



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CAMBIO DE COLOR EN EL ESMALTE DENTAL CAUSADO
POR CAFÉ Y COCA COLA REVERTIDO CON
BLANQUEAMIENTO DENTAL.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

JESSICA FLORES CONTRERAS

TUTORA: Esp. ALMA ROSA RESÉNDIZ JUÁREZ

ASESOR: Dr. MIGUEL ÁNGEL ARAIZA TÉLLEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mi **Dios**, gracias por permitirme llegar hasta este momento, por llenarme de bendiciones e iluminarme en el camino correcto.*

*A mi hijo **Cristian Iván Salazar Flores**, por ser el motor y pieza fundamental en mi vida, por su amor puro, cariños y alegrías compartidas, por ser mi compañero de vida y el mejor motivo para superarme.*

*Estoy eternamente agradecida con mis padres **José Darío Flores Medina** y **Ma. Del Carmen Contreras Salmerón** por todo su sacrificio, amor, confianza brindados en todo momento. Gracias por darme la vida, por sus enseñanzas y valores depositados en mí. Con su apoyo incondicional logro realizar uno de mis más grandes sueños, la culminación de mis estudios profesionales dedicado a ustedes con todo mi amor.*

*A mis hermanas **Jenny, Kaylen** y **Lía** por su ayuda en los momentos que más lo necesitaba, por los consejos, la paciencia, motivación y experiencias compartidas. Por ser las mejores confidentes y cuidar de mi pequeño mientras realizaba este trabajo.*

*A mi tutora **Alma Rosa Reséndiz Juárez**, por su profesionalismo, experiencia y tiempo dedicado para poder ayudarme a cumplir con este trabajo hecho con la mejor disposición e interés.*

*A la **Universidad Nacional Autónoma de México**, por ser el recinto sagrado donde me formé con los mejores conocimientos, siendo más que mi casa donde viví experiencias inigualables. Mi Alma Máter, le debo lo que soy y lo que seré.*

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. ANTECEDENTES.....	7
2.1 HISTORIA.....	7
3. COLOR.....	9
3.1 LUZ.....	9
3.2 CALIDAD DE LA LUZ.....	10
3.3 PERCEPCIÓN DEL COLOR.....	11
3.4 DIMENSIÓN DEL COLOR.....	12
3.4.1 Matiz.....	12
3.4.2 Valor.....	13
3.4.3 Croma.....	13
3.5 PROPIEDADES DEL COLOR.....	14
3.5.1 Translucidez.....	14
3.5.2 Fluorescencia.....	14
3.5.3 Opalescencia.....	15
3.6 EL COLOR DE LOS DIENTES.....	15
3.6.1 Esmalte.....	15
3.6.2 Dentina.....	15
3.6.3 Variaciones del color de los dientes.....	15
3.7 ALTERACIONES DE COLOR.....	16
3.7.1 Manchas intrínsecas.....	17
3.7.2 Manchas extrínsecas.....	18

3.8 MEDICIÓN DEL COLOR.....	18
3.8.1 Técnica visual	18
3.8.2 Técnica Instrumental “Sistema L* a* b*”	19
3.9 HÁBITOS ALIMENTICIOS QUE MODIFICAN EL COLOR DENTAL ..	20
3.9.1 Café	21
3.9.2 Coca-Cola®	22
3.9.3 Té Negro.....	22
4. BLANQUEAMIENTO DENTAL	23
4.1 AGENTES BLANQUEADORES	23
4.1.1 Peróxido de Hidrógeno (H ₂ O ₂).....	23
4.1.2 Peróxido de Carbamida (CH ₆ N ₂ O ₃)	23
4.2 MECANISMO DE ACCIÓN.....	24
4.3 INDICACIONES	24
4.4 CONTRAINDICACIONES.....	25
4.5 TIPOS DE BLANQUEAMIENTO	26
4.5.1 Blanqueamiento en dientes vitales	26
4.5.2 Blanqueamiento en dientes no vitales	26
4.5.3 Ventajas.....	27
4.5.4 Desventajas	27
4.6 SEGURIDAD BIOLÓGICA	27
4.7 DURABILIDAD	28
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
6. JUSTIFICACIÓN.....	30
7. OBJETIVOS.....	30

7.1.1 General	30
7.1.2 Específico	30
8. HIPÓTESIS	31
9. METODOLOGÍA	31
9.1 Tipo de estudio	31
9.2 Población de estudio	31
9.3 Muestra.....	31
9.4 Criterios de inclusión.....	31
9.5 Criterios de exclusión.....	31
9.6 Variables de estudio	32
10. DESARROLLO EXPERIMENTAL	33
10.1 Material y equipo	33
10.1.1 Material	33
10.1.2 Equipo.....	34
10.2 Método	34
11. RESULTADOS.....	42
12. DISCUSIÓN	45
13. CONCLUSIONES	46
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS	51

1. INTRODUCCIÓN

Cuando a una persona común se le pregunta cómo le gustaría mejorar su sonrisa, la respuesta más habitual suele ser “con dientes más blancos y brillantes”.

En la actualidad uno de los tratamientos más solicitados en el consultorio dental es el blanqueamiento. Esta demanda viene en aumento debido al deseo del paciente por tener una sonrisa más blanca, lo cual tiene un significado de belleza y salud, así como la elevación de la autoestima.

Sin embargo, existen hábitos nocivos en la mayoría de los pacientes que suelen comprometer el resultado final de dicho tratamiento. Es importante como profesional de la salud conocer las sustancias responsables de las pigmentaciones presenten en los dientes, así como los productos existentes en el mercado y las capacidades de cada uno, para así llevar a cabo un correcto diagnóstico y elegir la mejor opción del sistema de blanqueamiento.

El blanqueamiento dental es popular por ser un tratamiento no invasivo, de fácil manejo y aplicación. Cuando se llevan a cabo las recomendaciones e indicaciones del fabricante su resultado es eficaz y seguro.

Las bebidas como el té negro, café, refrescos, vino tinto, son las responsables de provocar pigmentaciones en el esmalte dental. Estas a su vez pueden afectar los resultados esperados de cualquier blanqueamiento. Por lo tanto, es interesante pensar cómo actuará un blanqueamiento dental sobre un diente con un grado de pigmentación elevado.

2. ANTECEDENTES

A lo largo de la historia el ser humano se ha preocupado por lograr y obtener una apariencia física agradable y ha considerado la sonrisa como un medio eficaz para alcanzar ese objetivo. A través de los tiempos, el hombre ha recurrido a diferentes métodos de acuerdo a su cultura, creencias y tendencias predominantes en una época determinada.¹

Existen diferentes factores que modifican el color de los dientes y se clasifican en externos e internos afectando cada uno de forma distinta, por lo tanto, el tratamiento dependerá del tipo de afectación que tenga el paciente.

El blanqueamiento dental es un procedimiento cosmético cada vez más popular que es ampliamente deseado por parte del público y aceptado por los profesionales de Odontología como un tratamiento seguro y de costo razonable.²

2.1 HISTORIA

En el 2000 a. C. menciona la costumbre japonesa de decolorarse los dientes llamada Ohaguro, la cual producía dientes negros de color café profundo. Durante los primeros 100 años del Imperio Romano, los sumos sacerdotes manifestaban que lavarse los dientes con orines mantenía los dientes saludables y blancos.¹

Entre los siglos XIV y XVIII el tratamiento para blanquear los dientes consistía en desgastar el esmalte con lijas metálicas y luego se les aplicaba una solución de ácido nítrico.³

Tabla 1. Fechas Históricas. ^{4,5}

1848	Uso de cloruro de cal (Dwinelle, 1850) Clareamiento dental con cloruro de calcio.
1877	Clareamiento dental con ácido oxálico por Chapple.
1864	Truman introdujo la técnica para blanquear los dientes no vitales usando cloro en una solución de hidrocloruro de calcio y ácido acético (Kirk, 1889) El derivado comercial de la técnica de Truman se le conoció como Labarraque, que era una solución acuosa de hipoclorito de sodio (Woodnut, 1861;M´Quillen, 1868)
1884	Harlan, pionero en la utilización del peróxido de hidrógeno en el clareamiento interno.
1893	Atkinson, preconiza pirozona y solución acuosa de dióxido de hidrógeno.
1918	Abbot, peróxido de hidrógeno al 35% activado por una fuente de luz de alta intensidad.
1924	Prinz, peróxido de hidrógeno 30% con perborato de sodio activado por una fuente de luz.
1937	Ames, aplicó en dientes con fluorosis con solución de 5 partes de peróxido de hidrógeno y de etil-eter por 30 minutos con algodón e instrumento caliente.
1965	Stewart, técnica termocatalítica.
1967	Nutting e Poe, técnica Walking bleaching (perborato de sodio + peróxido de hidrógeno 35%).
1968	Bill Klusmier, uso de solución antiséptica a base de peróxido de carbamida.
1984	Jordan e Boksman, clasifican los manchados por tetraciclina, siendo que el grado 3 responde pobremente al clareamiento.

1989	Haywood e Heymann, publican la técnica de clareamiento casero con peróxido de carbamida 10%.
1990	Croll, lanza la técnica Prema Compound (Microabrasión del esmalte).
2000	Gerlach, introducción de un sistema clareador mediante cintas.
2001	Yiming Li, uno de los investigadores que introdujo Colgate Gel Líquido Blanqueador.

3. COLOR

El color es un fenómeno físico-químico que percibimos gracias a la existencia y naturaleza de la luz, así como a la capacidad de nuestros órganos visuales para transmitir dichos estímulos al cerebro.

En efecto, Isaac Newton, en el siglo XVII, descubrió (entre otras cosas) que la luz blanca podía descomponerse mediante atravesar un prisma triangular de cristal en una banda de siete colores que denominamos espectro cromático.

Es un aspecto de la sensación visual que le permite al observador distinguir dos objetos con diferentes campos de luz, provocando en el hombre sensaciones de bienestar o molestia, de actividad o de pasividad.

