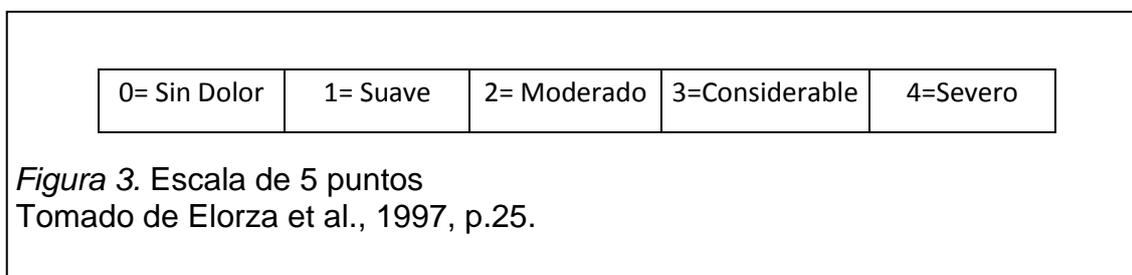
- Escalas Analógicas Visuales (VAS)

Se trata de una línea horizontal de 10cm en la cual en paciente marca con una línea vertical en la regla la intensidad de dolor que sintió. La línea está marcada, en el inicio, 0 "No dolor" y en el otro extremo 10 "Dolor insoportable". (Rodríguez, 2006, p.50)



- Escala Descriptiva Simple

Es un instrumento para medir el dolor muy fácil de usar, el dolor se mide unidimensionalmente y a cada término utilizado se le asigna un valor. (Serrano et al., 2002, p.96)



2.3.2 Cambios en la estructura del esmalte

Los cambios en la microestructura del esmalte están relacionados a la concentración del agente blanqueador, su pH y el tiempo de exposición. El peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida utilizados en concentraciones de 5.3 a 38% y 10 a 37%, respectivamente provoca alteraciones en la superficie, textura y morfología del esmalte incluyendo erosión y aumento de la porosidad del mismo (Jiang et al., 2008, p.16). Sda et al. (2008, p.515) demostraron que el peróxido de hidrogeno al 35 % produce porosidades, depresiones e irregularidades en la superficie del esmalte, eliminando parcialmente la capa prismática inductora de esmalte. Un estudio demostró que el peróxido de carbamida produce una erosión uniforme de la superficie del esmalte debido a la disolución y descalcificación de los minerales, mientras que el peróxido de hidrogeno produce una erosión selectiva de ciertas áreas. Estos cambios ocurren cuando el pH de los agentes blanqueadores es ácido y se

encuentra en los niveles de 3.6- 4.7. (Meneses, Hernández, y Quintanar, 2013, p.148)

Las investigaciones sugieren que el pH de los geles blanqueadores causa el ablandamiento del esmalte, los geles cuyo pH se encuentran en los niveles críticos para la desmineralización (pH 5.5-5.8) del esmalte también están asociados en la reducción de la microdureza del esmalte. (Magalhães et al., 2012, p.125)

2.3.3 Irritación de la Mucosa

Las elevadas concentraciones del Peróxido de hidrógeno puede llegar a causar quemaduras en los tejidos, el más afectado siempre es el margen gingival por lo que es estrictamente necesario el aislamiento absoluto al momento de realizar el tratamiento. El peróxido de carbamida también puede ocasionar molestias, a pesar de que su concentración es menor y por lo tanto menos perjudicial para los tejidos, se han repostado irritaciones gingivales que provoca la incomodidad del paciente. (Reis y Loguercio, 2012, pp.416-417)

2.3.4 Reabsorción Radicular Externa

La reabsorción se puede presentar ocasionalmente después del tratamiento blanqueador debido a la combinación del trauma, blanqueamiento con altas concentraciones de peróxido de hidrógeno (30%) y calor (Sulieman, 2008, p.151). La reabsorción se produce por la difusión de los componentes químicos del gel blanqueador, éstos penetran en la dentina a través de los túbulos llegan al periodonto por defectos en la unión cemento-esmalte, (Walton y Torabinejad, 1999, p.400) la difusión del peróxido de hidrogeno provoca un ambiente ácido que es óptimo para la actividad de los osteoclastos, dando lugar a la reabsorción (Singh et al., 2011, p.99).

Sin embargo esto no sucede en todos los casos, Amato et al. (2006, p.375) reportaron que después de realizar el blanqueamiento interno a las piezas tratadas endodónticamente, ninguna evidenció reabsorción radicular interna o externa. Estos resultados confirman la validez de la técnica de blanqueamiento

intracoronal combinado en términos de eficacia, el rápido resultado estético, y la seguridad.

2.3.5 Efectos sobre las propiedades de los Materiales Restauradores

2.3.5.1 Resinas Compuestas

Los agentes utilizados en los blanqueamientos como el peróxido de carbamida y peróxido de hidrogeno producen un aumento significativo en la rugosidad de la superficie y un aumento de las porosidades disminuyendo la adhesión de las resinas compuestas híbridas y de micropartículas éstos efectos son modificados por la saliva que atenúa los impactos producidos por el peróxido de hidrogeno formando una capa salival de protección de superficies en las restauraciones. (Attin, Hannig, Wiegand, y Attin, R., 2004, p.854)

2.3.5.2 Ionómeros de Vidrio

Existen alteraciones la superficie del cemento de ionómero de vidrio, que se presentan por la capacidad del agente blanqueador para alterar las propiedades superficiales del material, después del blanqueamiento las restauraciones de ionómero de vidrio pueden presentar grietas , se vuelven más susceptibles a las tinciones y disminuye su dureza superficial debido a un efecto suavizante causado por el uso de peróxido de carbamida al 15% y peróxido de hidrógeno al 35% , sin embargo cuando se utilizan concentraciones bajas de peróxido de hidrógeno no existen alteraciones y los ionómeros de vidrio permanecen intactos y su liberación de flúor es inalterada.(El-Murr, Ruel y St-Georges, 2011, p.17)

2.3.5.3 Porcelanas

Se ha demostrado que blanqueamiento puede afectar la microdureza y rugosidad de la superficie de las porcelanas incluso se he reportado cambios de color en la misma por lo que se debe evitar el blanqueo de las restauraciones cerámicas protegiéndolas durante el procedimiento.(El-Murr, Ruel y St-Georges, 2011, p.18)

2.3.5.4 Amalgama de plata

Los blanqueamientos prolongados pueden causar cambios en la microestructura de la amalgama, puede aumentar la toxicidad de los productos a los que está expuesto el paciente y puede provocar un cambio en el color de la amalgama de negro a gris. (Suliman, 2008, p.153)

2.4 SALIVA

La saliva es una secreción acuosa de una viscosidad variable que se encuentra en la cavidad oral y forma sobre la superficie de los dientes una película fina llamada biofilm. (Lozano, Galindo, Garcia-Barron, Martínez, Peñafiel y Solano, 2005, p.653). Está compuesta 99% agua y 1% de componentes orgánicos e inorgánicos. (Gómez y Campos, 2009, p.198)

La saliva es excretada por las glándulas salivales mayores (Parótida, Submaxilares y Sublinguales) en un 93% y por las glándulas salivales menores (Labiales, Genianas, Palatinas y Linguales) en un 7%. (Llena, 2006, p.52). La secreción normalmente de saliva varía entre 800 y 1.500 ml por día y su pH fluctúa entre 6.8 a 7.2. (Gómez y Campos, 2009, p.198)

2.4.1 Funciones

2.4.1.1 Protección

La saliva protege el aparato masticatorio así como la mucosa oral y las superficies dentales. (Eley, Soory y Manson, 2012, p.19)

2.4.1.2 Digestiva

La saliva en conjunto con la musculatura, lengua y la acción de masticación propiamente dicha se puede realizar la digestión del bolo alimenticio gracias a las enzimas contenidas en ella. (Cuenca y Baca, 2005, p.44)

2.4.1.3 Gustativa

Las partículas sápidas que son las encargadas del sabor llegan a los corpúsculos gustativos y los estimulan químicamente por medio de la saliva. La sensibilidad gustativa se reduce cuando disminuye el flujo salival. (Gómez y Campos, 2009, p.199)