El observador, objeto y la fuente de luz son los factores que determinaran una percepción del color, la cual se podrá ver modificada cuando alguno de los factores se altere.^{6,7}

3.1 LUZ

La luz forma parte del espectro electromagnético que comprende tipos de ondas como los rayos cósmicos, los rayos gamma, los ultravioleta, los

infrarrojos y las ondas de radio o televisión, donde en la mayoría de sus formas son invisibles al ojo humano.⁸

Solo una parte de este será llamada espectro visible y comprende entre los 380/400 y 750/780 nanómetros.⁹

Es una forma de energía que nos permite ver lo que nos rodea, se le conoce también como energía luminosa. Existen diferentes fuentes de luz que las podemos clasificar como naturales y artificiales.¹⁰

3.2 CALIDAD DE LA LUZ

Depende de la distancia entre el objeto y la fuente de luz, esta calidad será un factor determinante para la sombra del diente. Existen dos tipos principales de luz:

- Luz natural: proviene de los rayos del Sol, la cual impacta sobre nuestras cabezas día a día.
- Luz artificial: es la que se “fabrica” o produce a través de objetos luminosos producidos por el hombre.

La calidad de luz no debe confundirse con la intensidad. Si se modifica la distancia entre la fuente de luz y el objeto, la cantidad de luz que llegue al objeto se modificara. Los tipos de calidades de luz son:

- Luz dura: es la que produce un gran contraste de escena. Genera mucha sombra dura y genera una gran saturación del color. La fuente de luz suele estar cerca. Es la típica luz de los días despejados al medio día.
- Luz suave: aparece cuando la luz es de poca intensidad y está muy alejada. Este tipo de iluminación casi no da sombras y genera el predominio del volumen sobre las líneas del motivo.

- Luz difusa: tipo de luz de bajo contraste, no da sombras y el color se apaga. Por lo general su origen es de luz dura modificada con filtros de manera artificial o por acción de las nubes.¹¹

La calidad de luz ideal para la toma de color dental en el consultorio será la natural, presente en el medio día.

3.3 PERCEPCIÓN DEL COLOR

Para percibir el color, los elementos esenciales que deben estar presentes son: luz, un objeto iluminado y un observador.

La luz visible es registrada por minúsculas células receptoras (conos y bastoncillos) ubicadas en la retina del ojo. La misión de ambas es captar la energía de las radiaciones que inciden en ellas, transformándolas en impulsos eléctricos.

Tales impulsos son códigos que viajan a través del sistema nervioso para llegar al cerebro, donde tiene lugar la sensación de color. La percepción del color es un proceso neurofisiológico muy complejo y existen métodos para determinarlo de manera específica en la especialidad llamada colorimetría.¹²

El tipo de incidencia de luz y su transmisión a través del diente, el reflejo, la dispersión y la absorción de la misma son cualidades conocidas como propiedades ópticas de los dientes y deben ser tomadas en cuenta por el observador al momento de tomar el color.

Existen factores externos como el entorno, la luminosidad del sitio, el fondo empleado, y factores internos relacionados directamente con el diente por sus características morfológicas como concavidades y convexidades, que provocaran variaciones en la toma de color.³

3.4 DIMENSIÓN DEL COLOR

La observación de los colores solo es posible a través de la presencia de luz. Munsell describió las tres dimensiones del color, de tal manera que permiten la descripción y evaluación del mismo.

3.4.1 Matiz

Denominada tinte, coloración o tonalidad, es la propiedad que se refiere al estado puro del color. Será la primera dimensión al analizar. Usualmente denomina al rojo, amarillo, azul o verde, siendo en realidad las longitudes de onda reflejadas (Figura 1)¹³, y éstas se denominan matices de los colores. Se pueden visualizar varios matices en la rueda de colores.¹⁴

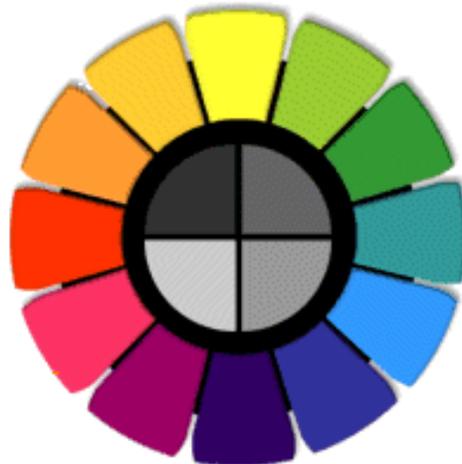


Figura 1 Matices en el círculo cromático

En odontología una de las escalas más utilizadas es la escala Vita (Figura 2)¹⁵ subdividida en cuatro familias de matices, son los grupos A, B, C y D, donde cada grupo posee un matiz principal.¹⁴



Figura 2. Escala de color VITA

A / amarillo-marrón

B / amarillo

C / gris

D / rosa-gris

3.4.2 Valor

Se le denomina valor o brillo a la cantidad de luz reflejada por un objeto independientemente del matiz. Entendiendo la escala al blanco como mucha reflexión-valor alto, al gris como reflexión intermedia, y al negro con ausencia de reflexión-valor más bajo.¹⁴ (Figura 3)¹⁶

Ejemplo A1, A2, A3, A4



Figura 3 "Valor" / Color en prótesis fija

3.4.3 Cromía

Se define a la dimensión cromía como el grado de intensidad, saturación o fuerza de los pigmentos de un determinado matiz (Figura 4)¹⁶. Es la mayor o menor adición del mismo matiz alterando su intensidad o saturación, para verse de más vivo a menos vivo sin cambiar su valor.¹⁴

Si se agrega un colorante a un vaso de agua y cada vez se adiciona más color, la intensidad aumenta, pero el color sigue siendo el mismo (tono). A medida que se agrega más colorante, la mezcla parece más oscura; por lo tanto, el aumento de croma tiene un cambio correspondiente al valor. A medida que aumenta el croma, el valor disminuye; croma y valor son inversamente proporcionales.



Figura 4. Croma representado en dientes centrales

3.5 PROPIEDADES DEL COLOR

3.5.1 Translucidez

La propiedad de un cuerpo de dejar pasar la luz a través se conoce como translucidez y lo contrario opacidad. En el diente, el esmalte es más inorgánico y cristalino, por lo tanto, es más translucido que la dentina. Los dientes jóvenes son más translucidos que los maduros.

3.5.2 Fluorescencia

Es la propiedad óptica, la energía lumínica que emite un material cuando la luz incide sobre él mismo. Debido a los componentes orgánicos de la dentina presenta este fenómeno de fluorescencia.

3.5.3 Opalescencia

Es una característica interesante en los dientes, ya que se presentan tonalidades de color azul o ámbar que aparecen con mayor o menor intensidad en los bordes translucidos incisales de los dientes anteriores.¹⁷

3.6 EL COLOR DE LOS DIENTES

3.6.1 Esmalte

También conocido como tejido adamantinado de gran pureza, compuesto por hidroxiapatita que recubre la corona del órgano dentario. Formado por un 90% de material inorgánico, un 2.9% de sustancia orgánica y 4.5% de agua.

Es altamente translúcido de color blanco o gris azulado. El color real del diente está dado por la dentina, la cual se trasluce a través del esmalte. Generalmente los dientes presentan un color amarillento a excepción del borde incisal donde predomina el color gris azulado.¹⁸

3.6.2 Dentina

Es el tejido del diente intermedio entre el esmalte y la pulpa. Es el segundo tejido más duro del cuerpo, Su color es de tono amarillento y por su alto grado de elasticidad protege al esmalte suprayacente contra las fracturas.

Se compone de un 65% de materia inorgánica, un 25% de materiales orgánicos y un 10% de plasma acuoso. Es radio-opaca por la alta impregnación de sales minerales. Absorbe completamente la luz.¹⁹

3.6.3 Variaciones del color de los dientes

Las variaciones del color dental que podemos encontrar vienen determinadas por:

- La edad: las personas de edad más avanzada tienen espesores más finos de esmalte debido a su desgaste dental. Por tal motivo, se aprecian los dientes un color más amarillento.
- Raza (Color de la piel): la relación entre el color dental y el color de piel es inversamente proporcional. Las personas de piel más oscura suelen tener unos dientes más claros. Aunque también se debe, en parte, al efecto visual.
- El diente: existen variaciones en función del diente observado. Los caninos suelen tener una capa mucho más gruesa de dentina y por lo tanto un tono más oscuro que el resto de dientes de la misma arcada dental. También hay variación en función de la dentición observada, la dentición decidua (de leche o infantil) es siempre mucho más blanca y luminosa que la permanente. De aquí viene el nombre de dentición de leche, por el color blanco lechoso que tiene.
- Región del diente: el área más estable de color de un diente es el área central. La parte incisal del diente es más translúcida y más clara por la poca cantidad de dentina presente y la parte cervical presenta una tonalidad algo más oscura que la parte central por una mayor saturación de dentina.²⁰

3.7 ALTERACIONES DE COLOR

El diente está expuesto a sufrir alguna modificación en su estructura durante su formación, desarrollo o post erupción, lo cual puede provocar un cambio en las propiedades de transmisión, reflexión de la luz y ocasionar algún defecto en el color dental de forma congénita.²¹

Las causas de la decoloración o pigmentación dental pueden ser endógenas o exógenas (Tabla 2)¹⁴. Las endógenas son aquellas que se producen en el interior del diente o afectan la estructura y tejidos dentales. Las

exógenas son aquellas que aparecen sobre la superficie dental y como consecuencia del depósito de sustancias cromógenas o pigmentos.¹⁴.

Tabla 2. Etiología de las alteraciones de color.

ENDÓGENAS	Enfermedades Sistémicas	Ictericia Porfiria Congénita Eritroblastosis fetal Hipocalcificación o hipoplasia del esmalte Amelogénesis o dentinogénesis imperfecta
	Medicamentosas	Flúor, tetraciclina y hierro
	Iatrogénicas o Accidentales	Manchados por amalgama Tratamiento endodóncico inadecuado Hemorragia debido a trauma accidental Calcificación distrófica de la pulpa
EXÓGENAS		Alimentos (café, vino, té, cola) Tabaco Clorhexidina Tinción bacteriana (materia alba, depósitos verdes, naranjas o negros)

3.7.1 Manchas intrínsecas

Estas ocurren por un cambio a nivel molecular, en la composición estructural, en el espesor del esmalte, la dentina o ambos. Se puede presentar en la etapa pre o post eruptiva.

3.7.2 Manchas extrínsecas

En la parte superficial del esmalte se encontrarán depositados los cromóforos o algún otro elemento externo, así como la placa dentobacteriana.

Las pigmentaciones extrínsecas se dividirán en dos categorías:

Directas: los cromóforos se incorporan a la superficie dental produciendo una tinción a partir de su color esencial. La principal fuente son los polifenoles derivados de la dieta presentes en el té, café, tabaco, vino y algunos vegetales.