2.4.1.4 Reparadora

La saliva cumple un papel importante en el balance de remineralización y desmineralización, por sus componentes químicos y composición física la saliva es el principal factor que beneficia la remineralización la cual proporciona un sistema de defensa que le permite al diente resistir los ataques acidogénicos y favorece la reparación de las estructuras dentales afectadas. (Carillo, 2010, p.27)

La desmineralización ocurre en el medio oral que tiene un pH bajo (± 5.5), es la pérdida de compuestos minerales de apatita de la estructura del esmalte éste fenómeno ocurre cuando los cristales del esmalte son disueltos por los ácidos orgánicos láctico y acético, que son los bio-productos de las bacterias que provienen de la placa bacteriana las cuales utilizan los hidratos de carbono como su principal sustrato. (Carillo, 2010, p.27)

- Componentes salivales del proceso de remineralización

La saliva tiene una serie de iones inorgánicos, como son el calcio y fósforo que juegan un papel importante manteniendo la sobresaturación de la saliva. Uno de los componentes de la saliva que actúa en el proceso de remineralización es la estaterina, ésta es una fosfoproteína que tiene una fuerte atracción hacia el calcio y al esmalte así como a las superficies de hidroxiapatita, la estaterina al igual que las proteínas ricas en prolina, impide la precipitación y el crecimiento de cristales de fosfato de calcio. Estas proteínas en conjunto con el citrato unen una notable porción del calcio a la saliva manteniendo el equilibrio iónico calcio-fósforo. El citrato es uno de los componentes principales de las bebidas carbonatas y energizantes entre otras, por lo cual la erosión del

esmalte es riesgoso, debido a que el citrato une el calcio y disminuye la concentración de iones calcio libres en la saliva. (Walsh, 2008, p.10).

- Proceso de remineralización

La saliva posee efectos estáticos protectores que van a actuar constantemente y efectos dinámicos que van a actuar cuando se presente una variación, entre estos efectos dinámicos se encuentran los amortiguadores salivales y el despeje salival que son los más importante para la prevención de la desmineralización. Cuando aumenta la estimulación del flujo salival aumentan estos efectos los cuales favorecen el potencial de remineralización después del consumo de carbohidratos fermentables, debido a desmineralización que se produce por la disminución del pH de la placa. (Walsh, 2008, p.15)

La remineralización consiste en la sustitución de los minerales que el diente ha perdido anteriormente, seguido de su reparación, de esta manera cuando existe la pérdida de iones fosfato, calcio entre otros minerales, éstos serán remplazados por iones similares que provienen de la saliva. La remineralización va a producir efectos importantes en el cuerpo del esmalte de las lesiones cariosas cuando la capa superficial es fina o ésta se ha perdido, por el proceso de remineralización las lesiones disminuyen de tamaño y se vuelve más resistente a la progresión (Carillo, 2010, p.27). Para que el proceso de remineralización de las manchas blancas del esmalte sea efectivo se deben utilizar concentraciones moderadas de flúor. (Gutiérrez y Planells del Pozo, 2010)

El fluoruro que se encuentra en la saliva puede venir de dentífricos o derivado de comidas y bebidas así como de ciertos materiales dentales, fomentando la remineralización e inhibiendo la desmineralización. El fluoruro se depositará en la placa dental evitando la fermentación glicolítica de los azúcares de las bacterias incluso con niveles bajos a moderados de fluoruro (hasta 40ppm), esto se ha demostrado mediante estudios *in vivo*. (Gutiérrez y Planells del Pozo, 2010, p.185)

Todos los fluoruros tópicos utilizados actualmente son solubles como el fluoruro de calcio (CaF_2), estos se aplican sobre la superficie dental o en las lesiones cariosas iniciales, a partir de éste fluoruro se formará posteriormente la fluorapatita cuando el pH disminuya. Durante la aplicación tópica no se forma la fluorapatita debido a que los fluoruros tópicos solo fortalecen los depósitos de fluoruro intraoral, la capacidad de éstos para proporcionar iones durante un largo periodo es de suma importancia para que los tratamientos con fluoruros tópicos sean exitosos en la prevención de las caries y la erosión dental. (Gutiérrez y Planells del Pozo, 2010, p.187)

2.4.1.5 Reguladora

La saliva en reposo se mantiene en el rango de pH de 6.4 a 7.2, cuando estos valores pH se ven afectados por el consumo de algún alimento o por los ácidos producidos por las bacterias, la saliva neutraliza ésta acidez y protege de esta manera al esmalte. (Lozano et al., 2005, p.653)

La saliva logra estabilizar el pH de 2 formas:

- La primera por la estimulación de la misma que se produce frente a la acidez
- La segunda por la presencia de los amortiguadores bicarbonato y fosfato

Amortiguador Acido Carbónico/ Bicarbonato

El tampón ácido carbónico/bicarbonato actuará cuando el flujo salival no estimulado que posee un pH ácido (pH: 6-6.5) aumente, el ácido carbónico es muy inestable y su equilibrio solo se da transitoriamente. El bicarbonato se difunde en la placa neutralizando los ácidos (Prieto, 2006, p.54), cuando la saliva no está estimulada la concentración de bicarbonato es de 1.3 mM, pero cuando la saliva es estimulada el bicarbonato puede llegar hasta 30-60 mM, éste se eleva al igual que el pH de la saliva (7.5- 8) facilitando la remineralización (Lozano et al., 2005, p.653). El aumento del pH tendrá efectos sobre la flora oral, eliminando la predisposición al crecimiento de microorganismos acidúricos.

Amortiguador Fosfato

El amortiguador fosfato es más bajo que el bicarbonato y actúa solamente cuando el flujo salival no es estimulado, cuando la saliva se encuentra en reposo, el fosfato se estimula encontrándose en 5 Mm y disminuye cuando se estimula la saliva a 2 Mm, esto ayuda también a regulación del pH haciendo que suba. (Lozano et al., 2005, p.653)

2.4.2 pH Salival

El pH salival juega un papel fundamental en la cavidad oral, principalmente por su capacidad buffer, si no existiera este efecto la destrucción de los tejidos y órganos dentarios sería inminente. (Ortiz, Olvera, Carreón y Bologna, 2012, p.127)

EL pH representa la concentración de ion hidronio de sé que encuentran en la saliva indicando el grado de acidez o basicidad de la solución.(Lozano et al., 2005, p.34). La ecuación para definir el Ph es la siguiente:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = \log 1/ [\text{H}^+]$$

El pH se mide en unidades potenciométricas representado por una escala que va del 0 al 14, si los valores se encuentran en 7 la solución es neutra, si el pH es inferior a 7 es ácida y si el valor es superior a 7 es básica. (Romero y Hernández, 2009, p.4)

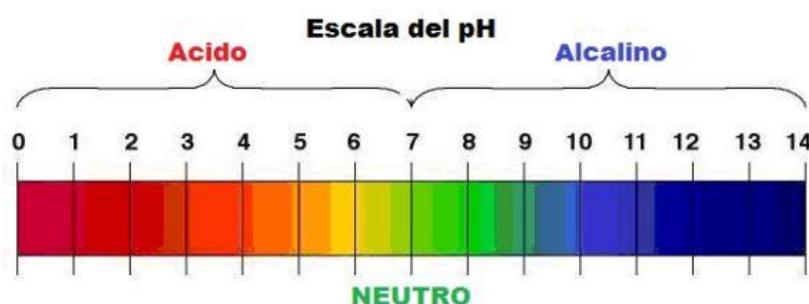


Figura 4. Escala del Ph

Tomado de Romero y Hernández, 2009, p.5

Ácidos: Se conocen como ácidos a los compuestos que se disocian en iones H^+ y en 1 o más iones con carga negativa (aniones) o que ceden iones hidrogeno (protones). (Delvin, 2004, p.8)

Bases: son los compuestos receptores iones hidrogeno. (Delvin, 2004, p.9)

2.4.2.1 Medición del pH

Existen varios métodos con los cual se puede medir el pH entre ellos están electrodos, tiras reactivas y papeles indicadores.