Indirectas: son producto de la interacción química del cromóforo con otro compuesto que va producir el cambio de color. Puede ser la clorhexidina, suplemento de hierro o exposición laboral.²¹

3.8 MEDICIÓN DEL COLOR

3.8.1 Técnica visual

En la vida diaria estamos rodeados por la naturaleza y objetos que tienen colores bien conocidos, por ejemplo: el cielo azul, la casa naranja, el carro negro, la manzana roja, etc. Sin embargo, existen diferencias de observación dependiendo de la percepción, lo que para uno es azul cielo, para otro es azul claro o pastel.

Como solución a los problemas de evaluación del color se crearon sistemas de medición para poder cuantificarlo y expresarlo numéricamente, cuyo principio se basa en la cantidad de luz reflejada por el objeto.

Uno de los primeros sistemas de medición de color es el sistema Munsell creado por A. H. Munsell en 1905, el cual utilizó tarjetas de colores clasificadas de acuerdo a su tono (matiz), luminosidad (valor) y saturación (croma).²²

En la práctica odontológica la elección del color dental en las restauraciones frecuentemente se hace de manera comparativa visual, encontrando que no es fiable y suele tener variaciones.

3.8.2 Técnica Instrumental “Sistema $L^* a^* b^*$ ”

Este sistema es creado en 1976 referido a los espacios de color ($L^* a^* b^*$), también es conocido como CIELAB, donde L^* expresa la luminosidad (claro u oscuro); a^* y b^* indican la orientación del color, figura 5.²³

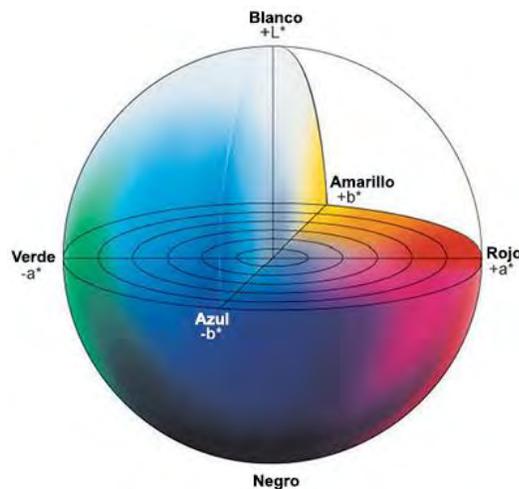


Figura 5. Entendiendo el espacio de color CIE $L^*a^*b^*$

Se establece que dos colores no pueden ser rojo y verde al mismo tiempo o amarillo y azul.

L^* = luminosidad

a^* = coordenadas rojo/verde (+a indica rojo, -a indica verde)

b^* = coordenadas amarillo/azul (*b indica amarillo, -b* indica azul)

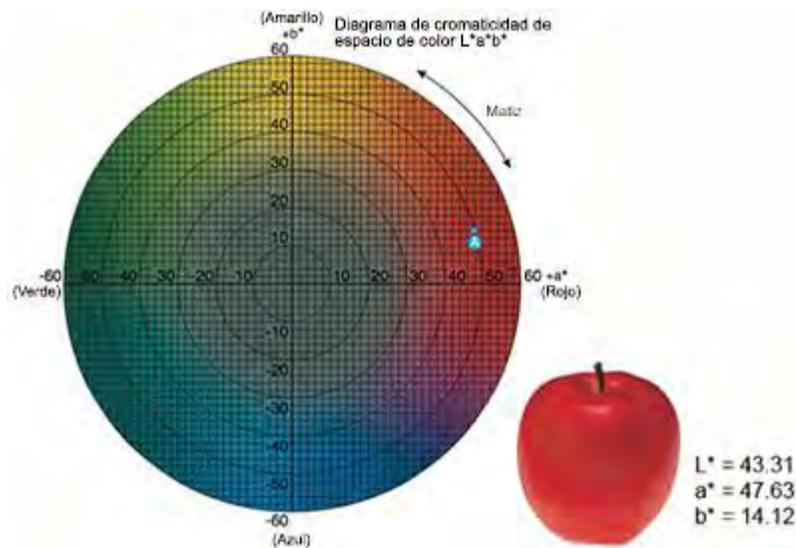


Figura 6 Diagrama de cromaticidad de espacio de color L*a*b*

Los instrumentos de medición de color como los espectrofotómetros y colorímetros, pueden cuantificar estos atributos de color fácilmente, figura 6.²³

Para encontrar la diferencia de color entre dos colores se deben utilizar algunas fórmulas. El color se determinará a través del ΔE , obteniendo primero el valor Δ para L* a* b* (Ecuación 1), con la siguiente fórmula:

$$\Delta L^* = L \text{ Final} - L \text{ Inicial}$$

$$\Delta a^* = a \text{ Final} - a \text{ Inicial}$$

$$\Delta b^* = b \text{ Final} - b \text{ Inicial}$$

$$\Delta E^* = [\Delta L^*{}^2 + \Delta a^*{}^2 + \Delta b^*{}^2]^{1/2}$$

Ecuación 1 Fórmula para obtener el $\Delta^* F.D$

3.9 HÁBITOS ALIMENTICIOS QUE MODIFICAN EL COLOR DENTAL

La dieta en México es ampliamente variada, y respecto a las bebidas existe un grupo que incluye café, té, vino, cola, los cuales su consumo frecuente provocan tinciones extrínsecas. Diversos estudios han demostrado

que los polifenoles, llamados taninos presentes en frutas (manzana, zarzamora), vino tinto, café, té, cola; tienden a unirse a la película adquirida que se forma sobre la superficie del esmalte que actúa como mediador, aumentando la capacidad de coloración.

En ocasiones cuando el contacto con la sustancia cromógena es muy prolongado en el tiempo, el colorante es capaz de asociarse al 4% de contenido orgánico del esmalte, transformándose en una coloración intrínseca, y oscureciendo de forma permanente el color del diente.²⁴

3.9.1 Café

El café se hizo muy popular alrededor del siglo XIII como bebida estimulante, posiblemente a raíz de la prohibición islámica de las bebidas alcohólicas. Está compuesto por más de 1000 sustancias químicas incluyendo aminoácidos y otros compuestos nitrogenados, polisacáridos, azúcares, compuestos fenólicos y cafeína, la cual es la responsable del efecto estimulante del sistema nervioso y los compuestos fenólicos de las pigmentaciones.²⁵

De acuerdo con una encuesta en Profeco, 85% de los mexicanos toman de una a tres tazas al día. Según datos de Fira (Fideicomisos Instituidos en Relaciones con la Agricultura) en México el consumo del café aumenta 2% cada año.

En el 2005 el consumo promedio era de 840 gr por persona en México y para el 2015 paso a 1.17 kilogramos por persona.²⁶ Es la bebida número 1 que más se consume en el mundo.

3.9.2 Coca-Cola®

Sus ingredientes principales son azúcar, aceites cítricos (naranja, lima o cascara de limón), hojas y semillas de cola acuminata, canela, vainilla y saborizante ácido, los cuales son diluidos en agua carbonatada junto con colorantes y conservadores.

En una revisión de estudios se expuso el efecto perjudicial para el esmalte dental contribuyendo en la producción de caries dental por los factores como el contenido de sacarosa y el pH bajo.²⁷

Con una demanda per cápita de 100 litros durante el 2017, México fue el principal consumidor de refrescos de cola, de acuerdo con datos de Euromonitor Internacional. Este liderazgo lo ha mantenido desde el 2010. Es la bebida número 3 que más se consume en el mundo.

3.9.3 Té Negro

La planta *Camelia Sinensis* da origen a lo que conocemos como té negro, té verde, té rojo, etc. El té negro es más oxidado que el té verde y blanco, posee un aroma más fuerte y contiene más teína que otros té con menores niveles de oxidación.²⁸

Tiene mayor presencia de taninos que el café, los cuales se adhieren rápidamente a la placa dentobacteriana causando una decoloración amarillenta en la superficie.

4. BLANQUEAMIENTO DENTAL

4.1 AGENTES BLANQUEADORES

Los principales agentes blanqueadores son el peróxido de hidrógeno y el peróxido de carbamida, los cuales se encuentran en diferentes concentraciones.

4.1.1 Peróxido de Hidrógeno (H_2O_2)

Es un agente oxidante capaz de producir radicales libres, él se rompe en agua (H_2O) y en un radical libre de oxígeno (O_2). Su consistencia es líquida transparente altamente soluble en agua y cáustico, capaz de quemar los tejidos al contacto y de oxidar una gama de compuestos orgánicos e inorgánicos, lo cual produce una decoloración y blanqueamiento de la superficie en contacto. Mientras se lleva a cabo el proceso de oxidación, también realiza una acción de limpieza mecánica. Puede ser encontrado en concentraciones de 1 a 35% y, debido a su naturaleza cáustica, las altas concentraciones deberán ser uso exclusivo en el consultorio y bajo aislamiento absoluto. El peróxido de hidrógeno clarea 2,76 veces más rápidamente que la concentración de peróxido de carbamida.^{5,21}

4.1.2 Peróxido de Carbamida ($CH_6N_2O_3$)

Este agente clareador al estar en contacto con saliva o agua se rompe en peróxido de hidrógeno, dióxido de carbono, urea y amonio. Se puede encontrar en concentraciones de 10 a 35%.

La urea presente en el peróxido de carbamida eleva el pH, inicialmente se utilizaba como un agente antiséptico oral, varios estudios en los 70' demostraban efecto sobre el control de la placa dentobacteriana y la gingivitis.

Mientras que en otro estudio por Fogel y Magill en 1971 demostraba que el peróxido de carbamida tenía la capacidad de prevenir la mancha blanca y reducir la caries significativamente.^{21,29,30}

4.2 MECANISMO DE ACCIÓN

En la superficie dental se encuentran los cromóforos que tienen características que hacen reflejar longitudes de onda responsables del color percibido.

Al entrar en contacto el peróxido de hidrógeno con la superficie del esmalte se iniciará el proceso de oxidación donde el oxígeno es el radical libre que penetra en la estructura dental permeable, alcanzando los cromóforos que causan la coloración dental; rompiendo así las cadenas largas de alto peso molecular en cadenas menores disminuyendo la intensidad del color.

El proceso que ocurre durante el clareamiento es denominado REDOX, reacción de óxido-reducción a través de un proceso químico que utiliza un agente oxidante con el objetivo de transformar una sustancia colorada en otra sin color.^{5,14,21}

4.3 INDICACIONES

Existen diversos motivos para llevar a cabo un tratamiento de blanqueamiento dental. Entre las indicaciones se encuentra principalmente:

- Dientes oscuros y amarillos por la edad.
- Manchas por humo del tabaco y otros pigmentos.
- Dientes vitales, postraumatismo.
- Dientes no vitales.
- Calcificaciones pulpares.