Tiras Reactivas

Son tiras que miden el pH de una solución que pueden variar de 1 al 14, dependiendo del fabricante, las mismas se encuentran infiltradas con los indicadores: ácido que usualmente es de color rojo oscuro y alcalino de color verde a azul y el indicador del pH neutro de color amarillo. Los colores de las tiras están unidos químicamente a las fibras de células, esta propiedad evitará que el color de destiña incluso en soluciones fuertemente alcalinas.(Romero y Hernández, 2009, p.5)

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar las variaciones del pH salival después del uso de un agente blanqueador a base de peróxido de carbamida al 22%.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las variaciones de pH salival antes de empezar el tratamiento después de 5 minutos, 15 minutos y 2 horas de uso del agente blanqueador y 15 minutos después de finalizar el tratamiento.
- Identificar la presencia y severidad de la sensibilidad dental postblanqueamiento.
- Identificar los dientes que presenten mayor sensibilidad durante el tratamiento.

3.3 HIPÓTESIS

El pH salival disminuirá después del uso de peróxido de carbamida al 22%.

4. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Es estudio es de tipo observacional transversal.

4.2 UNIVERSO Y MUESTRA

El Universo fue constituido por pacientes interesados en realizarse blanqueamiento dental en la Clínica de Odontología de la Universidad de las Américas. Para la muestra fueron seleccionados 10 voluntarios a partir de los criterios de inclusión y exclusión.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Hombres y Mujeres entre 18 y 35 años
- Pacientes que Presenten seis dientes anteriores en buen estado.
- Pacientes con ausencia de caries y restauraciones.
- Buen estado de salud en general.

4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Fumadores.
- Haberse aplicado un tratamiento blanqueador previo.
- Dientes anteriores que presenten caries, o restauraciones.
- Pacientes con gingivitis.
- Pacientes con periodontitis.
- Pacientes con erosión, abrasión, abfracción o atrición dental.
- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.
- Dientes que presenten pigmentaciones intrínsecas.

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variabes	Definición	Dimensión	Indicador	Tipo
Independientes				
Blanqueamiento dental casero	Agente blanqueador a base de peróxido de carbamida al 22%.	Dientes Anteriores superiores e inferiores	<ul style="list-style-type: none"> • Dientes Blancos • Dientes Pigmentados 	Cualitativa
Dependientes				
Sensibilidad dental postblanqueamiento	Dolor agudo, intermitente que se presenta hasta 48 horas después de la aplicación del agente blanqueador.	Dientes anteriores superiores e inferiores	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de VAS • Tipo de Dolor 	Escalar
Tiempo	Es una magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos	Tiempo del Tratamiento	Intervalo de Minutos	Intervalo
pH Salival	EL pH representa la concentración de ion hidronio de sé que encuentran en la saliva indicando el grado de acidez o basicidad de la solución	Flujo Salival	<ul style="list-style-type: none"> •Ácido •Básico 	Nominal

4.6 MATERIALES

4.6.1 Recursos Humanos

- Autor: Daniela Núñez
- Tutor: Dra. Alexandra Mena Serrano
- Pacientes

4.6.2 Recursos Materiales

Material de Exploración

- Espejo Bucal
- Explorador
- Sonda Periodontal
- Pinza Algodonera
- Cucharilla

Material de Protección

- Guantes de látex
- Mascarilla
- Gafas protectoras para paciente y examinador
- Gorro desechable

Material para Impresiones

- Alginato
- Cubetas Metálicas Superiores e Inferiores (S, M y L)
- Yeso Piedra Tipo IV
- Taza de Caucho
- Espátula Plástica y Metálica

Material para Blanqueamiento Dental

- Peróxido de Carbamida al 22%.(Whiteness Perfect 22%)

4.7 PROCEDIMIENTO

Este tratamiento se realizó en la Clina de Especialidades Odontológicas de la Universidad de La Américas, los participantes del estudio fueron voluntarios

que aceptaron los términos y condiciones, los cuales firmaron una carta de Consentimiento Informado (Anexo1) en el cual se informó sobre el tratamiento a realizarse así como sus precauciones y cuidados con el mismo.

Antes de empezar con el tratamiento blanqueador se realizó un examen clínico intraoral y una profilaxis. Después se procedió a tomar una impresión de las arcadas maxilares superior e inferior para lo cual se utilizó un material de tipo Hidrocolide Irreversible (Alginato), posteriormente la impresión fue vaciada con yeso piedra tipo III y sobre éste se procedió a elaborar una cubeta con acetato 0.040 mm de grosor

El gel blanqueador que se utilizó fue Peróxido de Carbamida al 22% (Whiteness Perfect, FGM, Brasil). Este producto tiene en su composición nitrato de Potasio, Fluoruro de sodio y tiene un pH=7 (Neutro).

El agente blanqueador fue aplicado en 10 sesiones, cada sesión duró 2 horas, se indicó al paciente como colocar el gel en la cubeta, siguiendo las instrucciones, realizándolo solo en las superficies vestibulares de los dientes anteriores. Después de colocar la cubeta en la boca se retiraron los excesos de material de la encía con un cepillo de dientes. Las Instrucciones de uso así como las recomendaciones fueron indicadas al pacientes entre ellas cuidados con la higiene dental y precauciones sobre el consumo de café, vinos, bebidas carbonatadas y tabaco durante el tratamiento.

Toma del PH

El pH fue evaluado en diferentes momentos:

1. Inicial antes de empezar el blanqueamiento
2. Después de 5 minutos de colocarse la cubeta con el producto blanqueador.
3. Después de 15 minutos de uso.

4. Después de 2 horas de uso.
5. Después de 15 minutos de retirada cubeta con el producto blanqueador.

Para evaluar el pH salival se utilizaron tiras reactivas ultrasensibles (Macherey-Nagal pH –Fix 2.0-9.0) el paciente se colocó una de las tiras sobre el dorso de la lengua y se mojó enteramente en la saliva por 20 segundos, al retirar la tira se eliminan los exceso de saliva y se compara el color de la tira mojada con el color de la escala adjunta en la caja. Se Apuntó el número de pH que indica la tabla en la ficha clínica de resultados. (Anexo2)

Terminada la sesión de blanqueamiento se pidió al paciente que registre en una ficha clínica de sensibilidad postblanqueamiento (Anexo3) el dolor que pudiese llegar a presentarse después del tratamiento.

5. RESULTADOS

5.1 Análisis estadístico de la muestra

Para realizar el análisis estadístico de la base de datos, se emplearon los programas SPSS y Minitab

5.2 Análisis de los valores de pH salival

Los valores del pH salival mostraron no tener diferencias estadísticas significantes para una misma etapa, independientemente del número de la sesión de tratamiento como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Media y desviación estándar de los valores de pH salival en los diferentes períodos de evaluación de los grupos del estudio

Sesiones de blanqueamiento										
Períodos de evaluación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inicial	6,9±0,4	6,9±0,4	6,8±0,5	6,9±0,2	6,9±0,4	6,9±0,4	6,9±0,1	7,0±0	6,9±0,4	7±0,7
5 min después	6,7±1,7	7,1±1,0	7,2±1,1	7±1	7,1±1,0	7,1±0,9	7,1±0,5	7,3±1,1	7,2±0,6	7,2±0,6
15 min después	7,2±0,6	7,2±1,1	7,2±1,1	7,3±1,1	7,3±1,1	7,1±1,5	7,3±0,5	7,1±1,0	7,3±0,5	7,2±1,1
2h después	7±0,5	7±0,7	6,9±0,7	7±0,5	7±0,2	6,9±0,4	6,9±0,4	7,1±0,9	6,9±0,7	7±0,5
Finalizado 15 min después	6,9±0,2	6,9±0,2	6,9±0,4	6,9±0,2	6,9±0,4	6,9±0,4	6,9±0,4	6,9±0,2	6,9±0,4	6,9±0,4

*Nota:** Prueba de Friedman, Prueba ji-cuadrado, $p < 0.05$)

Al comparar los valores de pH en los diferentes periodos de evaluación, fue posible detectar que no hubieron variaciones, excepto después de los 15 minutos de la evaluación donde ocurrió un aumento (Tabla 3).

Tabla 3. Valores promedio del pH salival, desviación estándar y los intervalos de confianza en cada etapa de medición

Periodos de Evaluación	Intervalo de confianza (95%)		
	Media \pm DE	Inferior	Superior
Inicial	6.905 \pm 0.191a	6.769	7.041
5 min después	7.145 \pm 0.209a	6.996	7.294
15 min después	7.245 \pm 0.241b	7.073	7.417
2 h después	6.990 \pm 0.220a	6.833	7.147
Finalizado 15min después	6.920 \pm 0.169a	6.799	7.041

Nota: Letras diferentes indican diferencia estadística significativa entre los periodos de evaluación

A continuación se encuentra el gráfico de los intervalos de confianza.