4.4 CONTRAINDICACIONES

Se ha demostrado que los radicales libres producidos por los peróxidos utilizados en los blanqueamientos tienen un efecto tóxico y son capaces de reaccionar con proteínas, lípidos y ácidos nucleicos causando daño celular. Los estudios indican que la genotoxicidad y carcinogenicidad se produce en concentraciones tan elevadas que no las alcanzan los tratamientos dentales.

Algunos efectos adversos transitorios han sido reportados en la mucosa oral y el tracto digestivo, solo si el producto es digerido.

Efectos locales no deseados pueden aparecer en la mucosa oral y estructuras del diente como: sensibilidad pulpar, reabsorción cervical, irritación gingival, alteración de la superficie del esmalte y liberación de algunos componentes de materiales restaurativos.

La sensibilidad dental es el efecto adverso más frecuente multifactorial, reflejando un estado de pulpitis reversible. Existen tres conceptos que explican este efecto:²¹

-Teoría hidrodinámica de Brännström

-Flujo de fluido dentinario causado por estímulos osmóticos

-Difusión del peróxido a través del esmalte y la dentina hacia la pulpa.

Las contraindicaciones para efectuar un blanqueamiento son:

- Cámara pulpar amplia, favorecerá a la sensibilidad post blanqueamiento.
- Superficies radiculares expuestas o hiperemia asociada a ortodoncia.
- Pérdida grave del esmalte dental.
- Hipersensibilidad no tratada.
- Dientes con fisuras del esmalte grandes o microscópicas.
- Pacientes alérgicos o sensibles a algún componente del blanqueamiento.

- Esmalte cariado que pueda entrar en contacto con el agente
- Pacientes con gingivitis o periodontitis.
- Fumadores crónicos que no puedan reducir o renunciar al hábito durante el tratamiento.
- Coronas, carillas o restauraciones amplias, ya que el blanqueamiento no actuará sobre estos materiales.
- Manchas por fluorosis localizadas.
- Manchas severas por tetraciclinas.
- Reabsorción interna o externa radicular.
- Manchas por amalgama.

4.5 TIPOS DE BLANQUEAMIENTO

4.5.1 Blanqueamiento en dientes vitales

El procedimiento para aclarar los dientes vitales se puede realizar a partir de las técnicas ambulatoria y de consultorio; la primera consiste en cargar una cubeta con peróxido de carbamida por unas horas en la noche durante varios días y la segunda usa el peróxido de hidrógeno al 35% durante 45 a 60 minutos. En algunos casos se puede hacer uso de fuentes externas de luz y calor como las lámparas de curado y laser para acelerar la reacción.

4.5.2 Blanqueamiento en dientes no vitales

La técnica básica de blanqueamiento para dientes no vitales emplea agua y perborato de sodio que puede potencializarse de tres formas, las cuales son: uso de calor, reemplazo de agua por peróxido de hidrogeno al 30% y la combinación de la técnica intracoronal y extracoronal.³¹

4.5.3 Ventajas

El principal beneficio que obtiene el paciente es la satisfacción personal de tener una dentición más blanca que le permite al paciente sentirse más cómodo y agradable con su sonrisa.

Cuando se hace uso del peróxido de carbamida se ha demostrado en diversos estudios sus efectos benéficos como antiséptico oral y su acción en la reducción de placa y la curación de heridas, sin reportar efectos secundarios.³²

4.5.4 Desventajas

El éxito del blanqueamiento es impredecible y no se puede garantizar la estabilidad del color al 100%. Este tratamiento llega a presentar en ocasiones alguna de estas desventajas como lo son:

Reabsorciones cervicales, inflamación en dientes jóvenes y tejidos periodontales por la absorción del agente blanqueador hacia los túbulos dentinarios cerca de la región cervical.

Sensibilidad en los tejidos blandos por quemaduras térmicas o químicas y sensibilidad post-operatoria.

4.6 SEGURIDAD BIOLÓGICA

El principal efecto que ocurre en dientes vitales es la sensibilidad, debido a la permeabilidad dental que facilita la penetración de la molécula de oxígeno que puede alcanzar la pulpa, causando una molestia transitoria.

La mayoría de los efectos adversos locales son de leve a moderada sensibilidad y/o irritación gingival, los cuales no comprometen el resultado final del tratamiento. Los efectos adversos pueden potencializarse por el abuso o

uso de productos no apropiados y las aplicaciones inadecuadas, por lo tanto, el control del dentista minimizara los riesgos.

Existe una tendencia de aumento de la sensibilidad cuando se aplica clareador en una concentración mayor al 10%, la cual será transitoria y disipada al interrumpir el tratamiento.⁵

4.7 DURABILIDAD

El tiempo de la estabilidad del color obtenido después del blanqueamiento no puede ser determinado de forma precisa, pues se asocian factores individuales, la etiología de la pigmentación, tiempo, técnica utilizada y la cooperación del paciente. La duración de los resultados no es permanente, el clareamiento es seguro y eficaz, sus efectos pueden ser observados hasta aproximadamente 10 años después del tratamiento con un 43% de estabilidad de color.

La velocidad con la que se lleva a cabo el blanqueamiento dental dependerá de la concentración del agente blanqueador utilizado; por lo tanto, entre mayor sea la concentración más rápido se generará un cambio de color, sin embargo, si el tiempo de la aplicación se extiende por parte de la concentración más baja, se llegará al mismo resultado final de color.⁵

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El consumo en México de bebidas como el café y la Coca-Cola® tiene gran repercusión en el cambio de coloración de los dientes por lo que la demanda de los tratamientos como el blanqueamiento dental han ido en aumento en los consultorios dentales, así como la aparición en el mercado de diversos productos para éste fin, lo que hace difícil la selección del ideal.

Es de suma importancia identificar los factores de riesgo a la pigmentación en cada paciente, pues los resultados que promete cada sistema blanqueador se verán modificados ya que, a mayor pigmentación dental, más difícil será regresar al tono inicial del diente, así mismo si no se eliminan o disminuyen los riesgos de pigmentación, sufrirá una regresión de color y fracaso en el tratamiento blanqueamiento.

A pesar de las diferentes presentaciones en la concentración de peróxido de hidrógeno, se afirma que todas las concentraciones darán el mismo resultado final, solo variando en el tiempo y número de veces que se necesiten llevar a cabo las aplicaciones.

Por lo tanto, nos cuestionamos lo siguiente:

¿Existen diferencias significativas entre los resultados de dos marcas de blanqueamiento de uso en el consultorio, con diferencia en la concentración?

6. JUSTIFICACIÓN

Debido a la demanda que tiene en la actualidad los tratamientos estéticos existen en el mercado muchos tipos de blanqueamientos dentales, lo que hace complicado para el profesional la elección del ideal. Se debe valorar ciertos criterios como lo son: características del paciente, origen de la pigmentación, hábitos de higiene, alimentación, compromiso de cuidado post-operatorio y costo.

Por lo tanto, con este estudio se pretende determinar la diferencia entre el efecto de dos blanqueamientos dentales utilizados en el consultorio aplicado en dientes previamente pigmentados para poder evaluar su eficacia y así brindar información con evidencia científica para facilitar la elección de dichos productos al cirujano dentista.

7. OBJETIVOS

7.1.1 General

Medir la estabilidad cromática del esmalte dental después de someterlo a pigmentación y posterior aplicación de blanqueamiento dental.

7.1.2 Específico

Comparar el cambio de color de los grupos de muestras pigmentadas con dos sustancias diferentes.

Medir el efecto de dos sistemas de blanqueamiento dental de uso en consultorio de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Comparar la diferencia de resultados de los dos sistemas de blanqueamiento llevados a cabo en las aplicaciones máximas recomendadas por el fabricante.

8. HIPÓTESIS

H₁: Los sistemas de blanqueamiento dental de uso en el consultorio revierten la pigmentación dental en un 100%, sin importar la diferencia de concentración de cada sistema.

H₀: Los sistemas de blanqueamiento dental de uso en el consultorio no revierten la pigmentación dental en un 100%, existiendo una diferencia en el resultado final por la concentración de cada sistema.

9. METODOLOGÍA

9.1 Tipo de estudio

Estudio de tipo experimental, observacional y comparativo.

9.2 Población de estudio

25 Cabezas de ganado bovino para consumo humano.

9.3 Muestra

40 Dientes de bovino recién extraídos.

9.4 Criterios de inclusión

Dientes de bovino recién extraídos, con la corona completa, sin fracturas y sin pérdida de esmalte.

9.5 Criterios de exclusión

Dientes de bovino fracturados, que no fueran recién extraídos y sometidos a cualquier otro procedimiento.

9.6 Variables de estudio

❖ **Dependientes:**

Estabilidad cromática

Valores L* a* b*

❖ **Independiente:**

Sistemas de blanqueamiento:

- ✓ Pola Office 35% SDI®
- ✓ Opalescence Boost 38% ULTRADENT®

Soluciones pigmentadoras.

- ✓ 60 gramos de café instantáneo
(Nescafé®, México)
- ✓ 1lt. de bebida carbonatada de cola
(Coca-Cola®, México)

10. DESARROLLO EXPERIMENTAL

10.1 Material y equipo

10.1.1 Material

- Guantes de látex desechables (Ah-Kim-Pech®, Malaysia).
- Campo de trabajo desechable.
- Espátula 7A (6b®, Alemania).
- Espátula Lecrón (6b®, Alemania).
- Explorador (6b®, Alemania).
- Excavador (6b®, Alemania).
- Esmalte para uñas. (Renova®, México).
- Loseta de vidrio.
- Acrílico autopolimerizable (Nic-Tone®, México).
- Monómero autopolimerizable (Nic-Tone®, México).
- Godete de vidrio.
- 40 moldes de tuboplus de 1inch (Rotoplas®, México).
- Petrolato puro. (Vaseline, México).
- Plumón indeleble. (Sharpie®, EEUU).
- Resina compuesta. (Degufill mineral, Lab. Mat. Dentales).
- Ácido grabador Scotchbond (3M®, México).
- Adhesivo Single Bond Universal (3M®, México).
- Disco de diamante (Jota®, Suiza).
- Papel Abrasivo SiC, grano 350, 600 (Fandeli, México).
- Tijeras.
- Vaso de precipitados (Pirex®, México).
- Agitador magnético.
- Aire comprimido (Aerojet®, México).

- Sistema de blanqueamiento (Pola Office 35% SDI®, Opalescence Boost 38% ULTRADENT®).
- 60 gramos de café instantáneo (Nescafé®, México).
- 1lt. de bebida carbonatada de cola (Coca-Cola®, México).
- Agua potable.

10.1.2 Equipo

- Paralelizador (Leitz Wetzlar®, Alemania)
- Pulidora (Buehlerltd® S.143-N-1821)
- Lámpara de fotopolimerizar (Bluephase® N)
- Colorímetro digital----(Chin Spec® #serie)
- Perfilometro (Mitutoyo® SJ201)
- Platina de calentamiento con agitador (Termolyng®)
- Estufa de calor (Redliner® #3 S.52349665)

10.2 Método

- El estudio experimental para medir la estabilidad cromática del esmalte sometido a pigmentación y revertido con blanqueamientos de consultorio Pola Office 35% SDI® vs Opalescence Boost 38% ULTRADENT®, fue realizado en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México en el Laboratorio de Materiales Dentales.



Figura 7 Muestras divididas en 4 grupos A), B), C), D) ^{F.D.}

- Se utilizaron 40 dientes anteriores de bovino de reciente extracción no mayor a tres meses, sin fracturas, formado mínimo 2/3 partes de la raíz. Se dividieron en 4 grupos (Figura 7):
 - Grupo A: Pigmentado con solución de café/ Pola Office 35% (Fig.7)
 - Grupo B: Pigmentado con solución de café/ Opalescence Boost 38% (Fig.8)
 - Grupo C (Pigmentado con solución de Coca-cola®/ Pola Office 35%)
 - Grupo D (Pigmentado con solución de Coca-cola®/ Opalescence Boost 38%)

- Se cortó la raíz y parte cervical de la corona clínica con disco de diamante, se eliminó el tejido pulpar con excavador, se dejó sumergido el diente en agua y en la parte interna se colocó hipoclorito de sodio sin diluir por 12hrs para un correcto control de infecciones. (Figura 8)



Figura 8. a) Diente recién extraído, b) eliminación de la raíz, c) colocación de hipoclorito de sodio en la cámara pulpar ^{F.D.}

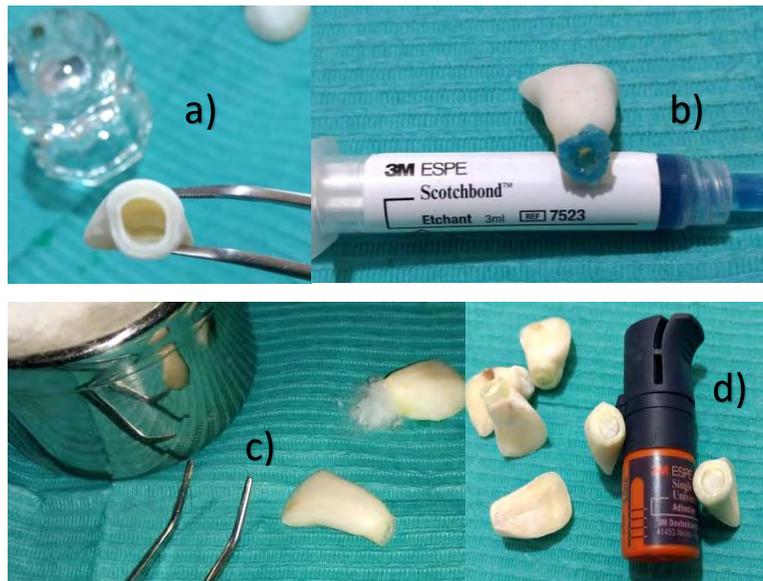


Figura 9 a) Lavado y secado del diente, b) Colocación del ácido grabador, c) Relleno de algodón, d) Colocación del adhesivo. ^{F.D.}

- Transcurrido ese tiempo se lavó la muestra a chorro de agua, se eliminó el exceso de agua con aire comprimido, se colocó ácido grabador en la zona cervical y pasado el tiempo de acción se lavó a chorro de agua, seguido de este paso se relleno con algodón y se continuó con la aplicación del adhesivo y el resto de los pasos para colocar una resina. (Figura 9)
- Ya selladas las muestras se colocaron en el molde de tuboplus utilizando como separador petrolato puro y se enumeraron encapsulando primero el número identificador con acrílico transparente

y posteriormente el acrílico de color, para sumergir la muestra dentro del molde dejando solo expuesta la cara vestibular del diente en la parte más plana con ayuda del paralelizador. (Figura 10)



Figura 10 Muestra ^{F.D.}

- Se realizó la toma el color inicial con el colorímetro Chin Spec® y la rugosidad utilizando un perfilómetro Mitutoyo® a los cuatro grupos de muestras y se registraron los resultados. (Figura 11-12)



Figura 11. Colorímetro Chin Spec® ^{F.D.}



Figura 12. Perfilómetro Mitutoyo® ^{F.D.}

- Se preparó una solución de 60g de café soluble y 1l de agua potable hirviendo para pigmentar las muestras del grupo A y B.
- Las muestras fueron sumergidas en la solución y de se almacenaron a una temperatura de 37°C en una estufa de calor (Redliner® #3 S.52349665) 4 días (96 hr).
- Se colocó en la platina de calentamiento con agitador *Termolyng* un vaso de precipitados con 1l de bebida carbonatada Coca-Cola®, se dejó agitando por 20min para eliminar la mayor cantidad de dióxido de carbono.
- Se sumergieron las muestras del grupo C y D por 4 días (96hr), donde se almacenaron a una temperatura de 37°C en una estufa de calor (Redliner® #3 S.52349665)
- Al cuarto día se extrajeron las muestras de las soluciones, se lavaron con cepillo de profilaxis con agua y se realizó la medición de color y rugosidad y se registraron los resultados. (Figura 13)



Figura 13 Muestras pigmentadas. F.D.

- Se realizó la aplicación del sistema de blanqueamiento Pola Office 35% SDI® al grupo A y C de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Blanqueamiento Pola Office 35% SDI®

1. Mezcle el gel de blanqueamiento: En un godete de vidrio dispense la cantidad requerida de polvo y líquido de acuerdo a la siguiente proporción:

- 1 diente, 2 aplicaciones

1 nivel de polvo, de la cuchara medidora

5±1 gotas de líquido

2. Mezcle inmediatamente, utilizando un pincel aplicador, hasta que el gel sea homogéneo.
3. Aplique una capa delgada del gel en los dientes a tratar.
4. Deje el gel durante 8 minutos.
5. Retire la capa de gel.
6. Repetir los pasos 3 ,4 y 5 por cuatro veces más.

Nota: el gel debe ser utilizado dentro de los 20 minutos posteriores a la activación de la mezcla.

7. Después de la última aplicación, elimine todo el gel y lave con chorro de agua.

- Al finalizar el ciclo del blanqueamiento se tomó el color con el colorímetro Chin Spec® y rugosidad con el perfilómetro Mitutoyo®.
- Para los grupos B y D (11-20) se sometieron al sistema de blanqueamiento Opalescence Boost 38% ULTRADENT® siguiendo las recomendaciones del fabricante:

Blanqueamiento Boost

1. Lavar las muestras con agua.
2. Secar las muestras con papel y aire comprimido.

3. Mezclar el activador con el agente blanqueador presionando el émbolo de la jeringa roja (c) hacia la jeringa transparente, haciendo que el contenido esté en el lado transparente. (Figura 14)

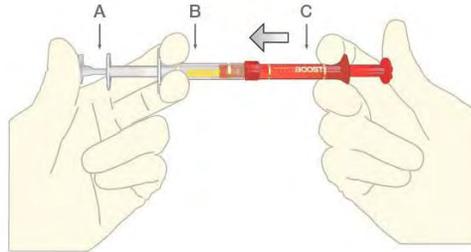


Figura 14 Instructivo Opalescence Boost®

4. Presione fuertemente el émbolo pequeño (a) dentro del émbolo transparente, asegurándose que todo el émbolo pequeño esté completamente dentro de la jeringa transparente (b) (Figura 15).

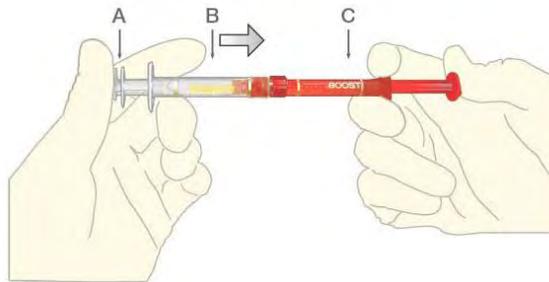


Figura 15 Instructivo Opalescence Boost®

5. Mezclar de un lado a otro 50 veces (25 de cada lado). (Figura 16)



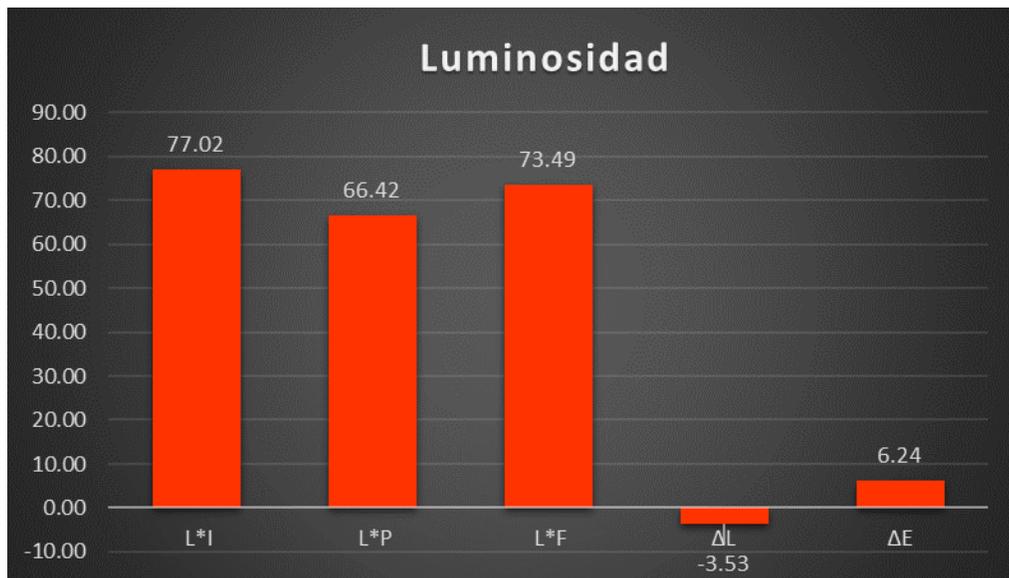
Figura 16 Instructivo Opalescence Boost®

6. Retirar la jeringa transparente y deséchela.
7. Coloque la punta aplicadora y púrguela lentamente para una mejor aplicación.
8. Aplicar Boost en parte vestibular, 2 tiempos de 20 minutos, cambiando el gel cada 20 minutos y revolver de forma circular cada 5 min.
9. Después de las aplicaciones lavar a chorro de agua.