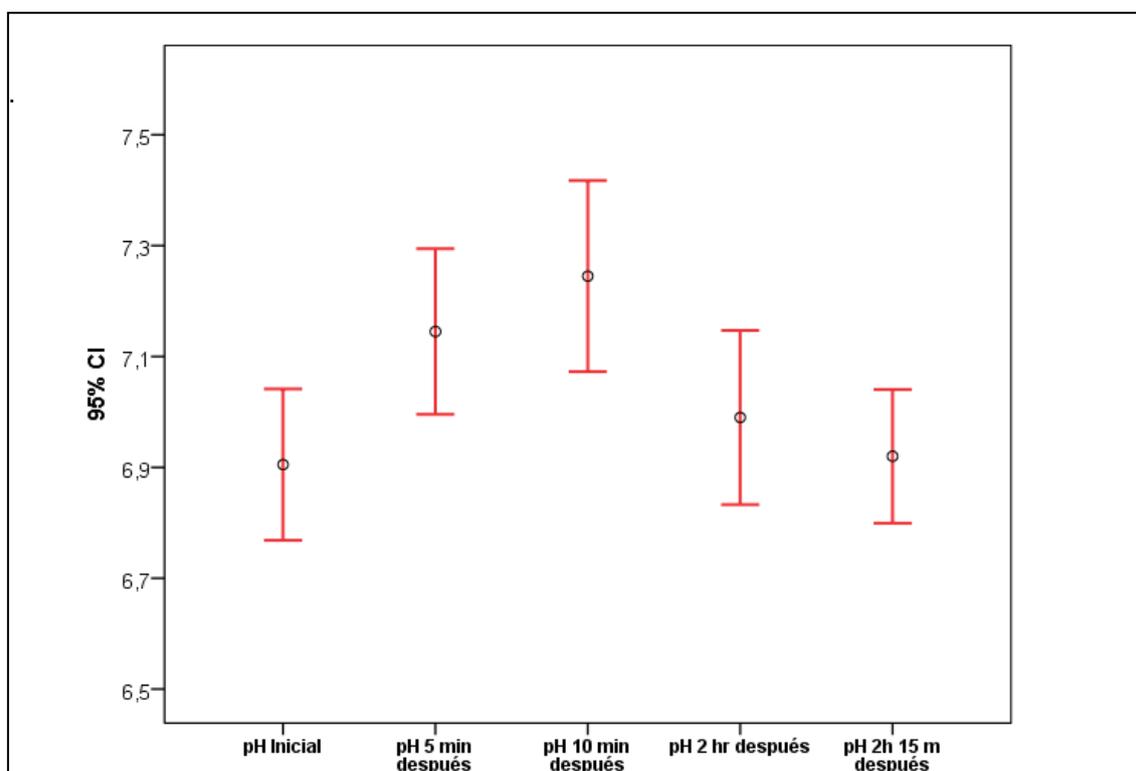


Figura 5. Intervalos de confianza del pH salival promedio

a. Si los intervalos se superponen, se puede afirmar que hay igualdad en las medias de las dos variables. b. Si los dos intervalos no se superponen, no hay igualdad de las medias de las variables

Para determinar estadísticamente cuáles son las etapas que tienen valores de pH significativamente diferentes de los demás se realiza una prueba de análisis de las medias. (Figura 6)

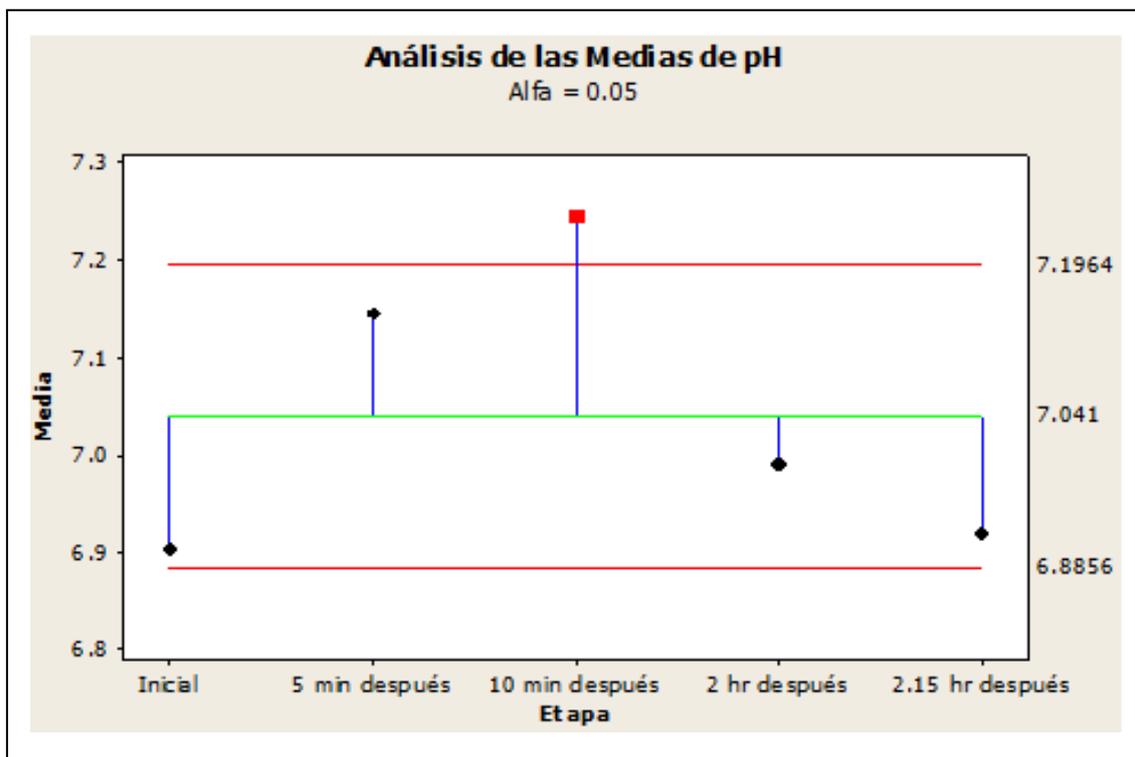


Figura 6. Prueba de análisis de las medias

- a. Aquellos valores que se sitúen dentro de la banda que se encuentra entorno al punto central se consideran iguales, de manera que sus correspondientes grupos tienen la misma media b. Los valores de la media que se localicen fuera de la banda, nos informan que son diferentes del resto.

De acuerdo al gráfico, se determinó que el pH salival luego de 15 minutos es significativamente superior al pH en las demás etapas.

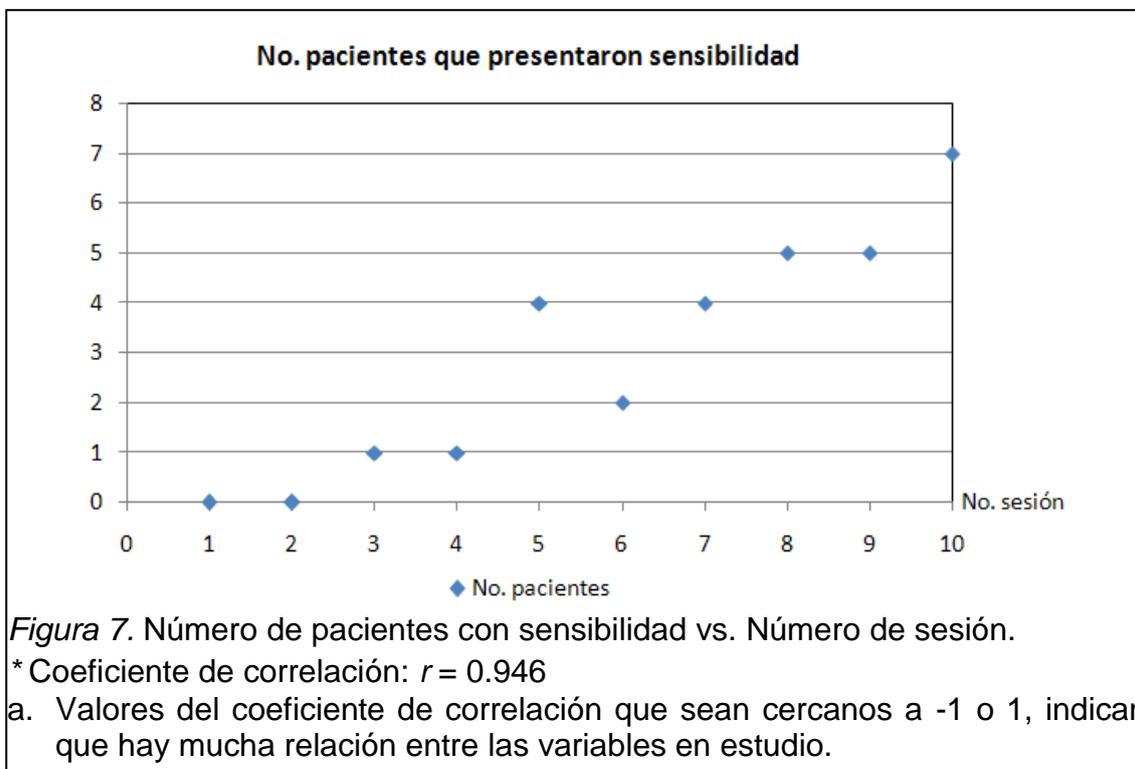
5.3 Análisis de la sensibilidad dental

A medida que el número de sesiones aumentaba, el número de pacientes con experiencia de sensibilidad aumentó igualmente. (Tabla 4, Figura 7)

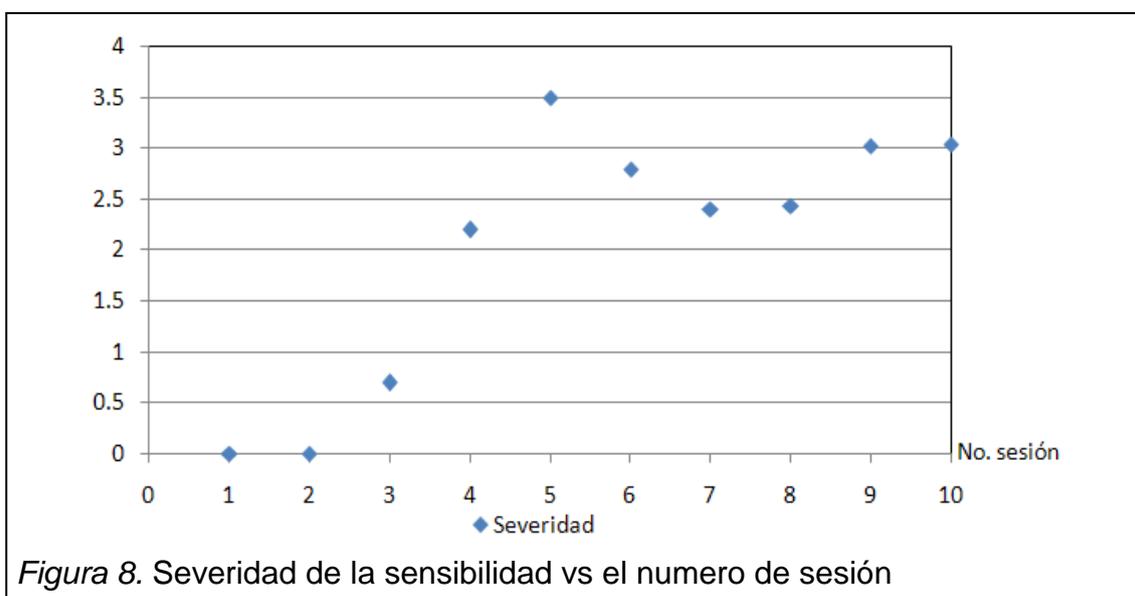
Tabla 4. Número de individuos que reportaron sensibilidad después de cada sesión

Sesión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No. de pacientes	0	0	1	1	4	2	4	5	5	7

Para determinar si esta tendencia es significativa, se examinó la correlación entre el número de sesión y el número de pacientes que reportaron sensibilidad. (Figura 7)



En cuanto a la severidad de sensibilidad, según la escala de VAS hubo un aumento sostenido hasta la quinta sesión. De ahí en adelante, el nivel se estabiliza en alrededor de 3 puntos. (Figura 8)



5.4 Análisis del elemento dental más afectado

Los dientes que presentaron mayor sensibilidad fueron el incisivo central izquierdo en el maxilar inferior, mientras que en el maxilar superior el incisivo lateral izquierdo fue el más afectado. Los dientes menos afectados fueron los caninos superiores e inferiores. (Tabla 5 y 6)

Tabla 5. Dientes que reportaron sensibilidad en el arco superior

Arco Superior						
Diente	13	12	11	21	22	23
Frecuencia total	0	2	5	6	4	1

Tabla 6. Dientes que reportaron sensibilidad en el arco inferior

Arco Inferior						
Diente	43	42	41	31	32	33
Frecuencia total	1	5	18	24	7	2

Como se aprecia, hay mayor sensibilidad en los dientes de la arcada inferior, frente a los de la superior.

6 CAPITULO VI. DISCUSIÓN

Las alteraciones en el pH salival son ampliamente estudiadas para detectar las alteraciones estructurales en la superficie del esmalte después del consumo de bebidas en el cual la erosión y la cantidad de mineral disuelto del esmalte depende del valor del pH (Sotol y Correall, 2008, p.5), de la ingesta de alimentos, (Velásquez et al.,1993, p.60) y de la aplicación de productos blanqueadores (Berga., Navarro y Amegual, 2007).

Estudios *in vitro* han demostrado que después del procedimiento blanqueador casero y en consultorio se pueden producir alteraciones morfológicas en la superficie del esmalte (Abouassi et al., 2011, p.680) y efectos perjudiciales en la interface diente-restauración, disminuyendo las propiedades adhesivas de la restauración, dependiendo de la concentración de peróxido utilizada (Gueargueva, 2005, p.34). Sin embargo, estudios bajo condiciones *in-situ* han demostrado que las alteraciones del esmalte son revertidas gracias al efecto de la saliva. (Llena, 2006, p.54)

La saliva tiene un papel importante en la remineralización del esmalte, deglución, protección de la cavidad oral entre otras funciones, posee también una capacidad amortiguadora de pH gracias a la presencia de los sistemas amortiguadores fosfato y bicarbonato. El tampón ácido carbónico/bicarbonato efectuará su acción cuándo el flujo salival aumente, todo lo contrario al tampón fosfato que va a ejercer su acción cuando disminuya el flujo salival. Las histatinas o la sialina son proteínas que junto con algunos productos alcalinos derivados de las bacterias gracias a su actividad metabólica sobre los aminoácidos y proteínas y con la urea ayudan a controlar el pH salival, cuando este se reduce. (Llena, 2006, p.53)

El presente trabajo se diseñó con el fin de evaluar el pH salival después del blanqueamiento casero utilizando peróxido de carbamida al 22% que posee un pH neutro de 7.

Se realizaron 10 aplicación de blanqueamiento por paciente, 1 por día. Se efectuaron 5 mediciones de pH una inicial antes de empezar el tratamiento y después de 5 Min, 15 Min, 2Horas de uso del producto blanqueador y 15 min después, finalizado el tratamiento. No hubieron variaciones significativas entre 0 (6.9 ± 0.1) y 5 min (7.1 ± 0.2), pero hubo un aumento considerable del pH a los 15 min, (7.2 ± 0.2), en el tiempo restante del tratamiento el pH se mantuvo estable a las 2 Horas (6.9 ± 0.2) y 15 min después, finalizado el tratamiento (6.9 ± 0.1). Así, este estudio coincide con el de Leonard, Bentley, y Haywood.(1994, p.549) en el cual el valor de pH más alto fue a los 15 minutos, manteniéndose estable durante el resto del tratamiento, utilizando peróxido de carbamida al 10%.