- Finalizado el ciclo de blanqueamiento Opalescence Boost 38% ULTRADENT®, se registran los datos de color con el colorímetro Chin Spec® y rugosidad final con el perfilómetro Mitutoyo®.
- Con los registros de las muestras iniciales, pigmentadas y finales de blanqueamiento se realizan las tablas y gráficas necesarias.

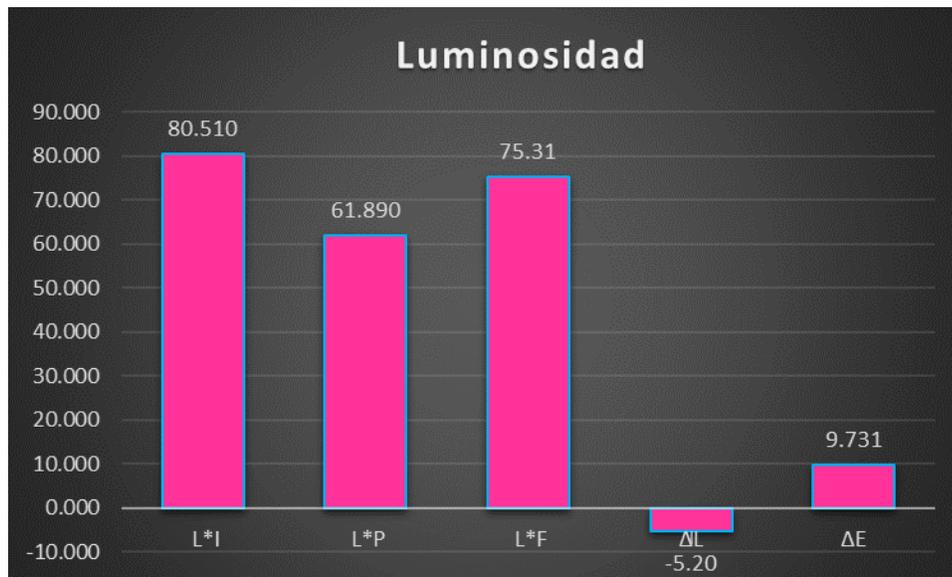
11.RESULTADOS

La recopilación de los datos obtenidos del grupo A con las diferentes mediciones de color en las etapas inicial, pigmentado y blanqueamiento, se muestran en los siguientes promedios representados en la **Gráfica 1**. Si el valor ΔL es igual a 0 o con un valor positivo, se entiende que los resultados del blanqueamiento fueron los más óptimos. En este caso el grupo A pigmentado con la solución de café y sometido al blanqueamiento Pola Office 35% SDI® no alcanzó a igualar la luminosidad inicial de las muestras.

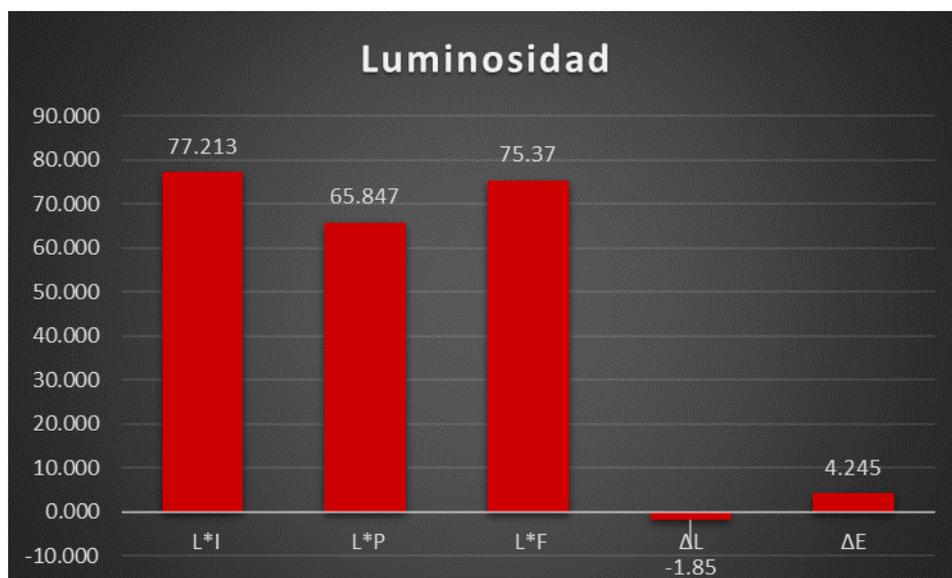


Gráfica 1. Comparación del valor L^* final (blanqueamiento) contra el valor L^* inicial. Se muestra la ΔL con valor negativo. Grupo A. *F.D.*

Los datos obtenidos del grupo C, el cual se sometió a pigmentación de Coca-Cola® y el blanqueamiento Pola Office 35% SDI® se encuentran representados en la **Gráfica 2**. Se observa una diferencia de ΔL -5.20 lo cual refiere que no se alcanzó la luminosidad inicial.



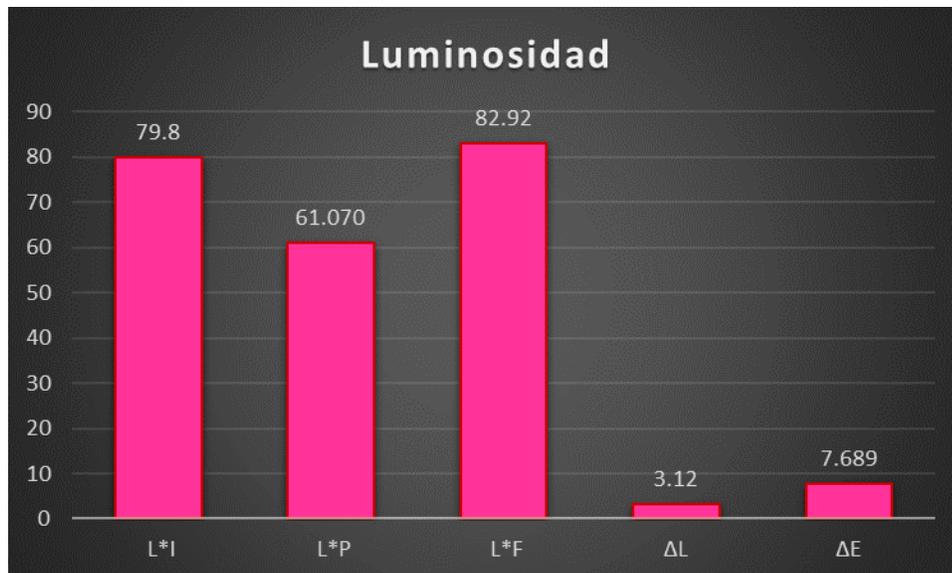
Gráfica 2. Comparación de la luminosidad inicial, pigmentada y blanqueamiento. La ΔL es la diferencia de L*F y L*I. Grupo C ^{F.D.}



Gráfica 3. Valores promedio de L* inicial, pigmentado y blanqueamiento. Se observa el valor ΔL más cercano al 0. Grupo B ^{F.D.}

El grupo B sometido a pigmentación con solución de café y blanqueamiento Opalescence Boost 38% ULTRADENT® se representa en la **Gráfica 3**, donde los datos recopilados son promediados para comparar el valor ΔL^* .

En la **Gráfica 4** se encuentran representados los valores L^* del grupo D el cual se pigmentó con Coca-Cola® y se sometió al blanqueamiento Opalescence Boost 38% ULTRADENT®. Se encuentra un ΔL superior a la inicial, dando los mejores resultados.



Gráfica 4. Comparación de valores L^* promedio. Se observa un ΔL superior al resto de los grupos. Grupo D ^{F.D.}

Representando todos los datos obtenidos en las pruebas realizadas, es posible determinar el blanqueamiento que ofreció mejores resultados. Encontrando lo siguiente:

- ✓ El grupo D fue el que superó la luminosidad inicial vs blanqueamiento con un ΔL 3.12.
- ✓ El grupo C fue el que se quedó más alejado de la luminosidad inicial con un ΔL -5.20.

12.DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a los grupos de estudio sometidos a los dos sistemas de blanqueamiento de consultorio con peróxido de hidrógeno pueden presentar variaciones debido a factores como el desarrollo o la maduración del bovino.

En el estudio se evaluó comparativamente la variación de color obtenida por los sistemas de blanqueamiento.

Nadia Ovies Dobson, hace referencia, que el blanqueamiento dental produce cambios de color de los dientes, representados en variaciones en los ejes L^* a^* b^* , y según las especificaciones de la ADA estos deben ser orientados en un incremento de la luminosidad ΔL^* , y una disminución en la saturación del color Δa^* y Δb^* , y por consiguiente una variación en la diferencia total de color o ΔE .²¹ En los resultados se encontró que todas las muestras sometidas a pigmentación y posteriormente a blanqueamiento presentaron una modificación en los valores L^* a^* b^* , y en consecuencia en los valores ΔE .

Arévalo Pineda, menciona que el café contiene importantes antioxidantes fenólicos, tales como los ácidos clorogénicos y caféico, así como los taninos. Este tipo de bebidas al ser consumidas en exceso causan pigmentaciones de tipo extrínsecas.³³ Los grupos fueron sometidos a dos soluciones pigmentadoras: café y Coca-Cola®; los resultados finales arrojaron que el café pigmentó más las muestras comprobando lo que menciona el artículo anterior.

Así mismo hace referencia de acuerdo a otros estudios respecto a las concentraciones a utilizar, donde compararon peróxido de hidrógeno al 25% y al 38% mediante la técnica a doble ciego aleatorio. Los dos productos mostraron buenos resultados, pero fue más efectiva la solución al 25%.³³ Sin embargo, en los resultados obtenidos de las muestras, se observó que los grupos B y D sometidos al blanqueamiento Opalescence Boost 38% ULTRADENT® tuvieron un clareamiento mayor, contra el sistema Pola Office 35% SDI®, independientemente de las soluciones pigmentadoras.