El aumento del pH se debe a la reacción química que ocurre con el peróxido de carbamida, el cual se disocia en urea 3% y peróxido de hidrógeno 7%, la urea se descompone en amonio y dióxido de carbono ,y tiene un efecto secundario, provoca el aumento del ión hidrógeno (pH) de la solución favoreciendo la reacción de blanqueamiento. (Taboada, Cortes y Cortes R. 2002, p.84)

Según Leonard, Bentley y Haywood (1994, p.548) el aumento del pH no solo se debe a la urea del peróxido de carbamida, existen una serie de factores que pueden influir, como son el aumento del flujo salival durante el tratamiento lo cual va a favorecer el aumento del pH en la saliva, otro factor son los amortiguadores fosfato y bicarbonato que ayudan a estabilizar el pH en la saliva.

El valor máximo de pH que se registró fue de 7.2 ± 0.2 , el cual no está dentro de los valores críticos en los que ocurre la desmineralización del esmalte son pH 5.2-5.8. (Leonard et al., 1994, p.547) por lo que no van a existir efectos secundarios no deseados, y se puede decir que el blanqueamiento ambulatorio es un tratamiento efectivo y seguro que no va a causar alteraciones en la superficie del esmalte.

El objetivo secundario de esta investigación fue identificar la presencia y severidad de la sensibilidad dental después de la aplicación del agente blanqueador. Innumerables estudios han demostrado la eficacia del tratamiento casero para mejorar las alteraciones de color dental. (Singh et al., 2011, p.100) (Mondelli, 2003, p.39) .Sin embargo la sensibilidad dental se presenta como el efecto adverso más común del tratamiento. (Prieto et al., 2013, p.17) (Haywood, 2005, p.15) (Tortolini, 2003, p.235)

La sensibilidad se caracteriza por ser un dolor transitorio, es decir no dura más de 48 horas después de la aplicación del gel blanqueador, pero su intensidad puede ser de leve a severa y en ocasiones puede llevar al paciente a abandonar el tratamiento (Almeida et al., 2011, p.11). Una de las teorías al origen de la sensibilidad dental es la de Brannström que plantea que la sensibilidad se produce a partir del fluido dentinal que encuentra en los túbulos dentinarios, el cual se desplaza cuando se presenta un estímulo, de esta manera se excitan las terminaciones nerviosas que se encuentran en los odontoblastos, los cuales van a transmitir el estímulo en forma de dolor al SNC. (Barrancos, 2006, p.275) También existe otra teoría, siendo la más aceptada por la literatura actualmente, que explica que el peróxido de hidrogeno penetra a la cámara pulpar a través del esmalte y la dentina, produciendo una reacción transitoria de inflamación, la cantidad de peróxido de hidrogeno que se encuentra en la cámara pulpar es directamente proporcional a las concentraciones utilizadas pero siempre encontrándose concentraciones relativamente bajas, existe más cantidad de peróxido de hidrogeno en dientes restaurados. (Benetti et al., 2004, p.122)

La presente investigación demostró una vez más que la sensibilidad es el efecto secundario más común después del blanqueamiento, este síntoma se manifestó en todos los pacientes, siendo más severo en la quinta sesión del tratamiento en donde el dolor alcanzó su máximo puntaje, pero después se estabilizó, descendiendo alrededor de 3 puntos .Es importante resaltar que en este estudio el dolor pudo presentarse hasta 12 horas después de haber

terminado cada sesión. Esta información concuerda con los resultados de Prieto et al. (2013, p.17), en el cual todos los pacientes reportaron sensibilidad por lo menos una vez a lo largo del tratamiento.

La sensibilidad postblanqueamiento experimentada por los pacientes no fue un impedimento para continuar y finalizar el tratamiento en el periodo establecido en este estudio.

En cuanto al elemento dental que presentó mayor sensibilidad durante el tratamiento fue el incisivo central inferior. Este resultado se opone al de Bonafé et al., (2013, p.367) quienes instruyeron previamente al paciente para identificar el diente que presentaba más dolor reportando que el elemento dental que mayor sensibilidad postblanqueamiento presentó fue el incisivo lateral superior, posiblemente porque las concentraciones de peróxido carbamida utilizadas fueron diferentes.

Haywood (2005, p. 13) al estudiar la sensibilidad inducida por el blanqueamiento indicó que generalmente los dientes más afectados son los dientes más pequeños, los incisivos laterales en el maxilar superior y los incisivos en el maxilar inferior debido al espesor de esmalte y dentina de los mismos, lo que provoca una penetración más rápida del agente blanqueador a la cámara pulpar, coincidiendo con el resultado obtenido en donde la sensibilidad persistió en los incisivos inferiores centrales de la mandíbula, sobreponiéndose de manera significativa al maxilar superior en el cual los dientes más afectados fueron los incisivos laterales a pesar de que la sensibilidad se presentó con menor frecuencia.

7. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Dentro de las limitaciones de este estudio se puede concluir que durante el tratamiento con un agente clareador de pH neutro a base de peróxido de carbamida al 22%:

El pH salival aumenta ligeramente después de 15 minutos de uso del agente clareador y luego desciende a los valores iniciales, manteniéndose así hasta 15 minutos después de finalizado el tratamiento.

Todos los pacientes experimentaron sensibilidad dental espontanea por lo menos una vez durante tratamiento, siendo más severa en la quinta sesión. El diente que presentó mayor sensibilidad fue el incisivo central inferior seguido del incisivo lateral superior.

7.2 RECOMENDACIONES

El blanqueamiento casero con peróxido de carbamida al 22% es un tratamiento seguro y efectivo que deber ser supervisado por un profesional para ser aplicado correctamente disminuyendo los efectos secundarios.

Futuros estudios clínicos son recomendados para evaluar agentes blanqueadores con pH diferentes al neutro para detectar las alteraciones que pueden producir en el pH salival.

PRESUPUESTO

Tabla 8. Presupuesto

Nº	Material	Precio Unitario	Total
3	Equipo de Exploración	\$ 7,00	\$ 21,00
Material de Protección			
1	Caja de guantes de látex	\$ 8,00	\$ 8,00
1	Caja de mascarillas	\$ 6,00	\$ 6,00
2	Gafas protectoras para paciente y examinador	\$ 5,00	\$ 5,00
3	Gorro desechable	\$ 1,00	\$ 3,00
Material para Impresiones			
2	Alginato	\$ 11,00	\$ 22,00
1	Juego de cubetas Metálicas Superiores e Inferiores	\$ 25,00	\$ 25,00
5	Yeso Piedra Tipo IV	\$ 1,00	\$ 5,00
1	Taza de Caucho	\$ 2,00	\$ 2,00
1	Espátula Plástica y Metálica	\$ 3,00	\$ 3,00
Material para Blanqueamiento Dental			
10	• 1 Jeringa con 3g de gel y puntera de Peróxido de Carbamida al 22%. Whiteness Perfect	\$ 8,00	\$ 80,00
			\$ 180,00

REFERENCIAS

- Abbott, P. y. (2009). Internal bleaching of teeth: an analysis of 255 teeth. *Australian Dental Journal*(54), 326–333.
- Abouassi, T., Wolkewitz, M. y Hahn, P. (2011). Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on enamel surface: an in vitro study. *Clinical Oral Investigation*(15), 673-680.
- Alkhatib M., Holt R. y Bedi R. (2005). Age and perception of dental appearance and tooth colour. *Gerodontology*, 22(1), 32-36.
- Almeida, C., Mondelli, F., Lopes, F., Antunes, C., Freitas, C., Ishikiriyama, S., y Pereira, J. (2011). Sensibilidade pós-clareamento: por que ocorre e como preveni-la. *Rev Dental Press Estét.*(4), 8-15.
- Amato, M., Scaravilli, M., Farella, M. y Riccitiello, F. (2006). Bleaching Teeth Treated Endodontically: Long-Term Evaluation of a Case Series. *Journal of Endodontics*, 33(4), 376–378.
- Amengual, L. N. (2009). Análisis del blanqueamiento dental obtenido con peróxido de carbamida activado enzimáticamente. *Labor Dental Clínica*.
- Attin, T., Hannig, C., Wiegand, A. y Attin, R. (2004). Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review. *Dental Materials*(20), 852–861.
- Auschill, T., Hellwig, E., Schmidale, S., Sculean, A. y Arweiler, N. (n.d.). Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Operative Dentistry*, 30(2), 156-163.
- Barrancos, M. y Barrancos, J. (2006). *Operatoria Dental: Integracion Clínica* (4 ed.). Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
- Benetti, A., Valera, M., Mancini, M., Miranda, C. y Balducci I. (2004). In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *International Endodontic Journal*, 37(2), 120-124.