13. CONCLUSIONES

Los cuatro grupos mostraron una disminución en el valor L^* al ser sometidos a las soluciones pigmentadoras.

Los grupos A y B expuestos a la solución de café fueron los más pigmentados, dando como resultado valores de L^* muy bajos.

Los cuatro grupos mostraron un cambio positivo al aplicarse el sistema de blanqueamientos, registrándose un aumento en el valor L^*_{Final} , acercándose al valor de $L^*_{Inicial}$.

El sistema de blanqueamiento Opalescence Boost 38% ULTRADENT® aplicado en los grupos B y D obtuvo los mejores resultados en comparación con el resto de los grupos. La ΔL^* es menor en el grupo B y ΔL^* positiva en el grupo D, interpretando este resultado como mayor clareamiento en las muestras.

El sistema Pola Office 35% SDI® aplicado a los grupos A y C, demostró menor eficacia en el resultado final, al existir una mayor diferencia en el ΔL^* , aun así, el cambio de color es notorio a simple vista.

El uso de tratamientos como los blanqueamientos dentales debe estar sometido a un análisis minucioso del paciente para que la elección del tipo de blanqueamiento sea el más adecuado.

14.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tavera JL, DDS R. Blanqueamiento dental - Historia del blanqueamiento de los dientes. https://www.susmedicos.com/art_historia_blanqueamiento.htm. Accessed September 23, 2018.
2. Al-Tarakemah Y, Darvell BW. On the permanence of tooth bleaching. *Dent Mater.* 2016;32(10):1281-1288. doi:10.1016/j.dental.2016.07.008
3. Oteo C. Evaluación clínica de la efectividad de cuatro sistemas diferente de fotoactivación con peroxido de hidrogeno. 2013;4,5. http://eprints.ucm.es/22597/1/Trabajo_Fin_de_Master_Carlos_Oteo.pdf
4. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J.* 2014;26(2):33-46. doi:10.1016/j.sdentj.2014.02.002
5. Bottino MA. *Nuevas Tendencias 1 - Odontología Estética.* 1°. (Artes Médicas, ed.). Sao Paulo; 2007.
6. Lic. Téllez Ruano Y. Color - EcuRed. <https://www.ecured.cu/Color>. Published 1992. Accessed September 26, 2018.
7. De Lavardén MJ. EL COLOR. *DIECIOCHO.* 2015;382. <http://www.profesorenlinea.cl/artes/colorestudiodel.htm>. Accessed September 26, 2018.
8. EcuRed. Luz. <https://www.ecured.cu/Luz>. Accessed September 26, 2018.
9. Fernández G. La Luz y su Percepción por el Ojo Humano. <http://galofernandez.com/la-luz-percepcion-ojo-humano/>. Accessed September 30, 2018.
10. ¿Qué es Energía? Su Definición, Concepto y Significado. 2018.

- <https://conceptodefinicion.de/luz/>. Accessed September 27, 2018.
11. La luz (parte II): La calidad y los tipos de reflejo | fotovolante.
<https://fotovolante.wordpress.com/2010/06/29/la-luz-parte-ii-la-calidad-y-los-tipos-de-reflejo/>. Accessed September 27, 2018.
 12. Arquitectura Universidad UCINF. Percepción del color.
doi:10.1016/j.jmmm.2008.04.091
 13. Calvo I. Propiedades de los colores.
<https://desarrolloweb.com/articulos/1503.php>. Published 2008.
Accessed September 26, 2018.
 14. Miyashita E. *Odontología Estética: El Estado Del Arte*. 2005th ed. (Artes Medicas, ed.). Sao Paulo; 2005.
 15. Excelencia dental | Take Home - Excelencia Dental.
<https://teethwhiteningperth.net.au/results/take-home/>. Accessed October 19, 2018.
 16. Neyra I. Color en protesis fija neyra i.
<https://www.slideshare.net/isabel965/color-en-protesis-fija-neyra-i-59959906>. Accessed October 19, 2018.
 17. Nadal P. Revista Europea de Odontoestomatología REDOE. *Rev Eur Odontoestomatol.* 2008;11(1):1-7.
<http://www.redoe.com/ver.php?id=103>. Accessed October 3, 2018.
 18. EcuRed. Esmalte dental. https://www.ecured.cu/Esmalte_dental.
Accessed October 19, 2018.
 19. Tejidos Dentarios | Tejidos del diente: Esmalte, Dentina, Pulpa y Cemento.
<https://tejidosdentariosbesty.wordpress.com/page/2/>.
Accessed October 19, 2018.
 20. Parellada A. El color de los dientes ¿ de qué depende?

- Hispanicidad.com. <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/salud-dental/reportajes/el-color-de-los-dientes-de-que-depnde/>. Accessed October 19, 2018.
21. Dobson NO. Comparación de la efectividad de dos agentes blanqueadores en base a peróxido de hidrógeno de aplicación clínica, estudio in vivo. 2012.
 22. MetAs & Metrólogos Asociados. Medición del color. *La Guía MetAs*. 2009:1-12. <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=1d77459e-55da-3549-5d64-b340a91d7167&documentId=50a2264f-0410-3b60-ba0f-fd700b404230>.
 23. Konica Minolta. Entendiendo El Espacio de Color CIE L*A*B*. <http://sensing.konicaminolta.com.mx/2014/09/entendiendo-el-espacio-de-color-cie-lab/>. Published 2014. Accessed October 5, 2018.
 24. Bonilla Represa V. Alteraciones del color de los dientes. *Rev Eur Odontoestomatol*. 2007;11(1):1-7. <http://www.redoe.com/ver.php?id=51>. Accessed October 5, 2018.
 25. Gotteland M, de Pablo V S. Algunas verdades sobre el café. *Rev Chil Nutr*. 2007;34(2):105-115. doi:10.4067/S0717-75182007000200002
 26. HuffPost. Empuje millennial: así aumenta el consumo de café en México. https://www.huffingtonpost.com.mx/2017/09/04/empuje-millennial-asi-aumenta-el-consumo-de-cafe-en-mexico_a_23196412/. Published 2017. Accessed October 5, 2018.
 27. Walsh LJ. Black cola drinks , oral health and general health: an evidence-based approach. 2008:1-11.
 28. Zapata L, Aguilera N. Té Negro (Camelia Sinensis). *Organ Consum y usuarios Chile*. 2013:24.

29. Greenwall-Cohen J, Greenwall L. Carbamide peroxide and its use in oral hygiene and health. *Dent Update*. 2017;44(9):863-869. doi:10.12968/denu.2017.44.9.863
30. Greenwall-Cohen J, Greenwall L, Haywood V, Harley K. Tooth whitening for the under-18-year-old patient. *Br Dent J*. 2018;225(1):19-26. doi:10.1038/sj.bdj.2018.527
31. Melo N, Gallego G, Restrepo L, Peláez A. Blanqueamiento vital y métodos para la valoración de su eficacia y estabilidad. *CES Odontol*. 2006.
<http://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/viewFile/164/147>.
32. Lozada, Onelia; Garcia C. Riesgos y beneficios del blanqueamiento dental. 2008;47.
https://www.actaodontologica.com/ediciones/2000/1/riesgos_beneficios_blanqueamiento_dental.asp. Accessed October 10, 2018.
33. Arévalo Pineda M, Larrucea Verdugo C. Recidiva del color dentario por té, café y vino: In vitro. *Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral*. 2012;5(2):57-65. doi:10.4067/S0719-01072012000200001

ANEXOS

Instructivo Pola Office 35% SDI®

polaoffice kit a granel

SISTEMA AVANZADO DE BLANQUEAMIENTO DENTAL

INSTRUCCIONES

ADVERTENCIA:

1. Solo para uso profesional.
2. Los pacientes deben utilizar lentes de protección.
3. Los operadores deben utilizar guantes, cubrebocas y lentes de protección.
4. No se utilice en mujeres embarazadas ni lactantes.
5. No se utilice en niños menores de 14 años de edad.
6. No se utilice la Barrera Gingival en personas alérgicas a las resinas.
7. No se utilice Pola Office en personas alérgicas a los peróxidos.
8. Cualquier persona con antecedentes de alergias químicas debe acudir a una revisión previa a la colocación del tratamiento.
9. NO anestesia al paciente.
10. El bote de Líquido de Pola Office puede estar bajo presión. Remueva cuidadosamente la tapa, utilizando guantes, cubrebocas y lentes de protección en todo momento.
11. No permita que la mezcla de gel o el Líquido de Pola Office entre en contacto con la piel, ojos y tejidos blandos.
12. Pola Office no blanquea ningún material restaurador.

PRIMEROS AUXILIOS:

- **PIEL/ TEJIDOS (contacto):** Inmediatamente lave con abundante agua. Aplique una pasta hecha de bicarbonato de sodio con agua en el área afectada. Busque atención médica si los síntomas persisten.
- **OJOS (contacto):** Abra el ojo ampliamente y enjuague abundantemente con agua corriente durante 15 minutos. Busque atención médica.
- **INGESTION:** Enjuague la boca con agua. Haga gárgaras con agua con sal y beba leche en grandes cantidades. Busque atención médica si los síntomas persisten.
- **INHALACION (polvo):** Respire aire fresco. Si la respiración se dificulta, busque atención médica.

ALMACENAMIENTO:

1. Manténgase en frío (2°-25°C / 35°-77°F)
2. DESPUÉS DE UTILIZARLO, COLOQUE CUIDADOSAMENTE LAS TAPAS A LOS BOTES DE POLVO Y LIQUIDO.

RECOMENDACIONES:

1. El paciente debe tener buena salud general.
2. Selle todas las raíces expuestas y restauraciones.
3. Informe al paciente que los resultados no están garantizados debido a que la remoción de las manchas varía entre cada paciente.
4. NO se recomienda el grabado ácido previo al tratamiento.
5. No se recomienda el uso de eyectores de punta amplia, ya que pueden esparcir el gel a otras áreas.
6. Ligeras molestias en los dientes pueden ocurrir durante el tratamiento como un efecto secundario.
7. Si el paciente experimenta sensibilidad durante el fotocurado, retire la luz lentamente. Si esto no funciona, remueva el gel y enjuague el área afectada. Busque otras posibles causas.
8. Reemplace las restauraciones estéticas de 2 a 4 semanas después del tratamiento.
9. Advierta al paciente que no debe fumar, consumir alimentos o bebidas con colorantes, muy fríos o muy calientes, por lo menos 2 días.
10. Maneje cualquier sensibilidad post-operatoria con un gel o pasta dental desensibilizante.