- Berga, A., Navarro, L. y Amegual, J. (2007). Evaluación in vivo de los efectos del peróxido de carbamida al 10% y del peróxido de hidrógeno al 3,5% sobre la superficie del esmalte. *Medicina Oral* S(12), 44-52.
- Bonafé, H., Bacovis, C., Iesen, S., Loguercio, A., Reis, A y Kossatz, S. (2013). Tooth Sensitivity and efficacy of in office bleaching in restored teeth. *Journal of Dentistry*(4), 363-369.
- Bonilla, V., Mantín, J., Jiménez, A. y Llamas, R. (2007). Alteraciones del Color de los Dientes. *Revista Europea de Odontostomatología*, 1-12.
- Bordoni, N., Escobar, A. y Castillo, R. (2010). Odontología Pediátrica La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Buenos Aires: Panamericana.
- Caballero, A., Navarro, L. y Lorenzo, J. (2006). Blanqueamiento vital domiciliario: comparación de tratamientos con peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 11(1), 94-99.
- Camargo, S., Valera, M., Camargo, C., Gasparoto Mancini, M., y Menezes, M. (2007). Penetration of 38% hydrogen peroxide into the pulp chamber in bovine and human teeth submitted to office bleach technique. *J Endod*, 33(9), 1074-1077.
- Carillo, C. (2010). Desmineralización y Remineralización. El proceso en balance y la caries dental. *Revista ADM*, 67(1), 27-30.
- Cestari, T., Piggozo, M., Hermosa-Nova, M., Mondelli, J. Mondelli, R. (2006). Blanqueamiento en dientes vitales en una única sesión. *RODYD, Revista de Operatoria dental y biomateriales*, 1(2), 37-42.
- Chandra, S., Chandra, G y Kamala, R. (2007). New Delhi, India.
- Cuenca, E., y Baca, P. (2005). *Odontología preventiva y comunitaria Principios métodos y aplicaciones* (3 ed.). Barcelona, España: Masson.
- Da Costa, J. (2012). The tooth whitening process: An Update. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 33(10), 734-739.
- Dahl, J. Y Pallesen, U. (2003). Tooth Bleaching - A Critical Review of the Biological Aspect. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 14(4), 292-304.

- Delvin, T. (2004). *Bioquímica , Libro de texto con aplicaciones clínicas* (4 ed.). Barcelona, España: Reverté.
- Demarco, F., Meireles, S. y Masotti, A. (2009). Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res*(23), 64-70.
- Diez, C. (2005). *Actualización de la Terapéutica de las Discromías dentales: Tetraciclinas*. Madrid, España: Visión.
- Eley, B., Soory, M. y Manson, J. (2012). *Periodoncia* (6 ed.). Barcelona, España: Elsevier.
- El-Murr, J., Ruel, D. y St-Georges, A. (2011). Effects of External Bleaching on Restorative Materials: A Review. *J Can Dent Assoc*(77), 14-19.
- Elorza, J., Gómez, M., Micó, J., Muriel, C., Reig, E. y Rodríguez, M. (1997). *Medicina del dolor*. Barcelona, España: MASSON.
- Goldberg, M., Grootveld, M. y Lynch, E. (2009). Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review. *Clinical Oral Investigations*(14), 1-10.
- Goldstein, R. (2002). *Odontología Estética, Principios Comunicación Métodos Terapéuticos*. Barcelona, España: Lexus.
- Gómez, M. y Campos, A. (2009). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental* (3 ed.). Mexico D.F., México: Panamericana.
- Greenwall, L. (2002). *Técnicas de Blanqueamiento en Oodontología Restauradora*. Londres, Reino Unido: Ars Medica.
- Guearguieva, M. (2005). Efectos clínicos y estructurales del blanqueamiento dental. *Odontología Sanmarquina*, 8(2), 34-36.
- Gutiérrez, B. y Planells del Pozo, P. (2010). Actualización en odontología mínimamente invasiva: remineralización e infiltración de lesiones incipientes de caries. *Cient. dent*, 7(3), 183-191.
- Guyton, A. y Hall, E. (2011). *Tratado de Fisiología Médica* (12 ed.). Barcelona, España: Elsevier.
- Haywood, V. (2005). Treating sensitivity during tooth whitening. *Compendium of Continuing Education*(26), 11-20.
- Javeriana, P. U. (2006). *Fundamento de ciencias básicas aplicadas a la odontología*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

- Jiang, T., Ma, X., Wang, Y., Tong, H., Shen, X., y Hu, Y. (2008). Investigation of the effects of 30% hydrogen peroxide on human tooth enamel by raman scattering and laser-induced fluorescence. *J Biomed Optic*(13), 14-19.
- Jiménez, M. (2013). *Odontopediatría en atención primaria*. Málaga, España: Vértice.
- Joiner, A. (2006). The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent*(34), 412-419.
- Kugel, G., Gerlach, R., Aboushala, A., Ferreira, S., y Magnuson, B. (2008). Long-term use of 6.5% hydrogen peroxide bleaching strips on tetracycline stain: a clinical study. *Compend Contin Educ Dent.*, 32(8), 50-61.
- Laurence, J. (2008). Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico. *Revista de Mínima Intervención en Odontología*.
- Leonard, R., Bentley, C y Haywood, V. (1994). Salivary pH changes during 10% carbamide peroxide bleaching. *Quintessence International*, 25(8), 547-550.
- Leonardo, M. (2005). *Endodoncia: Principios de Tratamientos Radiculares Principios Técnicos y Biológicos* (2 ed.). Sao Paulo, Brasil: Artes Médicas.
- Leonardo, M.y Leal, J. (1994). *Endodoncia Tratamiento de los Conductos Radiculares* (2 ed.). Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
- Llena, C. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 11(5), 49-55.
- Lozano, J., Galindo, J., Garcia-Barron, J., Martínez, J., Peñafiel, R. y Solano, F. (2005). *Bioquímica y Biología Molecular para Ciencias de la Salud* (3 ed.). Madrid, España: McGraw.Hill- Interamericana.
- Magalhães, J., Marimoto, Â., Torres, C., Pagani, C., Teixeira, S., y Barcellos, D. (2012). Microhardness change of enamel due to the bleaching with in-office bleaching gels of different acidity. *Acta Odontologica Scandinavica*, 70(2), 122-126.

- Mancera, A., Cornejo, M., Méndez, R., Escalante, S., Tinoco, C. y Luna, C. (2011). Efecto del Blanqueamiento con Peróxido de Hidrógeno al 38%. *Oral*(36), 687-690.
- Manual Aclaramiento Dental FMG*. Recuperado el 16 de Abril de 2014 de http://www.fgm.ind.br/ibns/emkt_aclaramiento_dental_fgm/Manual_de_aclaramiento_FGM.pdf
- Matis, B., Gaiao, U., Blackman, D. (1999). In-Vivo degradation of bleaching gel use in whitening teeth. *Journal American Dental Association*, 27-35.
- Matis, B., Wang, Y., Jiang, T., y Eckert, G. (2002). Extended at-home bleaching of tetracycline-stained teeth with different concentrations of carbamide peroxide. *Quintessence International*, 33(9), 645-655.
- Meneses, C., Hernández, E. y Quintanar, R. (2013). Análisis morfológico y químico mediante microscopía electrónica. *Revista ADM*(70), 146-150.
- Mondelli, R. (2003). Clareamiento de dientes polpados: técnicas e equipamientos. *Biodonto: Revista Odontológica*, 1(1), 36-40.
- Nageswar, R. (2011). Endodoncia Avanzada. New Delhi, India: Amolca.
- Navarro, R., Dib, K. y Estrada, B. (2007). Tipos y Técnicas de Blanqueamiento Dental. *Oral*(25), 392-395.
- Nocchi, E. (2007). *Odontología Restauradora Salud y Estética* (2 ed.). Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
- Núñez, D. y García, L. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 9(2), 156-166.
- Núñez, D. y García, L. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 9(2), 156-166.
- Oliver, T. Y Haywood, V., (1999). Efficacy of Nightguard Viatl Bleaching, Technique beyond the borders of a shortened tray. *Journal Esthet Dent*, 11(2), 95-102.
- Ortiz, D., Olvera, A., Carreón G. y Bologna, C. (2012). Evaluación de pH en pacientes gestantes y no gestantes. *Revista ADM*(3), 125-130.
- Oscuna, T. (2013). The sensitivity complaint. *RDH*, 92-106.
- Papeles pH papeles reactivos y tiras de ensayo cualitativos*. (n.d.). Retrieved from http://www.leacsa.com/pdf/02_papeles%20indicadores.pdf