E
S
P
A
Ñ
O
L

11. Prescriba, si lo desea, Pola Day o Pola Night para mantener el blanqueamiento.
12. La Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS) está disponible en www.sdi.com.au
13. Un formato de consentimiento para el paciente está disponible en www.sdi.com.au

INDICACIONES DE USO:

- Blanqueamiento de dientes vitales
- Blanqueamiento de dientes no vitales



NOTA: Para introducir la cuchara medidora (suministrada) en el bote de polvo, simplemente remueva el sello de seguridad, después introduzca ligeramente la cuchara dentro del bote. No remueva el segundo sello de seguridad del interior de la tapa del bote.

INSTRUCCIONES PARA BLANQUEAMIENTO DE DIENTES VITALES

1. Determine y registre el tono preoperatorio. Por favor siga el siguiente orden en la guía de colores Vita® de acuerdo al grado de brillantez: B1+A1+B2+D2+A2+C1+C2+D4+A3+D3+B3+A3.5+B4+C3+A4+C4
2. Limpie los dientes **SOLO** con una pasta a base de polvo de piedra pómez.
3. Coloque un retractor de carrillos y cubra la superficie de los labios expuestos con un gel de vaselina.
4. Seque los dientes y aplique la Barrera Gingival a ambas arcadas, abarcando ligeramente el esmalte y los espacios interproximales.
5. Fotocure haciendo un movimiento de abanico de 10 a 20 segundos hasta que la Barrera Gingival esté polimerizada.
6. **Mezcla del gel de blanqueamiento:** Utilizando el bote vacío transparente suministrado (con tapa negra) como godete de mezcla, dispense la cantidad requerida de polvo y líquido. Las recomendaciones se enlistan en una tabla abajo. Por favor note que éstas son sólo recomendaciones, y puede agregarse más o menos líquido hasta obtener la consistencia de gel deseada. Coloque nuevamente y con cuidado las tapas a los botes de polvo y líquido.

1 diente, 2 aplicaciones

1 nivel de polvo, de la cuchara medidora

5 ± 1 gotas de líquido

1 arcada, 1 aplicación

2 niveles de polvo, de la cuchara medidora

10 ± 2 gotas de líquido

dos arcadas, 1 aplicación

4 niveles de polvo, de la cuchara medidora

20 ± 3 gotas de líquido

7. Mezcle inmediatamente, utilizando un pincel aplicador, hasta que el gel sea homogéneo.
8. Aplique una capa **delgada** del gel en los dientes a tratar.
9. Deje el gel durante 8 minutos (Opcional: puede utilizar una lámpara de fotocurado en esta etapa, por favor refiérase a las recomendaciones del fabricante de la lámpara)
10. Succione el gel utilizando un eyector, de preferencia quirúrgico.
11. Realice los Pasos 6 a 10 tres veces (opcional 4 veces). Nota: el gel debe ser utilizado dentro de los 20 minutos posteriores a realizada la mezcla.
12. Después de la última aplicación, aspire todo el gel, después lave succionando.
13. Retire la Barrera Gingival levantándola por uno de sus extremos.

INSTRUCCIONES PARA BLANQUEAMIENTO DE DIENTES NO VITALES.

1. Verifique que la obturación endodóntica sea adecuada.
2. Aísle el diente con dique de hule.
3. Abra el acceso lingual a la cámara pulpar y remueva todo el composite, material de base y gutapercha de 2-3mm apical a la unión cemento-esmalte.
4. Coloque una base de ionómero de vidrio de 1mm de ancho para asegurar una barrera entre el conducto radicular sellado y el gel de blanqueamiento.
5. Coloque y fotocure una capa delgada de Barrera Gingival en la región de la encía del diente aislado.
6. **Mezcla del gel de blanqueamiento:** Utilizando el bote vacío transparente suministrado (con tapa negra) como godete de mezcla, dispense la cantidad requerida de polvo y líquido. Para dos aplicaciones en un diente, se recomienda suministrar una medida de polvo y 5 gotas de líquido. Por favor note que ésta es sólo una recomendación y puede agregarse más o menos líquido hasta obtener la consistencia de gel deseada. Mezcle inmediatamente, utilizando un pincel aplicador, hasta que el gel sea homogéneo. Coloque nuevamente y con cuidado las tapas a los botes de polvo y líquido.
7. Coloque el gel en la cámara pulpar abierta y en la superficie vestibular del diente.
8. Deje el gel durante 8 minutos.
(Opcional: puede utilizar una lámpara de fotocurado en esta etapa, por favor refiérase a las recomendaciones del fabricante de la lámpara).
9. Succione el gel utilizando un eyector.
10. Realice los pasos 7 a 9 hasta que alcance el tono deseado.
Nota: el gel debe ser utilizado dentro de los 20 minutos posteriores a realizada la mezcla.
11. Lave y succione después de la última aplicación.
12. Retire la Barrera Gingival y selle de nuevo el diente con un restaurador apropiado.
Nota: Llame periódicamente a los pacientes para una revisión clínica y radiográfica.

COMPOSICION

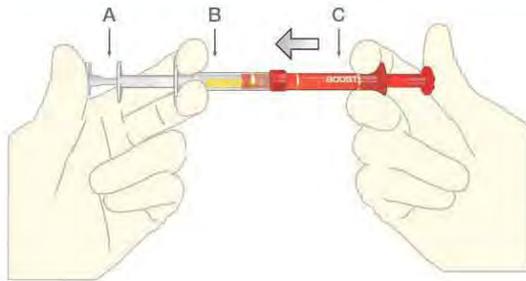
- Líquido de Pola Office
 - 35% Peróxido de Hidrógeno
 - 65% Agua
- Polvo de Pola Office
 - 73.26% Espesantes
 - 26.2% Catalizadores
 - 0.04% Colorantes
 - 0.5% Agentes desensibilizantes
- Barrera gingival
 - 83.95% Ester de metacrilato
 - 16% Sílica
 - 0.04% Pigmentos
 - 0.01% Butilato de hidroxitolueno

Última Revisión: 2012-05



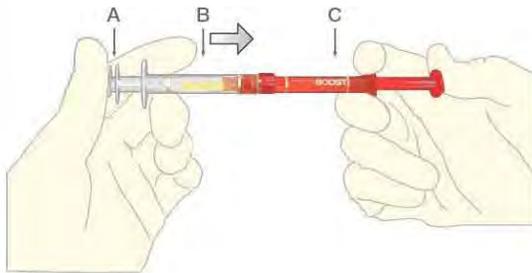
Instructivo Opalescence Boost 38% ULTRADENT®

Opalescence® **BOOST**



1.

El contenido de las jeringas DEBE estar a temperatura ambiente antes de efectuar la mezcla. Asegúrese de que ambas jeringas estén completamente enroscadas entre sí antes de proseguir. Presione el émbolo de la jeringa roja (C) hacia adentro, inyectando todo el contenido en la jeringa transparente (B)



2.

Oprima con fuerza el émbolo transparente hacia adentro (A y B), asegurándose de que el émbolo pequeño (A) haya sido completamente insertado en el cuerpo transparente (B) y que todo el contenido se encuentre nuevamente en la jeringa roja.



3.

Para activar, utilice los pulgares para presionar los émbolos en forma continua y alternada, llevando el material de la jeringa roja (C) a la transparente (B). Revierta la acción y mezcle rápidamente de esta forma un mínimo de 25 veces en cada dirección.

ULTRADENT
PRODUCTS, INC.

Opalescence[®] BOOST

GUIA TECNICA



1 Mezcle el activador con el agente blanqueador. Asegúrese de que la jeringa roja y la transparente estén firmemente enroscadas entre sí. (Vea las instrucciones para mezclar en el reverso).



2 Termine con la mezcla en la jeringa roja. Desenrosque la jeringa transparente y desáctela. Enrosque una punta Micro-FX cal. 20 en la jeringa roja. Controle el flujo del material sobre una gasa o loseta para asegurar que el flujo sea homogéneo antes de utilizarlo intraoralmente. Si siente resistencia, NO CONTINUE. Coloque una nueva punta y compruebe nuevamente el flujo antes de aplicar.



3 Coloque el IsoBlock de Ultradent y un retractor de labios y mejillas plástico de autosostén. Enjuague completamente y seque los dientes con aire.



4 Aísle los dientes a ser blanqueados con la resina de fotocurado OpalDam e con goma dígite convencional. Dispense la resina OpalDam sobre la encía. Cubra aproximadamente 0,5mm de esmalte. Ultradent recomienda utilizar una punta Micro cal. 20 o Black Mini. Controle la calidad del sello. De ver zonas no cubiertas o resacas, cubra con más OpalDam.



5 Una vez aplicada la barrera de resina, polimerice con lámpara de fotocurado



6 Aplique una capa de Opalescence Boost de 0,5mm a 1,0mm de espesor sobre la superficie vestibular. Extienda el material levemente sobre los bordes incisales y oclusales. Para lograr una efectividad óptima durante el tratamiento, revuelva levemente cada 5 minutos con la misma punta.



7 Cada sesión dura normalmente de 10 a 20 minutos. Antes de enjuagar, aspire Opalescence Boost de los dientes utilizando exclusivamente succión quirúrgica. Ultradent recomienda utilizar el adaptador Luer Vacuum con la punta Surgi-Tip o un dispositivo de succión quirúrgica delgado. Vuelva a aplicar Opalescence Boost (repetiendo los pasos 6 y 7) de tres a cuatro veces, o hasta que se obtengan los resultados deseados.



8 Una vez aspirado todo el gel visible, continúe con un enjuague a conciencia dirigiendo el agua hacia el borde incisal y utilizando succión de alta potencia.



9 Levante la barrera de OpalDam de la superficie utilizando un explorador o un instrumento.



10 Este proceso puede repetirse hasta 6 veces. Evalúe el cambio de color después de cada aplicación. El procedimiento típico toma aproximadamente 60 minutos. De requerirse blanqueamiento adicional, y si no se ha notado sensibilidad significativa, cite al paciente para repetir el tratamiento por lo menos 3 días después de efectuado el primero.

Fotos courtesy of Dr. Jaime Morgan



800.552.5512 ULTRADENT.COM

© Copyright 2007, Ultradent Products, Inc. All rights reserved.

ULTRADENT PRODUCTS, INC.