- Prieto, M., Cereño, V., Rojas, M., Ortega, K., Bersezlo, C., Olivera, OB., Vildósola, P., Martín, J., Leteller, C. y Fernández, E. (2013). Estado actual del blanqueamiento. ¿Sigue siendo un tratamiento seguro? *Revista Dental de Chile*, 104(1), 14-18.
- Prieto, S. (2006). *Fundamentos de ciencias básicas aplicados a la odontología*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana .
- Reis, A. y Loguercio, A. (2012). *Materiales Dentales Directos de los Fundamentos a la Aplicación Clínica*. Sao Paulo, Brazil: Gen.
- Roberson, T. (2007). *Arte y Ciencia de la Odontología Conservadora*. Madrid, España: Elsevier.
- Rodríguez, M. (2006). *Valoración y Manejo del Dolor*. Madrid, España: Arán.
- Romero, H. y Hernández, Y. (2009). Modificaciones del pH y flujo salival con el uso de aparatología funcional tipo Bimler. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 1-6.
- Sda, F., Araujo, J., Morhy, O., Tapety, C., Youssef, M. y Sobral, M. (2011). The effect of fluoride therapies on the morphology of bleached human dental enamel. *Microsc Res Tech*(74), 512-516.
- Serrano, M., Caballero, J., Cañas, A., García-Saura, P., Serrano-Alvarez, C. y Prieto, J. (2002). Valoración del Dolor. *Revista Sociedad Española del Dolor*, 9(2), 94-108.
- Singh, J., Narula, N., Kansal, N. y Kaur, A. (2011). Tooth Whitening- A Review. *Indian Journal of Dental Sciences*(5), 96-101.
- Sotol, O. y Correall, M. (2008). Potencial erosivo de las bebidas industriales sobre el esmalte. *Revista cubana de salud pública*, 34(4), 1-9.
- Souza, G., Santos, L., Fernandes, C., Dantas, E., Galvao, M., Asunción, I. y Borges, B. (2014). Sensitivity in dental bleaching and the use of anti-inflammatory agents. *JSM Dent*, 2(1), 2-6.
- Stefanello, A., Gonzales, P. y Patres, M. (2005). *Odontología Restauradora y Estética*. Sao Paul, Brazil: Amolca.
- Strassler, H. (2006). Vital Tooth Bleaching: An Update. *Mdental Continuing Education Course*, 4, 1-12.

- Sulieman, M. (2008). An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontology 2000*, 48, 148-169.
- Taboada, O., Cortes, L. y Cortes, R. (2002). Eficacia del tratamiento combinada con Peroxidod de Carbamida al 35% y 10% como material blanquedor en fluorosis dental. *Revista ADM*(3), 81-86.
- Tay, L., Herrera, D., Kose, C., Muñoz, M. y Loguercio, A. (2010). Uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio: reporte de un caso. *Rev Estomatol Herediana*, 20(3), 150-154.
- Tortolini, P. (2003). Sensibilidad Dentaria. *Avances en Odontoestomatología*, 19(5), 233-237.
- Tsubura, S. (2010). Clinical evaluation of three months' nightguard vital bleaching on tetracycline-stained teeth using Polanight 10% carbamide gel: 2-year follow-up study. 98(2), 134-138.
- Velásquez D., Rodríguez, E., Roa, E., Segura, M., Vaca, C., Walteros, M., y Rincón de Galvis, A. . (1993). Relación del pH salival con la caries dental en un grupo de niños de 6 a 11 años. *Univ. odontol*, 24(12), 59-63.
- Villafrancia, F., Fernández , M., Garcia, A. y Hernández, L. (2005). *Manual de Técnico Superior en Higiene Bucodental*. Madrid, España: MAD.
- Walsh, L. (2008). Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico. *Revista de mínima intervención en odontología*, 1(1), 5-22.
- Walton, R. y Torabinejad, M. (1999). *Endodoncia Principios y Practica*. México DF, México: McGraw- Hill Interamericana.

ANEXOS

Anexo 1



Facultad de Odontología

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA BLANQUEAMIENTO DENTAL CASERO

Yo _____ con N° Cedula _____, de _____ años de edad participare como voluntario de la investigación "pH Salival después del Blanqueamiento Casero", realizado por la estudiante Daniela Núñez.

Declaro que se me ha informado sobre el tratamiento de blanqueamiento dental que me van a realizar, el cual consiste en la aplicación de un gel con peróxido de Carbamida al 22 % sobre las superficie de los dientes utilizando un reservorio (cubeta) fabricado para mí. Soy consciente de que este tratamiento puede producir sensibilidad dental pasajera y que si presento alguna reacción en las encías después del uso del producto lo reportare de inmediato a la estudiante y cesare el tratamiento. Además fui informado que el éxito y durabilidad del tratamiento también depende del cuidado en la higiene bucal y del consumo de tabaco, café, vinos, comidas con especias, etc.

La pérdida o rotura de la cubeta correrá a cargo del paciente. Debo evitar el contacto del material con el resto del cuerpo (manos, ojos, etc.) ya que podría producir quemaduras.

Atentamente.

Firma del Paciente

Anexo 2



Nombre:

Edad:

Sexo: F M

Inicio del Tratamiento:

Color Inicial

Escala Visual Vita 3D

11	13	21	23	31	33	41	43

Color (2da Medición)

11	13	21	23	31	33	41	43

Color Final

11	13	21	23	31	33	41	43

pH Salival

	Inicial	5 min Después	15 Min Después	2 Horas Después	15 Min Después
1 Medición					
2 Medición					

3 Medición					
4 Medición					
5 Medición					
6 Medición					
7 Medición					
8 Medición					
9 Medición					
10Medición					

Anexo 3

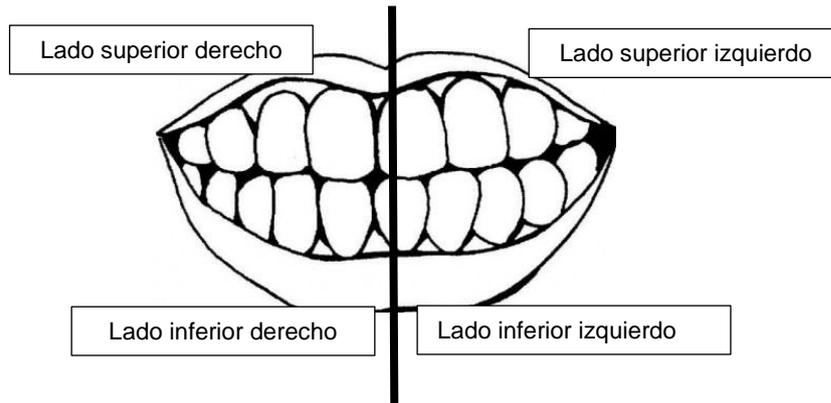
FICHA DE SENSIBILIDAD POSBLANQUEAMIENTO

Nombre del paciente: _____

Nombre del operador: _____

Fecha de aplicación: _____ (día/mes/año)

Hora de inicio de aplicación: _____ Hora de termino de aplicación: _____



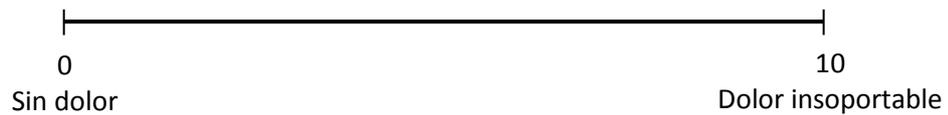
Si sintió sensibilidad después del blanqueamiento, por favor regístrelo en las siguientes escalas:

1. Anote la hora y día en la que se presentó la sensibilidad.

Hora: _____ Día: _____

1. Encierre en un círculo el nivel del dolor que sintió

2. Trace una línea perpendicular donde considera que colocaría la intensidad del dolor.



3. El dolor que sintió fue (encierre en un círculo la respuesta):Espontáneo

Al masticar Al calor Al frío Espontáneo